

6,7 y 8
SEPTIEMBRE
2023
ZARAGOZA

AEEA
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ECONOMÍA AGROALIMENTARIA

14 CONGRESO DE ECONOMÍA AGROALIMENTARIA

ESTRATEGIAS DE LOS SISTEMAS AGROALIMENTARIOS ANTE LOS DESAFÍOS GLOBALES

LIBRO DE ACTAS

ORGANIZAN:

CIHEAM ZARAGOZA

cita

Facultad de Economía y Empresa Universidad Zaragoza

ia2 Instituto Agroalimentario de Aragón

© 2023 Edita: Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), Gobierno de Aragón, 2023

Editores:
Azucena Gracia Royo
Ana Isabel Sanjuán López
Cristina Gora

© 2023 Texto: autores

Diseño y maquetación: Remedios Cordero

DOI: https://doi.org/10532/6717
ISBN: 978-84-09-55693-9
DEPÓSITO LEGAL: Z 2072-2023

Presentación

El Congreso de Economía Agroalimentaria, que organiza la Asociación Española de Economía Agroalimentaria (AEEA), es el principal punto de encuentro, debate y comunicación que, en España, llevan a cabo los investigadores y profesionales que trabajan en los ámbitos de la economía agroalimentaria, del medio rural y del medio ambiente. Asimismo, es de gran utilidad para rendir cuentas y transferir a la sociedad los resultados de sus investigaciones.

El primer Congreso de Economía Agraria se celebró en 1992 en Zaragoza, en el Campus de Aula Dei, en concreto, en el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza (IAMZ), actual CIHEAM Zaragoza, y fue organizado por el Servicio de Investigación Agraria de Aragón (SIA), actual Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA).

La XIV edición ha tenido lugar los días 6, 7 y 8 de septiembre en el CIHEAM Zaragoza (Campus de Aula Dei) y en la Facultad de Economía y Empresa (Universidad de Zaragoza), bajo el lema 'Estrategias de los sistemas agroalimentarios ante los desafíos globales'. Este lema quiere transmitir la necesidad de establecer estrategias para conseguir un sistema agroalimentario fuerte, capaz de afrontar no solo los retos marcados por las nuevas políticas y estrategias comunitarias sino también los desafíos globales a los que tiene que enfrentarse, como ha quedado patente con la aparición del COVID-19 y la crisis geopolítica derivada de la guerra en Ucrania.

El XIV Congreso de Economía Agroalimentaria de la AEEA ha sido organizado por un grupo de instituciones académicas en el ámbito de la economía agroalimentaria con sede en Zaragoza: CIHEAM Zaragoza; Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA Aragón); Facultad de Economía y Empresa (Universidad de Zaragoza); e Instituto Universitario de Investigación Mixto Agroalimentario de Aragón – IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza).

El Congreso ha permitido abordar y debatir temas de gran interés y actualidad por investigadores de Universidades y Centros de investigación, así como por profesionales de la Administración y del tejido empresarial. En un escenario marcado por el cambio climático y la preocupación por la seguridad alimentaria derivada de la guerra en Ucrania, uno de los temas centrales del congreso ha sido la geopolítica alimentaria, tanto los retos globales que plantea como los impactos locales que supone. Otros temas centrales del Congreso de la AEEA han sido el gobierno de los sistemas agroalimentarios sostenibles y las nuevas herramientas para promover un consumo sostenible. El objetivo ha sido debatir los asuntos más actuales que forman parte de la agenda política actual y de las prioridades en investigación en el campo de la economía agroalimentaria.

El congreso se ha organizado en tres sesiones plenarias, cinco de comunicaciones, una de pósteres y los actos oficiales de apertura y clausura. En el mismo se ha repasado en profundidad las últimas investigaciones desarrolladas en torno a temas como el medioambiente, los recursos naturales, la bioeconomía y economía circular y el cambio climático, en un primer grupo de sesiones. El segundo se ha ocupado de políticas agrarias, agroambientales y alimentarias y del comercio internacional. El tercero se ha centrado en la producción, gestión y organización de la empresa y el cuarto, en el sistema agroalimentario, las cadenas de valor y el asociacionismo y el quinto en la alimentación, el consumo y el marketing. Por último, el congreso ha tratado sobre desarrollo rural y territorial y silvicultura. El número de participantes ha ascendido a unos 230 procedentes de 11 países, además de España afiliados a más de 40 instituciones diferentes que han presentado unas 200 contribuciones.

Comité Organizador

Presidencia:

Margarita Brugarolas (Universidad Miguel Hernández), Eva Iglesias (Universidad Politécnica de Madrid).

Miembros de la AEEA:

Zein Kallas (CREDA-UPC), Erasmo López (Universidad Politécnica de Valencia), Dionisio Ortíz (Universidad Politécnica de Valencia), Juan Carlos Pérez (Universidad de Almería).

Colaborador:

José María García de Francisco (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación).

Comité Local:

***Presidencia del Comité Local*:** Raúl Compés López (CIHEAM Zaragoza).

***Coordinación Comité Local*:** Azucena Gracia (CITA Aragón-IA2).

***Miembros*:** Hugo Ferrer (CITA Aragón-IA2), Rafael Pagán (IA2-Universidad de Zaragoza), Vicente Pinilla (IA2-Universidad de Zaragoza), Ana Sanjuán (CITA Aragón-IA2).

Comité Científico

Presidencia

María Blanco (Universidad Politécnica de Madrid), José María García Álvarez-Coque (Universidad Politécnica de Valencia).

Áreas temáticas y evaluadores

1. **Medio ambiente, recursos naturales, bioeconomía/economía circular y cambio climático:** Irene Blanco (Universidad Politécnica de Madrid), Rosa Duarte (IA2-Universidad de Zaragoza), George Philippidis (ARAID-CITA Aragón).
2. **Políticas agrarias, agroambiental, alimentaria y comercio internacional**: Antonio Colom (Universidad de Lleida), María do Mar Pérez Fra (Universidad de Santiago de Compostela), Jordi Rossell (Universidad Autónoma de Barcelona).
3. **Producción, gestión y organización de la empresa**: Teresa García López de Meneses (Universidad Pública de Navarra), Adrián Rabadán (Universidad Castilla-La Mancha), Javier Ribal (Universidad Politécnica de Valencia).
4. **Sistema agroalimentario, cadenas de valor y asociacionismo:** Narciso Arcas (Universidad Politécnica de Cartagena), Laura Piedra (Universidad de Almería), Raquel Puentes (Universidad de Jaén).
5. **Alimentación, consumo y marketing:** Petjon Ballco (IA2-Universidad de Zaragoza), Cristina Escobar (CREDA-UPC), Federico Martínez-Carrasco (Universidad de Murcia), Laura Martínez-Carrasco (Universidad Miguel Hernández), Francisco Javier Mesías (Universidad de Extremadura).
6. **Desarrollo rural y territorial (y silvicultura/política y producción forestal):** Margarita Rico (Universidad de Valladolid), Eduardo Rojas (Universidad Politécnica de Valencia), Pedro Sánchez (Universidad de Córdoba).

ÍNDICE

Área temática 1

Medio ambiente, recursos naturales, bioeconomía/ economía circular y cambio climático

Comunicaciones

Analysis of the use of non-conventional water resources in agriculture in southeastern Spain. Cintya Villacorta Ranera, Irene Blanco Gutiérrez, Almudena Gómez Ramos, Paloma Esteve Bengoechea 3

Assessing the potential of reclaimed water reuse for irrigation as a sustainable solution to mitigate growing water scarcity under climate change. Imen Arfa, María Blanco, Adrián González-Rosell 7

Impactos ambientales de los agroecosistemas deregadío en la región de Murcia y procedencia del agua de riego. María Isabel Rodríguez Valero, Víctor Martínez García, José Miguel Martínez Paz, Francisco Alcón 11

Análisis de la sostenibilidad de alternativas de valorización de subproductos del sector oleícola. David Polonio Baeyens, Anastasio José Villanueva Rodríguez, José Antonio Gómez-Limón Rodríguez 15

Evolución de los indicadores asociados a los recursos biomásicos procedentes de la agroindustria del olivar. Alejandro Sanz Pagés, Teresa Parra Heras, David Polonio Baeyens, Trinidad Manrique Gordillo 19

Análisis de la evolución del nexo agua-energía en la comarca Axarquía 1990-2030. Enrique Tocados Franco, Javier Martínez-Dalmau, Jaime Espinosa-Tasón, Julio Berbel 23

Evaluación del uso de agua regenerada en agricultura mediante técnicas de benchmarking. Mario Ballesteros Olza, Almudena Gómez-Ramos, Irene Blanco-Gutiérrez, Patricia Saiz-Valle 27

Tomarse en serio el análisis del trabajo en la agricultura. Tomás García Azcarate, Alicia Langreo Navarro, Daniel López García 31

Total factor productivity, climatic effects and technological adaptation: Farm level evidence from El Salvador. Boris Bravo-Ureta, Eric Njuki, Roberto Jara-Rojas, Lina Salazar 35

Análisis BCG del top20 empresarial en los sectores cárnicos: porcino, vacuno, ovino, elaborados y pollo en los años 2020 y 2021 (de la pandemia hacia la postpandemia). Antonio Colom Gorgues, Rosa Mª Florensa Guiu, Imene Ben Ghazi 39

La difusión de los ODS en las empresas agroalimentarias. Análisis de la comunicación aplicada en cooperativas agrarias catalanas.
Rosa Mª Florensa Guiu, Antonio Colom Gorgues 43

La economía azul en Cataluña frente a la Covid-19: una aproximación a su impacto. Martín Federico Alba 47

Challenges in the management of weeds in rice in a context of reducing the use of herbicides. Isabel Calha, Maria de Fátima Oliveira, Pedro Reis 51

Análisis de preferencias sociales para la gestión de la acuicultura.
Ángel Perni, José Ruiz-Chico, Jesús Barreiro-Hurlé, Kilian Toledo-Guedes 55

Actitudes de productores agrícolas chilenos hacia el programa sistema de incentivos para la sustentabilidad agroambiental de los suelos agropecuarios (SIRSD-S). Marcos Mora, Sebastián Leiva, Manuel Casanova, Rodrigo Osorio, Gabriel Cartes 59

¿Cómo perciben los servicios ecosistémicos los gestores de manglar? Un caso de estudio en Ecuador. Lucía Vernaza-Quiñónez, Rubén Granado-Díaz, Anastasio J. Villanueva 65

Determinantes de las preferencias de los españoles hacia la tributación medioambiental. Eduardo Sanz, Hugo Ferrer Pérez 69

Comprehending the Adoption Process of conservation agriculture (CA): An overview of recent literature and policy recommendations for family farms.
Roberto Jara-Rojas, Mónica Maldonado, Alejandra Engler, Cristian Adasme-Berrios, Carlos Bopp 73

Análisis de las percepciones del uso de agua regenerada en la agricultura de regadío. Mario Ballesteros-Olza, Irene Blanco-Gutiérrez, Paloma Esteve, Almudena Gómez-Ramos, Antonio Bolinches 79

What drives farmers participation in water banks?: A Discrete Choice Experiment design in southern Spain. María Espinosa Goded, María del Mar Borrego-Marín, Ángel Perni, Laura Riesgo, Macario Rodríguez-Entrena, Anastasio J Villanueva 83

Assessing the feasibility of multiple grassland-related management options and their potential to deliver ecosystem services in Mediterranean Dehesa/ Montado Systems from stakeholders' perspective: scientific experts and farmers. Victoria Vicario-Modroño, Pedro Sánchez Zamora, Rosa Gallardo-Cobos, Pilar Fernández-Rebollo, Jesús Fernández-Habas, Tom Vanwalleghem, Ricardo Zanatti, Sophie Tindale, Paul Newell-Price, Lynn J. Frewer 87

Posters

Producción de alimentos ecológicos ligados al territorio aragonés: el proyecto Cielos de Ascara y las legumbres. Cristina Mallor, Joaquín Arque, Mª Cruz Deogracias, Félix Arrizabalaga 91

Metodología para la estimación de indicadores para cuantificar recursos biomásicos derivados del sector agrícola. Teresa Parra Heras, Trinidad Manrique Gordillo, Mª Carmen De Toro Raya 95

Hacia una nueva gobernanza del agua en la agricultura.
Melchor Guzmán Guerrero, Joan Corominas Masip, Manuel Pérez Yruela 99

Systems mapping to address complex sustainable development challenges: The case of plastic pollution in the Mediterranean. David Fernández Guerrero, Saray Ramírez Rodríguez, Ricardo Palazzolo Henkes, Martín Federico Alba, Lourdes Reig Puig 103

Materiales bioplásticos en agricultura. Diferencias en aceptación entre productores ecológicos y convencionales. Margarita Brugarolas Mollá-Bauzá, Encarnación Navarro, Emilio Hernández, María del Carmen Neipp, Laura Martínez-Carrasco 107

Modelling environmental externalities in the Dutch food system: An application of Cost-Benefit Analysis. Ana González-Martínez, Roel Jongeneel, Wim De vries, Hans Kros 111

Área temática 2

Políticas agrarias, agroambiental, alimentaria y comercio internacional

Comunicaciones

Tipificación de las explotaciones agrarias españolas para mejorar el targeting de la política agraria. Rubén Granado-Díaz, José Antonio Gómez-Limón 117

Tipificación de Unidades Productivas Hortofrutícolas en Antioquia (Colombia) para la formulación de políticas públicas sectoriales. Hernán Alonso Salamanca Sanjuanes, Dionisio Ortiz, Olga Moreno Pérez, Alejandro Cleves 121

Farmers' attitudes towards digitalisation in the context of result-based agri-environmental schemes implementation. Marina Olalla Romero Varo, Lukas Graf Von Hoyos, Rubén Granado-Díaz, Sergio Colombo, Anastasio J. Villanueva 125

La aplicación de la PAC post 2023: límites y condicionantes de los planes estratégicos nacionales. Albert Massot 129

Una propuesta para apoyar la evaluación el Plan español Estratégico de la PAC. Tomás García Azcarate, Soledad Cuevas García Dorado, Petra Benyei, Daniel López-García, Almudena García Ramos, Mario Díaz Esteban, José Luis Gabriel, Salustiano Torre Casado 133

Agricultura de Carbono: Cifras sobre Siembra Directa y Cubiertas Vegetales a través de ESYRCE. Antonio Fuertes Fischer, María Ramos Rodríguez 137

Tarifación del agua frente a asignación por cuotas: análisis desde la perspectiva social y privada. Ángela Valle-García, Carlos Gutiérrez-Martín, Nazaret M. Montilla-López 141

Economical assessment of the organic production system on Albanian apple farms through a mathematical programming method. Paula Llorens Esbrí, Hatem Belhouchette, Víctor Martínez Gómez 145

Data envelopment analysis sobre la producción agroalimentaria ecológica en los países de la Unión Europea 27. Antonio Colom Gorgues, Rosa Mª Florensa Guiu 149

Taxonomía y análisis de los instrumentos económicos de la política de aguas como impulsores de la transición hacia la sostenibilidad. Nazaret M. Montilla-López, Esther Díaz-Cano, Julio Berbel 153

La eficiencia de la agricultura almeriense en invernadero como referente mundial: estudio enfocado en el nexo agua-energía-alimentos. Víctor Correa Porcel, Laura Piedra Muñoz, Emilio Galdeano Gómez 157

Análisis del impacto de la internalización de externalidades negativas de la agricultura sobre la estructura de cultivos en el Campo de Cartagena. Víctor Martínez García 161

Environmental and economic assessment of the CAP for soil carbon sequestration in olive groves. Sergio Colombo, Juan Castro-Rodríguez, Daniel Pérez-Pérez, María Almagro-Bonmatí 165

La evolución del regadío en la agricultura española y el análisis de los factores que influyen en la adopción de determinados cultivos de regadío. Gabriel Arbonès Domingo, Lucia De Stefano, Alberto Garrido Colmenero 169

Gobernanza conjunta del nexo agua-energía-alimentación: marco participativo para diseñar y evaluar soluciones intersectoriales. Adrián González-Rosell, María Blanco, Imen Arfa 173

The dynamics of farm income: The case of olive farming in Spain. José A. Gómez-Limón, Sandra M. Sánchez-Cañizares 177

Competitividad en el mercado estadounidense de la piña en fresco. José María Contreras Castillo, María Teresa Kido Cruz 181

Evolución de la renta agraria en España. Principios de equidad y equilibrio económico. Rosa Mª Florensa Guiu, Antonio Colom 185

Strength of market competition in Spanish agriculture: heterogeneous profit persistence by type of farming. José A. Gómez-Limón, Sandra M. Sánchez-Cañizares 189

System dynamics analysis of the technology treadmill effect in Spain's agriculture sector. Antonio R. Hurtado, Julio Berbel 193

The impact of Sanitary and Phytosanitary measures on fruits trade revisited. Ana Isabel Sanjuán López, Somia Bekkouche 197

Willingness to pay for pesticides' reduction in Mediterranean olive groves: Reference pricedependent contingent valuation method. Noah Larvoe, Zein Kallas 201

Posters

Análisis del régimen de estimación objetiva agraria del IRPF por municipios (2016-2020). María Ramos Rodríguez, Antonio Fuertes Fischer 205

Farmers' intentions towards more sustainability practices and policies. The case of Valencian citrus. Teresa Latorre Carrascosa, Georgios Kleftodimos, Víctor Martínez-Gómez 209

Área temática 3

Producción, gestión y organización de la empresa

Comunicaciones

Estudio y análisis PLS-SEM de la satisfacción en el consumo de aceite de oliva convencional y ecológico en España y Túnez. Antonio Colom Gorgues, Rosa Mª Florensa Guiu, Nouha Cherif 215

¿Están los consumidores españoles familiarizados con los canales cortos de comercialización de alimentos? Un estudio cualitativo. Clementina Aguado, Celia Sama-Berrocal, Francisco Javier Mesías, Eva Crespo-Cebada, Carlos Díaz-Caro 219

Percepciones de productores y consumidores de alimentos sobre los canales cortos de comercialización a través de grupos de discusión. Celia Sama-Berrocal, Francisco Javier Mesías, Clementina Aguado, Eva Crespo-Cebada, Carlos Díaz-Caro 223

Innovación en producto, proceso, organización y comercialización en la industria agroalimentaria. Luis González-Polonio, Pedro Arias, Aurelio Villa, Silverio Alarcón 227

El análisis BCG del top 20 de empresas de aceite de oliva en la provincia de Lleida en el período 2019- 2022 (desde la pandemia a la postpandemia). Nouha Cherif, Antonio Colom Gorgues, Rosa Mª Florensa Guiu 231

Análisis de rentabilidad del enoturismo mediante de la cuantificación del uso de la información del cliente obtenida durante visitas a bodegas. El caso de España. María Dolores Cortina-Ureña, Adela Pereira, David Bernardo López-Lluch, Irene Arias Navarro 235

Propuesta de medición y sistematización de costes de cultivo. Francisco Javier Ribal, Inmaculada Marques-Pérez, María Ángeles Fernández-Zamudio 239

Coste y el modelo de negocio de las denominaciones de origen en el sector del vino en España. Juan Ferrer, María del Carmen García-Cortijo, Vicente Pinilla, Juan Sebastián Castillo-Valero, Raúl Serrano 243

¿Es viable la citricultura ecológica? Costes y márgenes de los cítricos bio y convencionales en la Comunitat Valenciana. María Ángeles Fernández Zamudio, Julia Soler, Amparo Melian 247

Cross-case study comparative financial analysis of diversified cropping systems in Europe. Francisco Alcón, José A. Zabala García, Marco Nasso, Emanuele Blasi, José M. Martínez-Paz 251

Evolución de la competitividad primaria lechera en un país exportador. Federico García-Suárez, Gabriela Pérez-Quesada 255

Olivar ecológico frente a olivar convencional: ¿cuál tiene un mejor desempeño económico? Jaime Martín-García, José A. Gómez-Limón, Manuel Arriaza 259

La tasa de descuento en valoración agraria. Revisión y medición. Javier Ribal, Fernando Vidal Giménez, M. Loreto Fenollosa, Inmaculada Marques-Pérez 263

Tipología de las explotaciones apícolas en la Europa Atlántica. María Amparo Ferreira Golpe, Ana Isabel García Arias, Ibán Vázquez González .. 267

Crecimiento económico y desarrollo sostenible en el sector vitivinícola español. Juan Ferrer, María del Carmen García-Cortijo, Vicente Pinilla, Juan Sebastián Castillo-Valero, Raúl Serrano 271

Impacto de la asignación de recursos y estrategias de diversificación en las medidas de desempeño en el periodo post-covid: una aplicación a las bodegas de la D.O. Navarra. Teresa García López de Meneses, Katrin Simon Elorz, Andrea Ollo López 275

Herramienta para el diagnóstico del riesgo de abandono de parcelas en una cooperativa agrícola. Consuelo Calafat-Marzal, Francesc J. Cervera, Áurea Gallego-Salguero, Lorena Tudela-Marco, José María García Álvarez-Coque 279

Estudio y análisis de la dinámica evolutiva del posicionamiento cuota de mercado-crecimiento en las empresas top 20 de la distribución alimentaria en España en tiempos de pandemia (años 2019-2020- 2021). Antonio Colom Gorgues, Rosa Mª Florensa Guiu 283

La industria oleícola española: factores de su eficiencia económica. Fernando Vidal Giménez, Inmaculada Marqués Pérez, Francisco Javier Ribal Sanchís, Juan Aparicio Baeza, Jesús Tadeo Pastor Ciurana 287

Nuevas tendencias en el trabajo agrario. Tomás García Azcarate, Alicia Langreo Navarro, Soledad Cuevas García Dorado 291

Multicriteria modelling for the agricultural sector sustainability: the Portuguese case. Ana Marta Costa 295

La calidad estética del paisaje: valoración social de la floración de los frutales del sureste español. José Antonio Albaladejo-García 299

Reflexión y revisión sobre el concepto de Sistemas Agroecológicos Alimentarios Locales. Javier Sanz Cañada, José Luis Sánchez Hernández, Daniel López García ... 303

La carne de bovino en el mundo. Situación actual y problemas medioambientales y nutricionales derivados de esta. Óscar Páramo Telle 307

Posters

El ovino y caprino de leche en Cantabria: un sector con potencial en la cuerda floja. Francisca Ruiz Escudero, Ana Villar Bonet, Gabriel Moreno Campo 311

Un caso de aproximación a la neuroeconomía agraria familiar: aplicación de la jerarquía de patrones neuronales emocionales en el sector de fibra de alpaca y papa nativa en Perú. Isaac Zúñiga Aguilar, Antonio Colom Gorgues, Eduardo Cristóbal Fransi 315

Área temática 4

Sistema agroalimentario, cadenas de valor y asociacionismo

Comunicaciones

La industria 4.0 en el sector agroalimentario. Tendencias. Natalia Lajara-Camilleri, Erasmo López Becerra, Elena Meliá-Martí 321

Influencia de factores internos y externos en la adopción de las tecnologías digitales en las empresas agroalimentarias. Consuelo Calafat Marzal, Mercedes Sánchez García 325

Índice de madurez digital en la cadena de valor agroalimentaria. Cristina Escobar, Zein Kallas 331

Ley de cadena alimentaria, costes de producción y resultados de gestión. Aplicación a la ganadería rumiante en Navarra. Juan Manuel Intxaurrandieta Salaberria, Beatriz Preciado, Jon Bienzobas 335

Evaluando la sostenibilidad social de la agricultura: Análisis de Ciclo de Vida Social de dos sistemas agrícolas desde una perspectiva organizacional. Carmen Capdevila Murillo, Elsa Varela Redondo 339

La optimización de la cadena de valor agroalimentaria a través de cadenas cortas de suministro: el tomate en la provincia de Barcelona. Adrià Menéndez i Molist, Zein Kallas Calot, Omar Vicente Guadarrama Fuentes ... 343

Evaluación del desempeño de los grupos operativos españoles a través de la mirada de sus miembros. Francesc J. Cervera, Verónica Piñeiro, Consuelo Calafat Marzal, José María García-Álvarez Coque 347

Ganaderías de oveja latxa del País Vasco y Navarra: retos a los que se enfrentan y atributos que les ayudan a ser resilientes. Joseba Lizarralde Echaniz, Nerea Mandaluniz Astigarraga, Alicia Benhamou Prat, Roberto Ruiz Santos, Daniel Martín Collado, Bárbara Soriano Martínez 351

Impacts of covid-19 on agricultural chains: a case study of the centro region in Portugal. Pedro Fadiga, Pedro Reis, María de Fátima Oliveira 355

Actitudes y percepciones de la pequeña agricultura de la zona central de Chile respecto a la asociatividad. Sofía Boza, Vicente Zambrano, Camila Jerez, Andrea Rengifo, Aracely Núñez-Mejía 359

La sostenibilidad de la cadena de valor del algarroba en Marruecos. Hassan Ouabouch 363

Mercados campesinos en la región central de Colombia: efectos para los productores bajo el modelo de gobernanza de las organizaciones campesinas. Belisario Gil Londoño, Dionisio Ortiz Miranda, Olga María Moreno Pérez, José Alejandro Cleves Leguízamo 367

Planteamientos para avanzar en el diagnóstico del desperdicio alimentario generado en un territorio: aplicación en la Comunitat Valenciana. María Ángeles Fernández Zamudio, Héctor Barco 371

Fondos de inversión en el sector agroalimentario: una primera aproximación al caso español. Jordi Rosell, Lourdes Viladomiu, Victoria Soldevila 375

¿Reducen las cooperativas agroalimentarias los comportamientos oportunistas que se sufren los productores agrarios? Jorge Luis Sánchez Navarro, Narciso Arcas Lario 379

Cambios en el consumo y en la estrategia de la gran distribución en el siglo XXI y la respuesta del sistema alimentario. Tomás García Azcarate, Alicia Langreo Navarro 383

Los cítricos en España en el siglo XXI. Lorena Tudela Marco, Francesc Josep Cervera Ferrer, Paco Borras Escriba 389

La sostenibilidad en las cadenas de distribución del tomate y el higo en Cataluña. Omar Vicente Guadarrama Fuentes, Adrià Menéndez, Zein Kallas 393

Incentive selection for crop diversification business model. The case of citrus intercropping in Mediterranean agroecosystems. Francisco Alcón, Víctor Martínez-García, José Ángel Zabala-García, Virginia Sánchez-Navarro, Erasmo López-Becerra, Jorge Sánchez-Navarro, Carolina Boix-Fayos, María Dolores de-Miguel, José Miguel Martínez-Paz 399

El efecto de la entrada de grandes fondos de inversión en el sector agroalimentario español: implicaciones para los pequeños y medianos productores. Erasmo Isidro López Becerra, Elena Meliá Martí, Natalia Lajara de Camilleri, Francisco Borrás, Juan Francisco Juliá Igual 403

Posters

Relación beneficio-coste del uso de DHA Y EP en dietas de cerdas de primero y segundo parto afectadas por PRRS. Álvaro Alberto Ángeles-Marín, José Alfredo Villagómez-Cortés, Rubén Loeza Limón, Jorge Genaro Vicente Martínez 407

Conectando consumo y producción para reequilibrar la posición de los agricultores en la cadena de valor. Proyecto COCOREADO. Jon Bienzobas Adrián, Paola Eguinoa Ancho 411

Beneficio económico el uso del ácido docosahexaenoico y oleorresinas de cúrcuma y capsicum en la alimentación de cerdos de engorde infectados con PRRS. Álvaro Alberto Ángeles Marín, José Alfredo Villagómez-Cortés, Rubén Loeza-Limón, Jorge Genaro Vicente-Martínez 415

La innovación agroalimentaria frente a la Covid-19: una aproximación a su impacto en Cataluña y España. Martín Federico Alba 419

Contribución del sistema agroalimentario a la economía española. Francisco Mayoral Montes, Antonio Fuertes Fischer 423

Sostenibilidad y valor añadido en las agrocadenas: El caso de la avicultura en Goias, Brasil. Valquiria Duarte Vieira Rodrigues, Alcido Elenor Wander, Fabricia da Silva Rosa, Luiz Paulo de Oliveira Silva 427

Neuroinnovación en cooperativas iberoamericanas: proyecto de investigación código: 230000-2. Isaac Zúñiga Aguilar, Antonio Colom Gorgues, Eduardo Cristóbal Fransi, Manel Plana Farrán, Agustín López -Quesada Fernández 431

Área temática 5
Alimentación, consumo y marketing

Comunicaciones

Análisis de la Seguridad Alimentaria en el Distrito de Sembabule, Uganda, mediante el empleo de tres indicadores complementarios. Joaquín Solano Jiménez, Laura Martínez-Carrasco Martínez, Ricardo Abadía Sánchez, Margarita Brugarolas Molla-Bauza 437

Disposición a pagar por la raicilla de jalisco mediante experimentos de elección discreta. Anastacio Espejel García, Laura Yesenia Aguilera Blanco, Ariadna Isabel Barrera Rodríguez, Landy Hernández Rodríguez 441

Local but unknown: evaluating the acceptability and sensory aspects of a traditional local fresh potato variety. Petjon Ballco, Miguel Gómez, Azucena Gracia 445

Understanding the drivers of household food waste in Spanish regions. Nisrine Tahori, Hugo Ferrer Pérez 449

In fresh vegetable consumption, what food labels matters more for consumers? Azucena Gracia Royo, Cristina Mallor Giménez 453

Efecto del origen en la valoración de alimentos mediante técnicas de neuromarketing. Amparo Baviera-Puig, Carmen Escribá-Pérez, Tomás Baviera, Juan Buitrago-Vera 457

Evaluación de la aceptación de las galletas elaboradas utilizando harina de insectos entre los consumidores españoles. Adrián Rabadán, Antonio Molina, Roberto Nieto-Villegas, Guadalupe Arce, Rodolfo Bernabéu 461

Estrategias de mercado para la venta de forrajes en épocas críticas en José Azueta, Veracruz-México. Carlos Aguirre-Torres, Raymundo Salvador Gudiño Escandón, José Alfredo Villagómez-Cortés 465

Análisis de las preferencias del consumidor de frutos secos aplicando técnicas de neurociencia. Rocío López-Navarro, Juan Manuel Buitrago-Vera, Luis Montero-De Vicente, Carmen Escriba-Pérez, Claudia Ferrer-Aspas, Cristina Torres-Carvajal 469

Consumers' willingness to pay and factors affecting demand for food products from circular farming: Open-ended choice experiments across six EU countries. Shanshan Li, Zein Kallas, Selene Ornelas, Edilene Pereira, Lena Behrendt, Zoltán Hajdu, Evi Michels, Erik Meers 475

Do Spanish consumers have a behaviour in food consumption that is sustainable and in line with their perceptions? A study using the theory of planned behaviour. Radia Ayouaz, Olda Lami, Celia Sama-Berrocal, Francisco Javier Mesías, Federico Martínez-Carrasco, Leydis Maestre-Matos 479

Interés de los consumidores españoles por las variedades tradicionales y su recuperación. Federico Martínez-Carrasco, Olda Lami, Salvador Ruiz De Maya, Francisco Javier Mesías Díaz 483

Actitudes de los consumidores aragoneses hacia las hortalizas ecológicas. Carmen Fortea, Azucena Gracia Royo, Maria Teresa Maza 487

Combining monetary and non-monetary stated preference methods focusing on sustainability attributes in food products. Rubén Granado-Díaz, Anastasio J. Villanueva 491

Identificando las dimensiones del concepto de alimento tradicional por medio de la técnica de asociación de palabras. Lizbeth Salgado Beltrán, Edgar Rojas, Erika Cedillo, Dena Camarena 495

Preferencia del consumidor de queso Cotija región de origen mediante experimentos de elección discreta. Anastacio Espejel García, Jazmín Sánchez Sosa, Ariadna Isabel Barrera Rodríguez, Blanca Elizabeth Hernández Rodríguez 499

What attributes determine consumer preferences for olive oil? A best-worst & latent class approach. Luis Pérez y Pérez, Azucena Gracia Royo 503

Actitud de los consumidores ante los alimentos "veggie". Ramo Barrena, Teresa García 507

Would consumers be willing to pay more for meat linked to wildfire prevention services? A discrete choice experiment for lamb and beef meat from silvopastoral systems in Spain. Antonio Lecegui, Ana María Olaizola Tolosana, Elsa Varela 511

Marketing mix y análisis DAFO del sector del aceite de oliva convencional y ecológico en la zona de Lleida (España) y la zona de Sfax (Túnez)". Nouha Cherif, Antonio Colom Gorgues, Rosa Mª Florensa Guiu 515

Do self-declared purchase motives reflect on choices? Evidence across ten European countries. Jesús Barreiro-Hurle, Gloria Solano-Hermosilla, Ilaria Amerise 519

Posters

El derecho humano a la alimentación y el sistema alimentario venezolano: mitos y realidades del socialismo del siglo XXI. José Daniel Anido Rivas, Ana Alejandra Quintero 523

Área temática 6

Desarrollo rural y territorial (y silvicultura)

Comunicaciones

La cohesión territorial en el departamento de Caldas (Colombia) en un contexto de postconflicto: identificación de actores y análisis relacional. Marcela Patiño-Murillo, Pedro Sánchez-Zamora, Liliana Reina-Usuga, Rosa Gallardo-Cobos 529

Resiliencia y desafíos de jornaleras agrícolas migrantes en los campos de cultivo en jalisco, México. Imelda Rosana Cih Dzul, Julia Avalos López, Arturo Moreno Hernández 533

Sistemas silvopastoriles en el Mediterráneo: integrando el conocimiento de los actores locales mediante mapas cognitivos difusos. Antonio Lecegui Pérez, Ana María Olaizola Tolosana, Kasper Kok, Elsa Varela 537

Caracterización de los municipios rurales gallegos según el comportamiento migratorio de la población joven. Rocío Toxo Asorei, Ibán Vázquez González, Ana Isabel García Arias 541

La delimitación del mundo rural. Propuesta metodológica para la optimización de los programas de desarrollo rural. Alfredo Pérez-Morales, Federico Martínez-Carrasco Pleite, José Colino Sueiras, José Miguel Martínez Paz 545

¿Está la población rural atrapada en el torbellino de la brecha digital? Hayet Kerras, Paqui Rosique, Susana Bautista, María Dolores de Miguel Gómez ... 549

Las implicaciones del marco normativo fitosanitario en los procesos de diferenciación de las explotaciones agrarias: El caso de Las Riberas (Valencia). Olga María Moreno Pérez 553

Red de innovación en la dehesa: una aproximación al análisis de los actores en la generación de conocimiento. Francisco López-Domínguez, Liliana Reina-Usuga, Pedro Sánchez-Zamora, Rosa Gallardo-Cobos 557

Integrated economic analysis of the benefits of crop diversification in Spain and Italy. José A. Zabala, Eleonora Sofía Rossi, José A. Albaladejo-García 561

Emprendedores agrícolas orientados a la exportación: el efecto de los vacíos institucionales en África. Emilio Pindado, Silverio Alarcón, Cristina López-Cózar ... 565

Servicios ecosistémicos de la agricultura en el medio rural de la región de Murcia. José Miguel Martínez Paz, José Antonio Albaladejo García, José Colino, Federico Martínez-Carrasco, Alfredo Pérez Morales, Francisco Alcón 569

Análisis de la validez de los experimentos de elección para la modelización de las preferencias sociales por servicios y contra servicios de los agroecosistemas. José A. Zabala 573

Propuesta de monitoreo base del desarrollo territorial de comarcas agrarias. El caso de las marismas de la margen izquierda del Guadalquivir. Miguel Ángel Falcon Sánchez 577

Análisis de las actitudes de los consumidores de cerveza españoles hacia la innovación de producto y proceso en el sector. Roberto Nieto-Villegas, Adrián Rabadán, Rodolfo Bernabéu, Santacruz Banacloche 581

Unpacking the discourse on climate change in agriculture: A sentiment analysis of Twitter data. Rossana Tornel Vázquez, Eva Iglesias Martínez, Carlos Anguiano Santos, Emilio Pindado 585

Factores personales que afectan a la intención de realizar ecoturismo. Pilar Uldemolins Gómez, María Teresa Maza Rubio 589

Conocimiento e interés de los consumidores españoles hacia el uso de conservantes naturales en frutas. Olda Lami, Francisco Javier Mesías, Miguel Escribano, Federico Martínez-Carrasco 593

El reto de la despoblación y medición de desigualdades en la accesibilidad a servicios públicos de la población rural. Federico Martínez-Carrasco Pleite, José Colino Sueiras, José Miguel Martínez Paz, Alfredo Pérez Morales 597

Improving quality of life in rural areas. A focus on social relationships in rural areas in Aragón. Bárbara Soriano, Isabel Bardají, Carina Folkenson 601

La dimensión social del desarrollo de áreas rurales: análisis de la realidad rural gallega a partir de un enfoque multiactor. M. Mar Pérez, Amparo M. Ferreira-Golpe, Beatriz Guimarey, Ana I. García-Arias, Edelmiro López-Iglesias, Iban Vázquez-González, Raúl Ríos-Rodríguez, Bernardo Valdês-Paços 605

Entre la realidad y el deseo. ¿Puede el turismo rural vertebrar el desarrollo de un territorio? Francisco Javier Castellano Álvarez, Rafael Robina Ramírez 609

Trayectoria profesional de mujeres agricultoras y ganaderas en sistemas extensivos de zonas despobladas de España. Margarita Rico, Camino Vázquez 613

La provisión de servicios ecosistémicos de la dehesa desde la perspectiva de los productores: factores que intervienen en el proceso y posibles respuestas innovadoras. Francisco López Domínguez, Pedro Sánchez-Zamora, Liliana Reina-Usuga, Victoria Vicario-Modroño, Rosa GallardoCobos 617

Oportunidades de mejora en el cultivo del cacao para la disminución de la pobreza rural en Montes de María, Colombia. Milena Arias, Emilio Pindado, Silverio Alarcón 621

¿Ha influido el proceso de consolidación en el alquiler de tierras agrícolas en Eslovaquia? Dušan Drabik, Jaroslava Košařová, Miroslava Rajčániová 625

¿Vale la pena invertir en desarrollo rural? La evolución de las zonas rurales en Portugal en la última década. Isabel Abreu, Joaquim Mourato, Francisco Javier Mesías 629

Posters

Una aproximación Delphi a la necesidad de políticas activas de cohesión territorial y desarrollo rural en la lucha contra la despoblación. Federico Martínez-Carrasco Pleite, José Miguel Martínez Paz, José Colino Sueiras .. 633

Dieta, producción y territorio: correspondencias según consumo de forraje verde en las ganaderías de bovino de leche en Cantabria. Francisca Ruiz Escudero, Ibán Vázquez González, Ana Villar Bonet, Juan Busqué Marcos 637



AEEA
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ECONOMÍA AGROALIMENTARIA

14 CONGRESO DE ECONOMÍA AGROALIMENTARIA

ESTRATEGIAS DE LOS SISTEMAS AGROALIMENTARIOS ANTE LOS DESAFÍOS GLOBALES

Área temática 1

Medio ambiente, recursos naturales, bioeconomía/economía circular y cambio climático

ANALYSIS OF THE USE OF NON-CONVENTIONAL WATER RESOURCES IN AGRICULTURE IN SOUTHEASTERN SPAIN

Cintya Villacorta[a], Irene Blanco[b], Almudena Gómez[c] y Paloma Esteve[b]

[a] *CEIGRAM, Universidad Politécnica de Madrid, Senda del Rey 13, 28040 Madrid, Spain*
[b] *Department of Agricultural Economics, Statistics and Business Management, ETSIAAB, Universidad Politécnica de Madrid, Campus Ciudad Universitaria, Av. Puerta de Hierro 2-4, 28040 Madrid, Spain*
[c] *Department of Agricultural Forestry Engineering, Universidad de Valladolid, Avda de Madrid, 57, 34004, Spain*

Abstract

The increase in demand and climate change threatens the availability of water, especially for conventional resources, compared to which desalinated and reclaimed water are an interesting alternative. This study focuses on the Community of Irrigators of Campo de Cartagena in southeastern Spain, whose water resources come from up to six sources. A mathematical optimization model based on farms has been carried out to analyze the current situation, as well as the future scenario with the reduction of the Tagus-Segura transfer and its compensation with non-conventional resources. The results show that with the reduction of the transfer, there will be fewer benefits and the area of irrigated crops will be reduced in favor of rainfed crops. As for compensation, it would be possible to avoid this reduction with desalinated and reclaimed water, but this would require increasing their supplies through investments in infrastructure.

Keywords: Non-conventional water resources; Irrigation; Mathematical Optimization Model; PMP Approach; Southeastern Spain.

1. Introduction

Population growth and climate change are causing conventional resources to be unable to meet current and future water demands [Martínez-Álvarez et al (2017)].

Focusing on the Region of Murcia, in southeastern Spain, which has a plant production of 6.4% of the national total [del Villar et al (2020)], an arid climate and structural scarcity of water resources. In addition, after the approval of the new Tagus hydrological plan (PHT), there will be an increase in the ecological flows of this river, which will reduce by 18.5% the current maximum volume of the Tagus-Segura Transfer.

It will be studied what will happen in this scenario and how to complement this reduction with unconventional resources, such as desalinated water [Martínez-Álvarez et al (2016)] or reclaimed water [Khan et al (2022)]. This study will focus on the Community of Irrigators of the Campo de Cartagena (CRCC), which is one of the largest and most technician irrigation communities in Europe [Alcón et al (2006)], as well as being one of the most profitable irrigated agriculture at regional and national level [Pérez-Blanco et al (2011)] . Its climate is semi-arid Mediterranean with an average annual rainfall of 300 mm, and an average annual temperature of 18ºC [Jiménez-Martínez et al (2009)]. Its predominant crops in the irrigable area, in order of importance, are horticultural (lettuce, melon, artichoke and cauliflower-broccoli), citrus (lemon, orange and mandarin), greenhouse crops (pepper). Finally, its rights to the water resources available for irrigation can reach 141.6 hm^3 $year^{-1}$, which come mostly from the Tagus-Segura Transfer, although smaller quantities are also supplied from other sources: surface water, desalinated, reused, of the de-brining plant that come from the drainage network and from cessions rights of drought wells. While it is true that in none of the past years, they have reached that amount.

2. Methods

A mathematical programming model based on exploitations using positive mathematical programming (PMP) has been developed and calibrated to reproduce the situation observed in 2019, using the method of Blanco and Viladrich (2014). The model represents how the farm works technically and economically, whose size is the CRCC. The farmer is assumed to maximize a utility function under restrictions of area, work and water. That function will be the margin of the CRCC.

$$(1)\quad MaxZ = \sum_c \sum_t (rto_{ct} \times pc_c - cost_{ct}) \times X_{ct} + \sum_c \sum_t PB_{ct} \times X_{ct} - \sum_m pmo \times MOA_m - \sum_h \sum_m CAG_{hg} \times CostW_{hm}$$

Where Z: is the margin; The indices are type of crop (c), type of technique (t), month (m) and water source (h); r to: is the yield of the crop; pc: is the price of the crop; cost: is the cost of the crop; X: the surface; PB: basic payment; PMO: the price of labor; MOA: salaried labor; CAG: water consumption; CostW: cost of water.

Surface restriction

$$(2)\quad \sum_c \sum_t X_{ct} \leq SAR$$

Where SAR: is the available surface of the CRCC.

Work restriction

(3) $\sum_c \sum_t NMO_{ctm} \times X_{ct} \leq MOA_m + dMOF_m$

Where NMO: are labor needs; dMOF: the availability of family labor.

Water restriction

(4) $\sum_c \sum_t NAG_{ctm} \times X_{ct} = \sum_h cag_{hm}$

Where NAG: are the water needs of crops.

Restriction of water consumption and availability

(5) $cag_{hm} \leq dag_{hm}$

Where dag: is the availability of water from the CRCC

Restriction of the salinity of the water consumption

(6) $\sum_h ECW_{h,m} * cag_{hm} / \sum_h cag_{hm} \leq 2$

Where ECW is the electrical conductivity of each water source

Restriction of permanent (lemon) cultivation

(7) $X_{lemon,t} = X0_{lemon,t}$

Where X0: is the initial surface of the crops.

This first model will be solved by the target function to maximize Z.

Then a calibration-constrained equation is added:

(8) $X_{ct} \leq X0_{ct} \times (1 + eps_1)$

Where eps: is a disturbance of 0.0005.

After which Z is maximized again, obtaining a model with calibration constraints to later define the non-linear target function:

(9) $ZNL = \sum_c \sum_t (rto_{ct} \times pc_c - cost_{ct}) \times X_{ct} + \sum_c \sum_t PB_{ct} \times X_{ct} - \sum_c \sum_t X_{ct} \times alpha_{ct} + 0{,}5 \times beta_{ct} \times X_{ct} - \sum_m pmo \times MOA_m - \sum_h \sum_m CAG_{hg} \times CostW_{hm}$

Where ZNL: is the non-linear margin; alpha: is the marginal cost intercepted; beta: is the marginal cost ratio (activity).

Solving the final model, already without the restrictions, the observed situation is obtained and modifying the starting data, future scenarios.

1.1 Data

This methodology uses existing secondary data, which have been obtained from the following databases and fieldwork carried out in mid-July 2022:

-Area (ha), yield (t/ha), price(€/t), labor (workers/ha) and costs of crops (€/ha) [Del Villar et al (2020)].

-Water needs of crops (m^3/ha) [SIAR (2022)].

-Basic payment rights (€/ha) [MAPA (2022)] and [Orden AAA/1747/2016].

-Availability of water sources provided by the CRCC.

-Costs of water sources [Soto (2020)] and for underground sources [Custodio (2015)].

1.2 Scenarios

The reference situation consists of maintaining the current situation taking 2019 as the base year.

Scenario 1 simulates a reduction of the Tagus-Segura Transfer that will be 105 hm3 / year, which represents 17.5% of the current maximum volume of 600 hm^3/year (year 2019). This reduction is due to compliance with the ecological flows of the Tagus, because according to the draft of the new Tagus Hydrological Plan, more specifically in appendix 5.1 of annex V, it is intended to increase the ecological flows of the current 6 m^3/s, up to 7 m^3/s by the end of 2025, in 2026 it will reach 7.97 m^3/s and up to 8.65 m^3/s from 2027. Therefore, considering this information in this scenario, the current available water of the Tagus-Segura Transfer will be reduced by 17.5%, from the 37 hm^3/year received by the CRCC in 2019 to almost 31 hm^3/year.

Scenario 2 analyzes the future action to be taken, consisting of replacing the reduction of the Tagus-Segura Transfer with unconventional resources, for which these resources have been increased in proportion to their availability, since desalinated water has a greater endowment than reclaimed water, which implies that the supply will increase by 12% and 5.5%, respectively.

Finally, in scenario 3, apart from solving the reduction of the Tagus-Segura Transfer with unconventional resources, the cost of desalinated water will be reduced through Royal Decree-Law 4/2022, of March 15, with its price of 0.3828 €/m^3 VAT included.

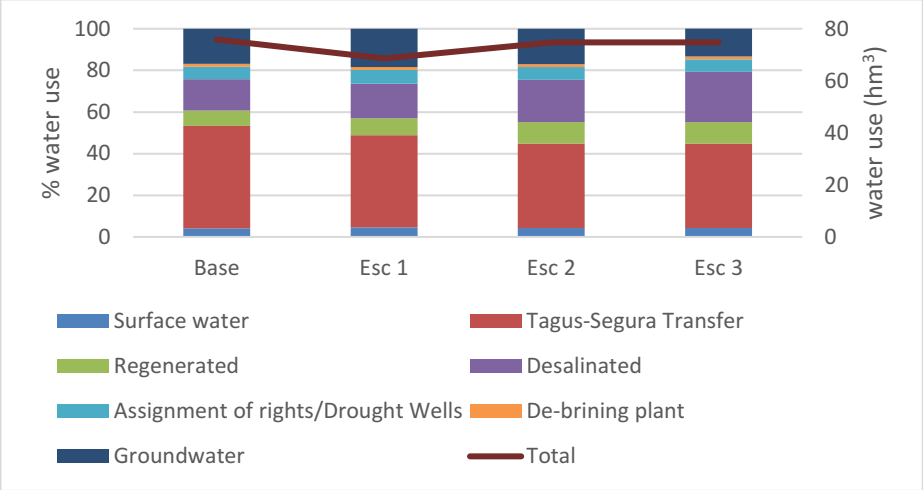
3. Results

In scenario 1, water consumption will be reduced from 76 hm^3 to 69 hm^3 (Figure 1). This decrease is due to the water of the Transfer, but also to the desalted and groundwater, which are also reduced due to its high price, in the first case and its high salinity, in the second. This decrease in water consumption causes irrigated crops to reduce their area in favor of fallow and barley. All this means that the margin obtained by farmers is reduced by almost 1000 €/ha (Figure 2).

In scenario 2, water consumption increases to almost 75 hm^3, from reclaimed water 2 hm^3 and desalination 4 hm^3. This causes many irrigated crops to recover their areas, while fallow and barley reduce their area to almost the values of the base scenario. Finally, if we look at the margin, it increases to the values of the base scenario and is only 100 €/ha lower (Figure 2).

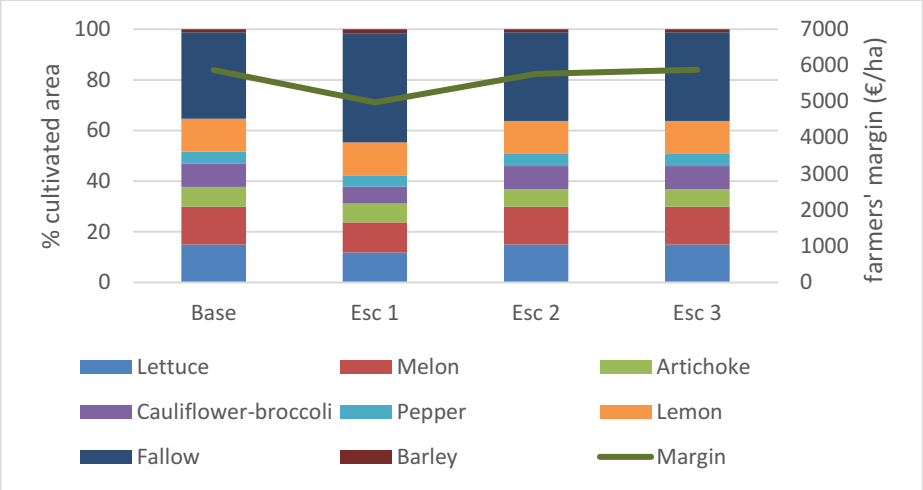
Finally, scenario 3 presents less groundwater consumption, reducing it by 3 hm^3 in favor of desalinated water, which in addition to costing less due to the subsidy has lower salinity (Figure 1). The area of the crops presents the same area as scenario 2, and the only thing that increases is the margin received by farmers that exceeds the base situation by 4 €/ha, due to the lower price of desalinated water (Figure 2).

Figure 1. *Water use in % and Water use in hm3.*2



Own elaboration

Figure 2. *Cultivated area and farmers' margin.*



Own elaboration

4. Conclusion

Both scenarios 2 and 3 present an increase in the use of unconventional water resources, for which it is necessary to focus on how to obtain this greater supply of unconventional resources. In the case of reclaimed water, the treatment plants are generating water at their maximum capacity, therefore, it would be necessary

to expand them, or the construction of new plants, but always considering whether the existing population in the region needs these facilities. This population presents a growth during the summer, consequence of tourism, therefore, it would be necessary to study the needs of this increase in the population. For now, what could be done is to improve the facilities of the Torre-Pacheco treatment plant that has a supply of 1.82 hm3 and that is not being used due to its high electrical conductivity (5,000 µS / m), therefore, if this improvement were made, the supply of reclaimed water could increase.

If, on the other hand, we talk about desalinated water, there is no quantitative limitation, a priori, but it is limited by its high cost (0.58 € subsidized or 1.3 € without subsidy), derived from its high energy consumption in its production (4.45 kWh/m^3). Therefore, if you want to increase the supply of this resource it will be necessary to continue subsidizing it, or therefore use renewable energy sources to obtain it and that although they require a high initial investment, they are later more profitable and less polluting, such as photovoltaic panels. In addition, of the subsidy due to energy consumption, in a drought situation, this water source is subsidized by Royal Decree-Law 4/2022, of March 15, by which its price is lower than groundwater that has problems of salinity and overexploitation in many aquifers, which causes these problems to be improved since the consumption of desalinated water increases compared to groundwater.

In conclusion, unconventional resources guarantee the availability of water when there is a reduction of conventional resources, therefore, it is necessary to bet on them, as the CRCC is doing, which has requested the processing of new desalinated water concessions. It has also carried out a study of alternatives for the construction of a new desalination plant. As for the reclaimed water, an improvement of the Torre-Pacheco WWTP is proposed through the construction of a storm tank and a pond, since as mentioned, its high salinity currently prevents its use.

References

Alcón F, De Miguel MD, Fernández-Zamudio MA. 2006. Modelización de la difusión de la tecnología de riego localizado en el Campo de Cartagena. Estudios Agrosociales y Pesqueros 210: 227-245.

Custodio Gimena, E. (2017). Aspectos hidrológicos, ambientales, económicos, sociales y éticos del consumo de reservas de agua subterránea en España: Minería del agua subterránea en España. Iniciativa Digital Politècnica, Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC.

Jiménez-Martínez J, Skaggs TH, Van Genuchten MTh, Candela L. 2009. A root zone modelling approach to estimating groundwater recharge from irrigated areas. J Hydrol 367: 138-149.

Khan, M. M., Siddiqi, S. A., Farooque, A. A., Iqbal, Q., Shahid, S. A., Akram, M. T., & Khan, I. (2022). Towards sustainable application of wastewater in agriculture: A review on Reusability and risk assessment. Agronomy, 12(6), 1397. https://doi.org/10.3390/AGRONOMY12061397

MAPA. Valores medios regionales de los derechos de pago básico en la campana 2022. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado. NIPO: 013-17-037-2

Martínez-Álvarez, V., González-Ortega, M. J., Martin-Gorriz, B., Soto-García, M., & Maestre-Valero, J. F. (2017). The use of desalinated seawater for crop irrigation in the Segura River Basin (south-eastern Spain). Desalination, 422, 153-164. https://doi.org/10.1016/j.desal.2017.08.022

Martínez-Álvarez, V., Martin-Gorriz, B., & Soto-García, M. (2016). Seawater desalination for crop irrigation—A review of current experiences and revealed key issues. Desalination, 381, 58-70. https://doi.org/10.1016/j.desal.2015.11.032

Orden AAA/1747/2016, de 26 de octubre, por la que se establecen los valores medios regionales definitivos y número máximo de derechos de pago básico, establecidos por asignación inicial, que caracterizan a cada una de las regiones del modelo de aplicación regional para el régimen de pago básico. Boletín Oficial del Estado. Madrid, 5 de noviembre de 2016, núm. 268, pp. 2-3.

Pérez-Blanco CD, Gómez CM, Del Villar A. 2011. El riesgo de disponibilidad de agua en la agricultura: una aplicación a las cuencas del Guadalquivir y del Segura. Estudios de Economía Aplicada 29: 333-358.

SIAR. (2022). Consulta de datos. Available in: https://eportal.mapa.gob.es/websiar/SeleccionParametrosMap.aspx?dst=1

Soto García, M. (2020). La gestión de los recursos no convencionales en el regadío. Experiencia de la CR Campo de Cartagena. Jornada online aguas no convencionales, Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Gobierno de España.

del Villar García, A., Ortiz, M. I. L., & Moreno, J. M. (2020). Valoración económica de las actividades agrarias en el Campo de Cartagena. Universidad de Alcalá e Instituto Universitario del Agua y las Ciencias Ambientales de la Universidad de Alicante: Alicante, Spain.

ASSESSING THE POTENTIAL OF RECLAIMED WATER REUSE FOR IRRIGATION AS A SUSTAINABLE SOLUTION TO MITIGATE GROWING WATER SCARCITY UNDER CLIMATE CHANGE

Imen Arfa*[a,b], Maria Blanco[a,b], Adrián González-Rosell[a,b]

a CEIGRAM (Research Centre for the Management of Agricultural and Environmental Risks), Universidad Politécnica de Madrid (Madrid, imen.arfa@upm.es)

b Agricultural Economics Department, Universidad Politécnica de Madrid

Abstract

Climate change and an increased pressure on natural resources have been identified as some of the major challenges that will affect Europe in the coming decades. This will cause consequences such as migration, food price shocks, water scarcity and imbalances in energy markets. Food and energy security require large amounts of fresh water. Water is one of the essential resources in both sectors, acting as a crucial driver for irrigation. The demand for natural resources is likely to increase over the coming decades due to growing global population numbers and economic development. At the same time, climate change may lead to lower overall water availability. Consequently, water scarcity, variability and uncertainty are becoming more prominent, which could lead to vulnerabilities within the energy and food sectors. In this sense, The EU is promoting initiatives to address water scarcity, such as investments to improve water use efficiency and the reuse of wastewater for irrigation. The objective of this research is twofold. Firstly, we assess the impact of changes in irrigation water availability, crop water requirements and yields under climate change on EU agriculture. Secondly, we analyse how the reuse of treated water for agriculture may contribute to the reduction of water stress across EU regions in 2050. Using agro-economic modelling (CAPRI), we implement climate scenario (RCP8.5) considering changes in irrigation water availability, yield and crop water requirements. Results provide insights into how climate change impacts agricultural production, food prices and international trade. The water reuse is an opportunity to favour the management and efficient use of water and can be a solution to water scarcity.

Keywords: reuse of water for irrigation, climate change, agricultural production, water scarcity.

1. Introduction

In several European countries, water scarcity is already a persistent issue that has an adverse impact on the environment and the economy. climate change may lead to lower overall water availability (Hristov et al, 2021). At the same time, the demand for natural resources is likely to increase over the coming decades due to growing global population and economic development. Consequentially, water scarcity, variability and uncertainty are becoming more prominent, which could lead to vulnerabilities within the agricultural sector. Water shortage is more noticeable in southern European river basins during the summer, but it is also becoming more significant in northern river basins (BIO, 2015).

Hence, the pressures on water resources have encouraged more active consideration of using alternative water sources as a strategic option to supplement water supplies and protect natural resources. In its “Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources”, the European Commission explicitly highlights the need to find solutions to water challenges in the urban, industrial and agriculture contexts. Maximizing water reuse is a specified goal in the Communication "Blueprint to safeguard Europe's water resources" and is a high priority area in the Strategic Implementation Plan of the European Innovation Partnership on Water.

Nevertheless, to promote the sustainable management of water resources and the full potential of treated water is to be exploited, financial support is required in the form of subsidies to cover the treated water price that reflects the treatment, transport, storage and investment cost. According to the European Council (2020b, p. 7) ‘financial incentives for practicing water reuse in agriculture have been identified as being among the reasons for the low uptake of water reuse in the Union’.

Therefore, there is still a knowledge gap concerning how climate change impacts food production and prices of agricultural commodities in the EU and how additional availability from reused water will be promoted and adopted by the agricultural sector at EU level under climate change. Furthermore, it is also unclear how freshwater abstraction and use will change under climate change and if water reuse will alleviate the impact of climate change. Thus, the aim of this study is to provide insights into the impact of climate change on agricultural production and water resource across EU regions. Secondly, we analyse how the reuse of treated water for irrigation may contribute to the reduction of water stress in coastal areas.

2. Methodology

The agro-economic CAPRI model with its water module is used to meet the goals of this study. CAPRI is a large-scale, partial equilibrium, global, multi-commodity agriculture sector model (Britz and Witzke, 2014). The water module in CAPRI is implemented in the supply part of CAPRI for EU regions (NUTS2) and in the global market module for global regions. Water is included as a production factor in both crop and livestock production. Irrigated and rain-fed areas are mainly from the 1990–2016 EUROSTAT Farm

Structure Survey (FSS) data and AQUASTAT for global regions. Crop-specific and irrigation requirements were obtained from the CROPWAT model and the potential and water-limited yields at NUTS 2 level were derived from biophysical simulations using the World Food Studies (WOFOST) model. Climate change shocks on yields and crop water requirements are derived (Blanco et al., 2018). For the EU regions (NUTS2), The module uses data on water use and availability from the Distributed Water Balance water and Flood Simulation Model (LISFLOOD). This data (water uses and availability) is differentiated by source (superficial, groundwater, treated and desalinated) and by sector (irrigation, domestic, industrial, and energy) in order to assess the impact of climate change on water resource. besides linking treated water to irrigated water availability, we linking also impacts of treated water reuse to those originating from changes in water availability under climate change. Hence, we are able to provide a better understanding of the treated water reuse for irrigation under climate change.

In this study, we focused only on the analysis of results at EU regions (NUTS2) in 2050. Hence, two future scenarios selected:

Baseline: socioeconomic scenario SSP2 without climate change effects on crop yields, crop water requirements or irrigation water availability.

Climate scenario: socioeconomic scenario SSP2 with climate scenario RCP8.5, considering not only changes on rainfed/irrigated crop yields (from EPIC) but also changes in irrigation water availability (from CWAT), crop water requirements and non-agricultural water withdrawal - to assess the impact of climate change on agricultural production and water stress across EU regions (NUTS2 regions). Furthermore, how treated water for irrigation can mitigate climate change impact on water scarcity.

3. Results

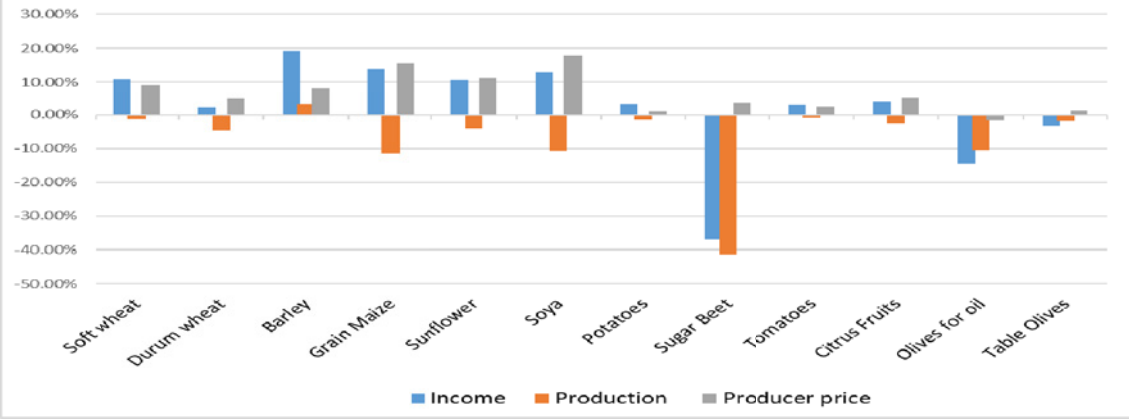
We focus on two key areas when discussing the effects of climate change and the role of treated water for irrigation to alleviate the impact of climate change on water scarcity: Firstly, we assess the impact of climate change on agricultural production and water stress across EU regions. Secondly, we analyse how water reuse for agriculture can alleviate water stress in coastal areas.

Effect on agriculture

The magnitude of the impact on production and water use differs and is slightly higher given the decline in freshwater availability due to climate change in 2050. As expected, climate change leads to less available water, farmers will switch from irrigated to rain-fed crop activities in southern European regions with limited water availability, leading to a decrease in agricultural production. However, climate change could lead to increased irrigated cropland in some less water stressed regions (Norhten regions) (Graph 1).

It may be noticed that, despite the switch in crop mix, overall production decreases lead to a high increase in producer prices for the most common produced crops and to a decrease in water use. The crop-mix change is the result of a higher decline in sugar beet, Durum wheat, barley, and olives for oil production (irrigated crop variant) and an increase in paddy rice, other fruits, and citrus fruits production (rain-fed crop variant). Due to the decrease in irrigated agricultural production, there will be a decrease in production at aggregate level due to lower yields pushing up the prices. However, because of decrease in irrigated area, there is a noticeable decrease in water use which, together with positive producer prices, offset the less supply from the irrigated crop variant, resulting in significant income changes (graph 2 and 3)

Graph 1. *Effect on production, price, and income in 2050 crops under the climate scenario (RCP8.5)*



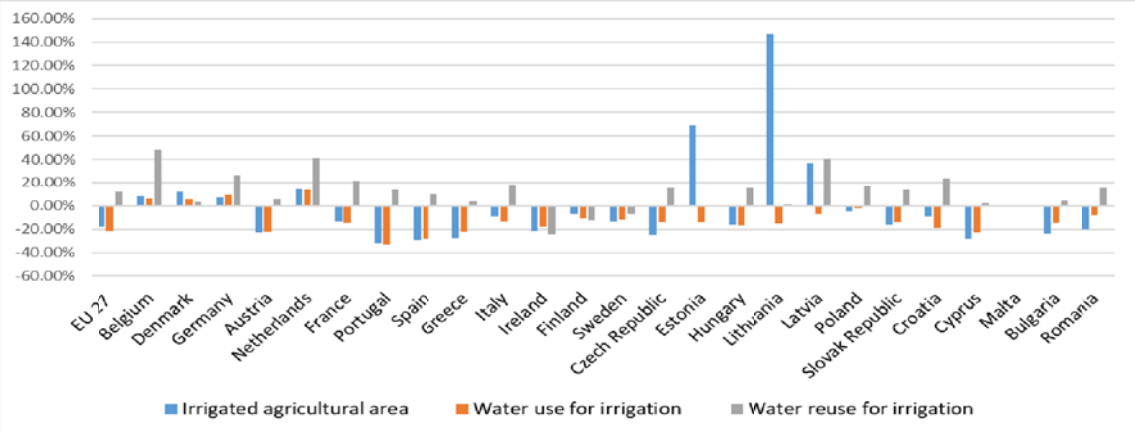
Source. Own elaboration

Effect on water

Looking into country-level data, when the impact of climate change leads to a reduction in freshwater availability, treated water become a mitigation option for most of the member states to alleviate the climate

change impact (figure 3). Even that for the northern and central European countries the percentage of treated water reuse for irrigation is higher compared to the baseline. As a result, countries such as Belgium, Germany and France start to use more treated water for irrigation under climate change because of the less water availability. However, countries such as Sweden, Ireland, and Finland even with less water availability, use less treated water for irrigation compared to the baseline (Graph 2 and 4).

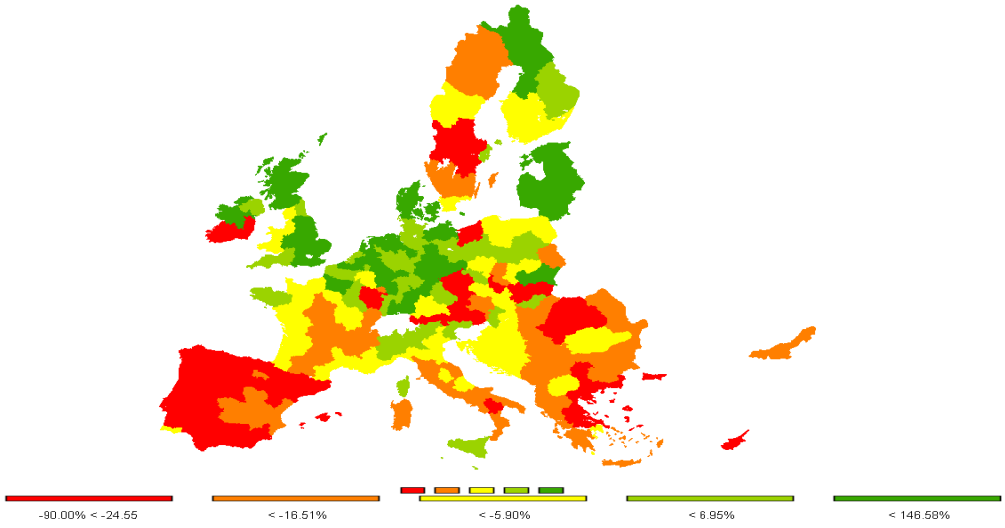
Graph 2. *Effect of climate change on agricultural irrigated area, water use, and water reuse for irrigation compared to the baseline*



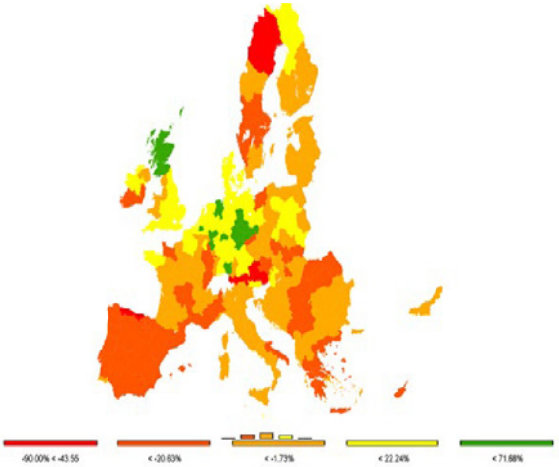
Source. Own elaboration

At NUTS 2 level, this is mainly occurring in the regions of Andalusia and Murcia, where there is a greater reuse of treated water for irrigation compared to the national average. The same can be noticed for some regions in France and Germany (Figure 4). However, in most of the Mediterranean regions, with a few exceptions in in some heavily irrigated Southern regions (Spain and Italy), the actual water stress reduction is still marginal even with the increase of water reuse for irrigation under climate change. Nevertheless, these regions rely considerably on irrigation and have great potential to reduce the water stress from agricultural production by using treated water. As long as there is no other incentive, such as a reduction in freshwater availability under climate change, farms rarely use treated water as an alternative supply. But this is again limited to some regions in the southern part of Europe where climate change is expected to have negative effects on water availability and precipitation. Even in central and northern Europe, the water use for irrigation is declining with climate change due to the negative effect on water resources, Still rendering the actual water stress reduction far

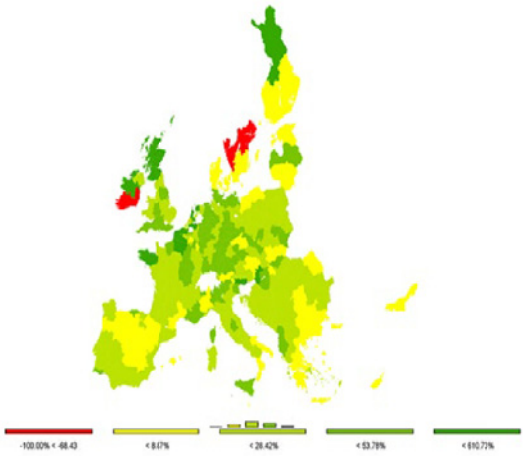
Graph 3. *% changes in agricultural irrigated area compared to the baseline*



Graph 4. *% changes in water use for irrigation*



Graph 5. *% changes in water reuse for irrigation*



Source. Own elaboration

4. Conclusion

Irrigation water availability limitations with reduction on crops yields in some heavily irrigated Southern regions could necessitate reversion of cropland from irrigated to rain-fed management. However, climate change could lead to increased irrigated cropland in some less water stressed regions under climate change. Reclaimed water use is an opportunity to favour the management and efficient use of natural water resource and can be a solution to water deficit problems. It is necessary to invest in the construction of purification infrastructures in areas where there is no control of discharges, as well as in infrastructures that bring this water closer to the final consumers. Furthermore, a financial subsidy or a price competitive with traditional water sources must be achieved for its use to become widespread.

Next step, we will simulate scenarios with increased treated water potential as an additional water supply at NUTS 2 level in 2050.

Acknowledgements: This research has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the GoNEXUS project (grant agreement No 101003722).

References

BIO by Deloitte. 2015. Optimising water reuse in the EU – *Final report prepared for the European Commission (DG ENV), Part I*. In collaboration with ICF and Cranfield University.

Blanco, M., Witzke, P., Barreiro Hurle, J., Martinez, P., Salputra, G., Hristov, J., 2018. *CAPRI Water 2.0: an upgraded and updated CAPRI water module*, EUR 29498 EN, doi:10.2760/83691.

European Council, 2020b. *Position of the Council at first reading with a view to the adoption of a Regulation of the European Parliament and the Council on minimum requirements for water reuse.* https://data.consilium.europa.eu/doc/document /ST-15301–2019-REV-1/en/pdf.

Hristov, J., Barreiro-Hurle, J., Salputra, G., Blanco, M., & Witzke, P. (2021). Reuse of treated water in European agriculture: Potential to address water scarcity under climate change. *Agricultural Water Management*, 251, 106872. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.106872

IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS AGROECOSISTEMAS DE REGADÍO EN LA REGIÓN DE MURCIA

María Isabel Rodríguez[a]*, Víctor Martínez[b], José Miguel Martínez[a] y Francisco Alcón[b].

[a] Universidad de Murcia, mariaisabel.rodriguez1@um.es. [b] Universidad Politécnica de Cartagena

Resumen

La agricultura de regadío es una actividad productiva de gran importancia en la actividad económica de áreas del mediterráneo, produciendo además de alimentos bienes y servicios diversos. Durante las últimas décadas, la agricultura de regadío viene experimentando un proceso de crecimiento e intensificación, que además de repercutir en un aumento de la productividad, también implica un aumento del uso de factores productivos, entre ellos el agua, originando impactos ambientales negativos que repercuten en el bienestar global.

El objetivo de este trabajo es cuantificar y representar espacialmente los impactos ambientales de los principales cultivos de regadío de la Región de Murcia integrando en la evaluación el origen del agua de riego que se utiliza en cada uno de ellos. Dicha cuantificación se ha realizado empleando la metodología del análisis de ciclo de vida. Los mayores impactos ambientales se asocian a las áreas de mayor intensificación agrícola concentrándose además en estas zonas las orientaciones de cultivo cuyos impactos ambientales globales son más altos (invernaderos). Estos resultados permiten identificar y cuantificar la heterogeneidad espacial de los impactos ambientales de la agricultura de regadío, lo cual ayudará en el diseño de estrategias de mitigación y adaptación a los escenarios de cambio climático.

Palabras clave: Análisis de ciclo de vida, agrosostenibilidad, impacto ambiental.

1. Introducción y objetivos

La agricultura de regadío ha sido clave para la modernización del sector agrícola en la Región de Murcia por su mayor rentabilidad frente al secano, siendo además de una actividad fundamental para el abastecimiento de alimentos, un pilar importante en su economía. Sin embargo, esta práctica no está exenta de impactos ambientales negativos que deben ser identificados y reducidos para garantizar su sostenibilidad a largo plazo, así como la formulación de las políticas agroambientales oportunas.

La Cuenca Hidrográfica del Segura (CHS), donde se enclava la totalidad de la Región de Murcia, se caracteriza por la heterogeneidad de las orientaciones de cultivo de regadío, predominando en la parte baja de la cuenca frutales, hortalizas y cítricos y en las zonas más altas y secas leñosos y herbáceos como almendros, vid o cereales. Además, el origen del agua de riego utilizada en cada zona es diverso (superficial, subterránea, trasvase, reutilizada y desalada) y existen marcadas diferencias en su eficiencia en la conducción, distribución y aplicación.

El objetivo de este trabajo es cuantificar y representar espacialmente los impactos ambientales de los principales cultivos de regadío de la Región de Murcia, integrando en la evaluación además de las prácticas de cultivo, el origen del agua de riego utilizada en cada zona. Dicha cuantificación se ha realizado aplicando la metodología del análisis de ciclo de vida para las principales orientaciones de cultivo en distintas zonas de la Región. Estos resultados permiten identificar y cuantificar la heterogeneidad espacial de los impactos ambientales de la agricultura de regadío, lo cual es fundamental para el diseño de estrategias de mitigación y adaptación a los escenarios de cambio climático.

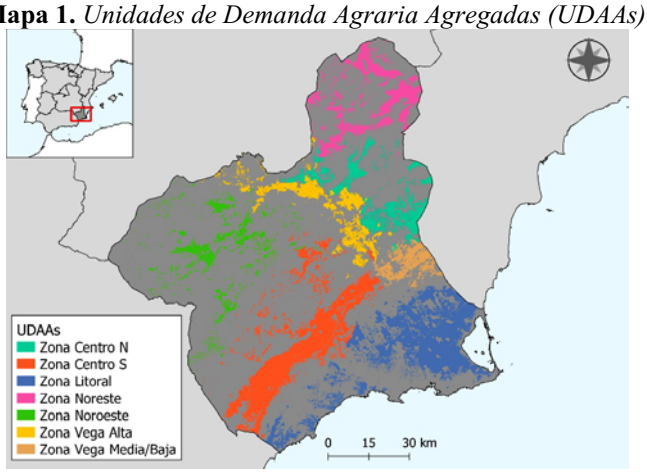
2. Metodología

Los impactos ambientales asociados a las distintas orientaciones de cultivo de las diferentes zonas se han cuantificado mediante la metodología del análisis de ciclo de vida (ACV). El ACV permite identificar, clasificar y cuantificar los aspectos ambientales asociados a cualquier bien o servicio y sus impactos desde el inicio de la actividad hasta que se gestiona el residuo (Antón, 2004).

En el ACV existen diferentes métodos de evaluación de impactos, los cuales se diferencian según el alcance y precisión de las categorías de impacto ambiental consideradas. En este trabajo se ha elegido el método CML 2001 (Guinée et al., 2001), uno de los más empleados en los ACV aplicados a la evaluación de la actividad agrícola (Martin-Gorriz et al., 2020). De las categorías de impacto ambiental que recoge el CML 2001, se han seleccionado las más utilizadas en la literatura: agotamiento de recursos abióticos, agotamiento de combustibles fósiles, potencial de calentamiento global, potencial de eutrofización, y potencial de acidificación. Dado el papel relevante que tiene el agua en regiones semiáridas y aunque su uso no es una categoría de impacto ambiental recogida en el método CML, se ha incluido en el análisis el uso del agua para riego por orientación (Martin-Gorriz et al., 2020). El software empleado ha sido Simapro 9.3.0.3.

La unidad funcional elegida ha sido la superficie dedicada a cada orientación de cultivo, dada su mejor adaptación para la representación cartográfica de los impactos y su mejor adecuación al carácter multifuncional de la agricultura. Dichas orientaciones de cultivo se corresponden con las consideradas por el Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC). En aras a la operatividad de cálculo y presentación de resultados, las 49 unidades de demanda agrícola (UDAs) han sido agregadas en 7 unidades de demanda agraria agregadas (UDAAs) (Martínez-Paz et al., 2016) (Mapa 1).

Mapa 1. *Unidades de Demanda Agraria Agregadas (UDAAs).*



Fuente: Martínez-Paz et al. (2016). Elaboración propia.

Las entradas y salidas de los procesos asociados a los cultivos se han obtenido de diversas bases de datos, encuestas, consultas a expertos y estudios técnicos, considerando que todas las orientaciones de cultivo tienen prácticas de manejo convencionales. Para la integración del origen del agua de riego como un factor más en la cuantificación de impactos, se ha calculado el consumo energético asociado a cada uno de los distintos orígenes utilizando el consumo energético medio asociado a cada origen (Uche et al., 2014) ponderado por la fracción que representa el uso de cada origen del agua en cada UDAA. Finalmente, los resultados del ACV han sido asociados a la cartografía del SIGPAC, según la orientación de cultivo en cada parcela y la UDAA donde se ubique.

3. Resultados

En el Cuadro 1 se recogen los impactos ambientales de cada una de las orientaciones de cultivo consideradas. Los impactos más altos corresponden a los invernaderos debido al elevado consumo de materiales en su estructura y red de riego, así como a la intensificación de su producción, excepto en el consumo de agua, donde son los hortícolas los que mayor impacto tienen. Tras los invernaderos y hortícolas, los impactos más elevados corresponden a los cítricos, seguidos de la uva de mesa y frutales, que presentan valores similares, aunque los impactos del consumo de agua y agotamiento de combustibles fósiles son significativamente mayores en estos últimos. A continuación, se sitúan como más contaminantes las orientaciones de olivar y almendro con valores próximos entre sí, aunque ligeramente superiores en el almendro. Por último, las orientaciones con menores impactos son los cereales y la vid, siendo esta última la que presenta los valores más bajos en las todas categorías de impacto, excepto en el consumo de agua.

Cuadro 1. *Impacto promedio por hectárea de cultivo.*

Orientaciones de cultivo	WU	EP	WGP	AP	ADPf	ADPe
Almendro	3.107	61,6	3.521	45,5	44.543	0,1
Cereales	7.606	2,3	888	5,5	11.833	0
Cítricos	7.058	73,5	5.792	70,7	73.700	0,1
Frutales	6.430	64,2	4.568	51,1	67.843	0,1
Hortícolas	13.150	134,2	11.743	171,7	131.175	0,1
Invernadero pimiento	8.937	231	59.400	481	445.000	3,2
Invernadero tomate	8.937	256	61.100	475	764.000	3,2
Olivar	1.425	52	3.026	34,9	34.243	0
Uva de mesa	3.957	63,4	4.604	46,4	57.686	0,1
Vid	1.664	0	34	0,2	424	0

WU- Consumo de agua (m3); EP – Potencial de eutrofización (Kg PO34 eq); WGP – Potencial de calentamiento global (Kg CO2 eq); AP – Potencial de acidificación (Kg SO2 eq); ADPf – Agotamiento de combustibles fósiles (Mj); ADPe – Agotamiento de recursos abióticos (Kg Sb eq).

Fuente: Elaboración propia.

Las diferencias en la distribución del origen del agua de riego en las distintas UDAAs se ven reflejadas en los contrastes en el consumo energético medio de estas (Cuadro 2). Este consumo es menor en las UDAAs localizadas en torno al río Segura y que cuentan con un abastecimiento de agua superficial considerable. El mayor consumo energético medio se da en la UDAA Litoral, ya que apenas recibe aguas superficiales y obtiene el agua principalmente de fuentes subterráneas y de los recursos no convencionales (trasvase, desalación y reutilización), orígenes con los mayores consumos energéticos unitarios.

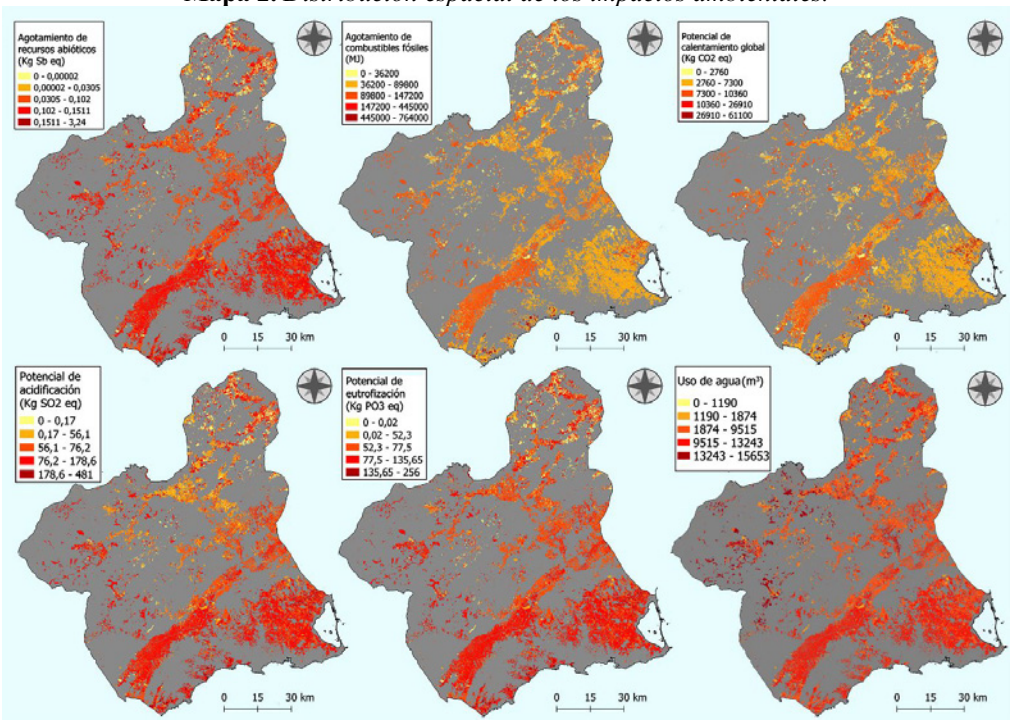
Cuadro 2. *Fracción del origen de agua en cada UDAA (%) y consumo energético medio CEM (*Mj/m^3).

Zonas	Superficial	Subterránea	Trasvase	Reutilizada	Desalada	CEM
Centro N	18,3	44,4	24,3	12,7	0	0,7
Centro S	17,2	35,8	32,8	7,1	6,9	0,9
Litoral	2,1	58,8	12,9	11,3	15	1,3
Noreste	12,9	84,1	0	3	0	0,7
Noroeste	42,8	56,1	0	1,2	0	0,5
Vega Alta	66,6	14,3	17,3	1,9	0	0,3
Vega Media/Baja	61,9	21,6	7,9	8,4	0	0,3
Media regional	33,6	42,9	14,2	6,2	2,9	0,7

Fuente: Elaboración propia.

En las cartografías obtenidas para cada categoría de impacto (Mapa 2), los de mayor magnitud se localizan en las parcelas correspondientes a la UDAA Litoral donde hay una fuerte intensificación de la actividad agrícola, además de un alto consumo energético asociado al agua de riego. Por el contrario, en la Zona Noreste existe una mayor superficie en la que el agotamiento de recursos abióticos es bajo; en esta área predominan los frutales y los viñedos, cultivos que requieren de un menor uso de infraestructura. Los potenciales de eutrofización y acidificación se distribuyen espacialmente de forma similar a los impactos anteriores y guardan relación con prácticas propias de cada cultivo y de una agricultura de carácter intensivo, como el manejo de suelos o la aplicación de fertilizantes amoniacales o nitrogenados.

Mapa 2. *Distribución espacial de los impactos ambientales.*



Fuente: Elaboración propia.

4. Conclusiones

Los mayores impactos ambientales se asocian a las áreas de mayor intensificación agrícola como el Campo de Cartagena y el Valle del Guadalentín, donde se concentran las orientaciones de cultivo con los impactos ambientales globales más elevados (invernaderos). El agua de riego en esta zona proviene principalmente de fuentes subterráneas y de los recursos hídricos no convencionales (trasvase, desalación y reutilización),

lo que supone un elevado consumo energético que incrementa los impactos propios de cada cultivo, además de suponer mayores costes energéticos para el sector.

Asimismo, conviene considerar que el impacto ambiental de estos agroecosistemas también va a depender de su proximidad respecto a zonas protegidas o vulnerables, ya que en estas áreas cualquier impacto podría ser mayor del estimado mediante la metodología de ACV, por lo que dicha cuestión se tendrá en cuenta en futuras investigaciones.

La agricultura de regadío es una actividad fundamental para garantizar el abastecimiento de alimentos a la población y para lograr su sostenibilidad a largo plazo es necesario identificar y reducir sus impactos. La integración de factores económicos y sociales, además de los ambientales, en el análisis de ciclo de vida permitiría una evaluación integral de los impactos generados por los agroecosistemas y ayudaría al diseño de estrategias encaminadas a esa sostenibilidad.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por el proyecto AgriCambio (Proyecto PID2020-114576RB-I00 financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033) y la Fundación Séneca - Región de Murcia (Proyecto 20912/PI/18). María Isabel Rodríguez-Valero agradece la financiación de la Fundación Séneca - Región de Murcia (21569/FPI/21) y Víctor Martínez-García agradece la financiación recibida por el Ministerio de Educación y Formación Profesional (FPU19/05143).

5. Referencias

Antón, M. (2004). *Utilización del análisis de ciclo de vida en la evaluación del impacto ambiental del cultivo bajo invernadero mediterráneo*. Universitat Politècnica de Catalunya.

Guineée, J.B., Huppes, G., Heijungs, R. (2001). "Developing an LCA guide for decision support". *Environmental Management and Health,* 12 (3), 301e311.

Martin-Gorriz, B., Gallego-Elvira, B., Martínez-Álvarez, V. y Maestre-Valero, J.F. (2020). "Life cycle assessment of fruit and vegetable production in the Region of Murcia (south-east Spain) and evaluation of impact mitigation". *Journal of Cleaner Production*, 265, 121656.

Martínez-Paz, J.M., Perni, A., Ruiz-Campuzano, P., y Pellicer-Martínez, F. (2016). "Valoración económica de los fallos de suministro de la Cuenca del Segura". *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 244, 35-67.

Uche, J., Martínez-Gracia, A. y Carmona, U. (2014). "Life cycle assessment of the supply and use of water in the Segura Basin". *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 19(3), 688-704.

ANALISIS DE LA SOSTENIBILIDAD DE ALTERNATIVAS DE VALORIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS DEL SECTOR OLEÍCOLA

David Polonio[a]*, Anastasio J. Villanueva[b,c] y José A. Gómez-Limón[c]

[a] *WEARE-Water, Environmental, and Agricultural Resources Economics Research Group, Universidad de Córdoba. (Córdoba, pg2pobad@uco.es).*

[b] *Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA) (Granada, anastasioj.villanueva@juntadeandalucia.es) y WEARE-Water, Environmental, and Agricultural Resources Economics Research Group, Universidad de Córdoba. (Córdoba)*

[c] *WEARE-Water, Environmental, and Agricultural Resources Economics Research Group, Universidad de Córdoba. (Córdoba, jglimon@uco.es)*

Resumen

Este estudio analiza detalladamente la rentabilidad privada de valorizar subproductos de almazara para la producción de compost. El coste unitario estimado asciende a 64,43 €/t, arrojando un margen comercial negativo de 6,10 €/t, circunstancia que explica su escasa implementación en la actualidad. Disponer de maquinaria en la propia almazara o de subvenciones para la inversión inicial, estar localizado a una notable distancia de la extractora, o tener la necesidad de producir abono ecológico para las explotaciones, son factores que pueden influir positivamente en el margen comercial y resultar claves para tomar la decisión empresarial de acometer la inversión.

Palabras clave: Bioeconomía, economía circular, valorización, subproductos, compost.

1. Introducción

En la última década la bioeconomía circular está apareciendo en la agenda política con una creciente intensidad, con el fin de dar respuesta a las demandas de la sociedad sobre un desarrollo económico más respetuoso con el medio ambiente. El sector del olivar y de los aceites de oliva está en disposición de aprovechar este cambio de paradigma, habida cuenta de que presenta una abundante producción de subproductos, a razón de 7 kg por cada kg de aceite de oliva producido (Polonio et al., 2022).

Entre las alternativas para la valorización de estos subproductos que están más desarrolladas destaca el compostaje de alperujo (Álvarez de la Puente, 2010). Esta alternativa representa una opción medioambientalmente sostenible, especialmente en los casos en los que se realice el compostaje a escasa distancia de la almazara y el compost resultante sea utilizado por los agricultores (y otros usuarios) a escala local. Sin embargo, se observa una implementación muy reducida de esta alternativa; de hecho, en Andalucía tan solo se composta el 1,5% del alperujo producido (Sanz et al., 2023). Entre las razones de su reducida expansión destacan, las elevadas necesidades de espacio requeridas, obstáculos burocráticos, la disponibilidad de estiércol (para enriquecer de nutrientes el compost) o la aversión al cambio y a las posibles molestias de gestión aparejadas a éste. A ello podría unirse que es posible que la alternativa no ofrezca niveles de rentabilidad significativos. Sin embargo, no existen estudios científico-técnicos que estimen dicha rentabilidad. Por ello, el presente estudio tiene como objetivo analizar detalladamente la rentabilidad privada del compostaje de subproductos de almazara (alperujo y hojín). Este análisis permitirá identificar los principales factores que determinan dicha rentabilidad privada y que pueden ser limitantes para su implementación.

2. Metodología

2.1. El proceso de compostaje

El proceso de compostaje es un proceso aeróbico de descomposición biológica y estabilización de sustratos orgánicos bajo ciertas condiciones, obteniéndose un producto final que es estable, libre de patógenos y semillas de malas hierbas, y cuya aplicación en el suelo es beneficiosa. Existen varios sistemas para realizar el compostaje, destacando el sistema abierto de pilas o montones dinámicos (*windrow*), por presentar menores costes productivos y adaptarse mejor a las condiciones de entrada discontinua de materia prima, como es el caso del alperujo. Debido a su idoneidad, este es el sistema analizado en este estudio.

Los tres componentes que se utilizan para el compostaje de subproductos de la almazara son el alperujo, el hojín (elemento estructurante) y estiércol (elemento rico en N), que se mezclan en una relación de 9/1/3,7 (González et al., 2017). En el presente trabajo se ha considerado el empleo de estiércol de ovino, por sus buenas características y por haber sido testado ampliamente (Gómez-Muñoz et al., 2012). Tras la mezcla, la masa pasa a la zona de compostaje, donde permanece entre 5 y 6 meses, realizando un volteo cada dos semanas, aportándole una media de 2,9 kg de agua por cada kg de masa inicial. Después, la masa permanece

dos meses en proceso de maduración, sin volteos ni incorporación de agua, para finalmente cribarla, obteniéndose como resultado el compost disponible para su comercialización a granel o envasado.

2.2. Costes de producción

El análisis de los costes de producción se realiza estimando la inversión necesaria para el establecimiento de las instalaciones y los costes de explotación anuales. Para la realización de los cálculos, se ha considerado una almazara de tamaño medio en Andalucía (procesado de 5.000 t de aceituna) y que produce 4.050 t de alperujo y 468 t de hojín (Polonio et al., 2022). Considerando un aporte de 1.667 t de estiércol de ovino, la producción final de compost sería de 3.524 t.

Las instalaciones necesarias para este tipo de almazaras son (González et al., 2017): zona de recepción y de compostaje (12.817 m^2), balsa de lixiviados (1.563 m^3) y nave (600 m^2). Para estimar la inversión inicial se ha realizado una revisión bibliográfica, seleccionándose el presupuesto de Lozano et al. (2017) específicamente para la nave y el de Vega (2011) para el resto de las instalaciones.

El estudio se ha realizado para la campaña oleícola 2021/22, por lo que los costes de inversión se han actualizado hasta septiembre de 2022 (final de campaña), siguiendo los criterios establecidos en el Real Decreto 1359/2011. Los gastos de inversión se han obtenido proporcionalmente a la superficie de la zona de compostaje y al tamaño de la balsa de lixiviados. Las amortizaciones se han calculado a partir de los coeficientes de amortización lineal publicados por el Ministerio de Hacienda y Función Pública.

Los *costes de explotación* del compostaje se han dividido en costes fijos y costes variables. A continuación, se detallan los principales parámetros de cálculo de los costes variables:

- El precio del estiércol se ha establecido en 18 €/t y en 6 €/t el transporte a 10 km, tras consultar a empresas que operan con este producto.
- Mano de obra. Se ha utilizado el convenio colectivo de las industrias del aceite de la Provincia de Jaén y las siguientes consideraciones: se realiza 1 volteo cada dos semanas durante 6 meses, con un rendimiento de volteo de 42 m^3/h (Sánchez et al., 2006); la distancia a la zona de compostaje es de 0,5 km; la velocidad del tractor de 20 km/h; y 8 h de trabajo/día, siete días a la semana.
- Consumo de combustible, mantenimiento y reparación: datos para un tractor de 100 CV aportado por el MAPA. El precio del gasóleo (1,28 €/l) se ha obtenido de consultas al MITECO.
- Coste de oportunidad del alperujo. El empleo del alperujo para compostaje supone un coste de oportunidad, ya que podría ser vendido a la industria extractora para la extracción de aceite de orujo de oliva crudo. Este precio depende esencialmente de varios factores: la distancia a la extractora, el contenido de hueso y aceite del alperujo y el precio de mercado del aceite de orujo de oliva crudo. La estimación de este coste de oportunidad se realizó a partir de encuestas, obteniendo un dato medio de precio pagado por las extractoras durante la campaña 2021/22 de 10,8 €/t de alperujo y una distancia media entre la almazara y la extractora de 33 km. Con el objetivo de estudiar más detenidamente estas variables, se ha realizado una regresión polinómica de grado 2 entre ambas, obteniéndose la siguiente ecuación:

  $$y = 7 \cdot 10^{-7} \cdot x^2 - 2 \cdot 10^{-4} \cdot x + 1{,}66 \cdot 10^{-2}$$

  donde y representa el precio de remuneración por el alperujo y x la distancia de la almazara a la extractora más cercana (estadístico R^2 de ajuste=0,26).
- Otros: se consideran el consumo eléctrico de la planta y el riego y 3 analíticas para el control de la producción.

Respecto de los *costes fijos*, se consideran:

- Amortizaciones de las inversiones descritas anteriormente.
- Renta de la tierra correspondientes a una tierra de labor de secano en Jaén (CAPADR, 2021).
- Mantenimiento de las instalaciones, estimado en un 5% del coste de inversión (Carrión, 2017).
- Gastos de gestión, seguros de las instalaciones y las amortizaciones.

Los resultados obtenidos se compartieron con técnicos de almazaras que compostan alperujo, validando la selección de parámetros y sus valores, así como las estimaciones realizadas.

3. Resultados

3.1. Estructura de costes y viabilidad del compostaje del alperujo

La estimación de la inversión inicial necesaria para el establecimiento de la planta de compostaje se cifra en 847.852 euros. Por partidas, destacan por su importancia la solera de hormigón (52,1%) y la nave de almacenamiento (15,8%). La aplicación de los coeficientes medios de amortización supone un coste de amortización de 29.426 €/año.

El Cuadro 1 presenta los costes de explotación de la planta de compostaje. Estos costes ascienden a 227.036 €/año, correspondiendo el 84,4% a costes variables y el resto a costes fijos. Casi cuatro quintas partes de los costes totales se corresponden con: el consumo de combustible (23,0%), especialmente derivados del proceso de volteo de la masa; el coste de oportunidad por no vender el alperujo a la extractora (19,3%); el coste de la mano de obra (18,3%), y el coste de adquisición de las materias primas (17,6%). El proceso tiene un coste unitario final de 64,43 €/t de compost (52,02 €/t si no se considera el coste de oportunidad).

Cuadro 1. *Costes de explotación de la planta de compostaje*

Concepto	Valor (€)	(%)
Costes variables		
Adquisición de materias primas	39.906	17,6%
Mano de obra	41.477	18,3%
Combustible	52.325	23,0%
Coste de oportunidad del alperujo	43.740	19,3%
Mantenimiento y reparaciones de maquinaria	10.491	4,6%
Consumo eléctrico asociado al riego	3.339	1,5%
Analíticas	354	0,2%
Subtotal costes variables	*191.632*	*84,4%*
Costes fijos		
Amortizaciones	29.426	13,0%
Renta de la tierra	395	0,2%
Mantenimiento de las instalaciones	1.583	0,7%
Gestión y administración	1.000	0,4%
Seguros	3.000	1,3%
Subtotal costes fijos	*35.404*	*15,6%*
Total	**227.036**	**100,0%**

El Cuadro 2 resume los principales parámetros de costes y margen comercial de la valorización de compostaje de alperujo y hojín.

Cuadro 2. *Margen comercial de la planta de compostaje*

Concepto	Total (€)	Unitario (€/t)
Costes		
Explotación	197.610	56,08
Amortización	29.426	8,35
Total costes	*227.036*	*64,43*
Ingresos		
Venta del compost	205.545	58,33
Total ingresos	*205.545*	*58,33*
Margen comercial	**-21.491**	**-6,10**

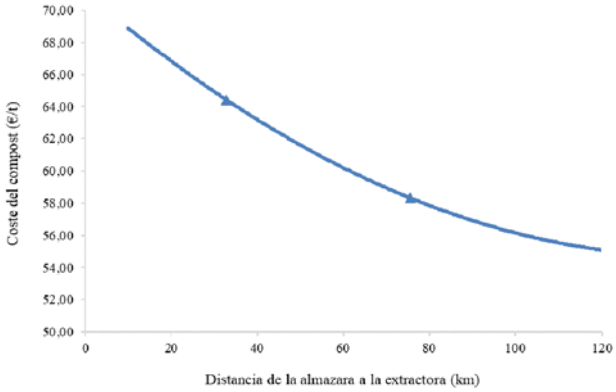
Es común que las almazaras cuenten con maquinaria propia (tractor y pala) que no se usa de manera continua y pueda ser utilizada para los procesos de volteo, produciéndose un ahorro sobre la inversión inicial del 9%. Asimismo, este tipo de proyectos puede tener apoyo por parte de las administraciones públicas, ya que suponen un claro ejemplo de economía circular. En los casos en los que la inversión inicial suponga una barrera la subvención podría atenuarla, ya que podría suponer un ahorro del 14% sobre dicha inversión. Así, en el caso que se diesen las dos circunstancias anteriores, las estimaciones recogidas en el Cuadro 2 se verían ligeramente modificadas, ya que el coste de producción del compost se reduciría hasta 61,97 €/t (un 3,83%), si bien el margen permanecería en negativo (-3,63 €/t).

Cabe señalar que en almazaras certificadas para producción ecológica, la obtención de compost permite a sus socios sustituir la adquisición de productos autorizados para fertilizar el suelo por el uso del compost producido, lo que puede facilitar la decisión empresarial de abordar la inversión.

3.2. La distancia a la extractora: clave para la viabilidad del compostaje del alperujo

Se realiza seguidamente un análisis complementario centrado en la distancia entre la almazara y la extractora, manteniendo el resto de los factores *ceteris paribus*. En el Gráfico 1 se pude observar que un incremento del 130% en la distancia de referencia entre la almazara y la extractora (de 33 a 75 km), supone una reducción del coste de compostaje en un 9,5%, pasando de 64,43 a 58,33 €/t, resultando, por tanto, en un margen comercial positivo.

Gráfico 1. *Coste del compost en función de la distancia de la extractora a la almazara*



4. Conclusiones

El proceso de compostaje presenta un coste estimado de 64,43 €/t y, considerando el precio medio de venta actual, el sistema tiene un margen comercial de -6,10 €/t. Disponer de maquinaria en la propia almazara, acogerse a ayudas para la inversión o tener la necesidad de producir abono ecológico para las explotaciones, son factores que pueden influir positivamente en el margen comercial y resultar claves para tomar la decisión empresarial de acometer la inversión. En cualquier caso, el factor más relevante es la distancia entre la almazara y la extractora, de forma que a partir de los 75 km, el coste de producción del compost de alpeorujo disminuye hasta el punto de hacer positivo el margen comercial. Esta circunstancia es la que realmente hace que esta sea una alternativa viable en almazaras periféricas.

5. Bibliografía

Álvarez de la Puente, J.M. (2010). *Manual de compostaje para agricultura ecologica*. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, Sevilla.

CAPADR (Consejería de Agricultura Agua Pesca y Desarrollo Rural). (2021). *Resultados de la encuesta de cánones de arrendamientos rústicos en Andalucía*. Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural, Junta de Andalucía, Sevilla.

Carrión, F. (2017). *Optimización del coste de aplicación de agua en riego por aspersión y goteo*. Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete.

Gómez-Muñoz, B., Hatch, D.J., Bol, R. y García-Ruiz, R. (2012). "The compost of olive mill pomace: From a waste to a resource. Environmental benefits of its application in olive oil groves". En Curkovic, S. (Ed.), *Sustainable Development. Authoritative and Leading Edge Content for Environmental Management*. IntechOpen, London: 459-484.

González, P.J., Jaúregui, J., Ortiz, M.J. y Aguirre, I. (2017). "Calculadora de plantas de compostaje en pilas dinámicas". En López, R. y Cabrera, F. (Eds.): *Reciclando los residuos para mejorar los suelos y el medioambiente. V Jornadas de la Red Española de Compostaje*. Red Española de Compostaje, Sevilla: 34-38.

Lozano, D., Ayuso, J. y López, M. (2017). *Proyecto de ejecución de planta de compostaje de alpeorujo en Campillos (Málaga)*. Universidad de Córdoba, Córdoba.

Polonio, D., Villanueva, A.J. y Gómez-Limón, J.A. (2022). "Cuantificación de los recursos biomásicos del sector oleícola en Andalucía: Una aproximación actualizada". *C3-Bioeconomy: Circular and Sustainable Bioeconomy,* 3: 7-34.

Sanz, A., Parra, T., Polonio, D. y Manrique, T. (2023). "Estimación de índices e indicadores relacionados con los recursos biomásicos procedentes de las almazaras y las entamadoras del olivar". En Fundación para la Promoción y Desarrollo del Olivar y del Aceite de Oliva (Ed.), *Comunicaciones científicas Simposium Expoliva 2023*. Fundación para la Promoción y Desarrollo del Olivar y del Aceite de Oliva, Jaén.

Vega, M. (2011). *Viabilidad de plantas de compostaje, y potencial uso agrícola del compost de alperujo producido, en almazaras del grupo Oleoestepa. Aplicación al caso de Arbequisur S.C.A.* Universidad de Sevilla, Sevilla.

EVOLUCIÓN DE LOS INDICADORES ASOCIADOS A LOS RECURSOS BIOMÁSICOS PROCEDENTES DE LA AGROINDUSTRIA DEL OLIVAR

Alejandro Sanz[a*], Teresa Parra[a], David Polonio[a], Trinidad Manrique[a]

[a] *Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía*
(Córdoba, alejandro.sanz@juntadeandalucia.es; teresa.parra@juntadeandalucia.es; david.polonio@juntadeandalucia.es; trinidad.manrique@juntadeandalucia.es)

Resumen

El cultivo del olivar se constituye como un elemento fundamental del paisaje y de la economía de los territorios sobre los que se asienta. Andalucía, con 1,64 millones de hectáreas (SIGPAC Andalucía, 2022), y un tejido industrial que cuenta con 869 almazaras, 43 extractoras y 224 entamadoras (AICA, 2023) en 2022, se erige como líder mundial del sector.

En el contexto actual, caracterizado por las tensiones inflacionistas derivadas de la evolución de los precios de la energía, la implementación de acciones de lucha contra el cambio climático y el avance en la circularidad de la economía, la agroindustria asociada a este cultivo se muestra como un modelo de utilización en cascada y de bioeconomía circular clave en Andalucía. Como consecuencia de su actividad esta agroindustria genera una cantidad elevada de recursos biomásicos (hojín, alpeorujo, orujillo y hueso de aceituna) con fines muy diversos (energía, compost, alimentación animal, etc.).

Se evalúa el flujo de materias primas, productos finales y recursos biomásicos a lo largo del entramado agroindustrial del olivar (almazaras y entamadoras), y se cuantifican las cantidades de cada uno de ellos, así como la evolución durante el período 2020/21-2022/23 de esta biomasa, cuyo uso supone un ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero global de 1.665.146 toneladas de CO_2-eq/año (Callejo et al, 2015).

Palabras clave: recursos biomásicos, bioeconomía, economía circular, almazaras, entamadoras.

1. Introducción y objetivos

La agroindustria asociada al olivar posee una enorme relevancia en Andalucía y se encuentra repartida por todo su territorio, como corresponde a un cultivo con más de 1,64 millones de hectáreas en 2022 (SIGPAC Andalucía, 2022), que representan el 60% de la superficie nacional de cultivo (SIGPAC España, 2021), el 32% de la UE (EUROSTAT, 2021) y 13% de la mundial (COI, 2021). Se compone de 869 almazaras y 43 extractoras de aceite de orujo, asociadas a la producción de aceite de oliva, además de 224 entamadoras que transforman la aceituna de mesa (AICA, 2023).

El tejido industrial asociado al olivar andaluz constituye un modelo de utilización en cascada o de bioeconomía circular, que se inicia con la entrada de la aceituna para su transformación, bien en las almazaras o bien en las entamadoras, en aceite de oliva o en aceituna entamada, respectivamente, y que durante esta transformación genera otros recursos biomásicos que también son utilizados, tanto de forma directa como indirecta, sin que se desaproveche prácticamente nada en el proceso global (Callejo et al, 2015).

Los objetivos del presente estudio son cuantificar la producción y los usos de los recursos biomásicos procedentes de las instalaciones industriales asociadas al olivar en Andalucía, en particular, de las almazaras y entamadoras, analizar su evolución, y evaluar su grado de aprovechamiento.

2. Metodología

La investigación se ha desarrollado a partir de la realización de una primera encuesta a almazaras y entamadoras durante el segundo semestre de 2021 y el primer trimestre de 2022, recabándose datos de la campaña 2020/21 y una segunda encuesta en el segundo semestre de 2022 y primer trimestre de 2023, en la que se recogieron datos sobre la campaña 2022/23.

El cuestionario de la encuesta recogía información referente a las cantidades de hueso de aceituna, alpeorujo y hojín producidas en las almazaras y sobre las cantidades de hueso de aceituna y hojín producidas en las entamadoras; también sobre el destino posterior de estos recursos biomásicos.

La población objetivo se fijó en el total de las almazaras y entamadoras de Andalucía para las campañas analizadas, 850 almazaras y 223 entamadoras en la campaña 2020/21, y 869 almazaras y 224 entamadoras

en la campaña 2022/23. Del total de instalaciones consultadas, la tasa de respuesta se situó en un 24% en la primera consulta (campaña 2020/21), y en un 16% en la segunda consulta (2022/23).

La información recogida permitió el cálculo de los índices de producción de cada recurso biomásico, definido como los kilogramos de recurso biomásico (hueso de aceituna, alpeorujo y hojín) producido por cada 100 kg aceituna molturada o 100 kg de aceituna cruda bruta entamada. Así mismo, posibilitó el cálculo de los índices de destino de cada recurso biomásico, definido como el porcentaje de cada recurso biomásico (hueso de aceituna, alpeorujo y hojín) generado en cada agroindustria que se dirige a cada uno de los destinos identificados (autoconsumo, cesión o venta a terceros para uso como biocombustible, fabricación de compost, alimentación animal y/o empleo en plantas de generación eléctrica con biomasa, entre otros). Para el análisis del grado de dispersión y asimetría de la distribución de los datos recabados, se realizó un test de Tukey, eliminándose los valores atípicos y extremos de los índices analizados.

Partiendo de los índices de generación de recursos biomásicos y de la producción total de almazaras y de entamadoras de las campañas analizadas, se estimó la cantidad de cada recurso biomásico generado en dichas instalaciones. Se consideró que los recursos biomásicos gestionados como residuo o cuyo destino se desconocía, no eran aprovechados, obteniéndose por tanto la cantidad de recursos biomásicos aprovechados como diferencia entre el total y los no aprovechados, tanto en valor absoluto como en porcentaje. Este último análisis no se pudo provincializar al no disponer de información sobre el lugar en el que se aprovecha el recurso biomásico.

3. Resultados

El Cuadro 1 sintetiza los resultados de la estimación de las cantidades de recursos biomásicos generados en almazaras y entamadoras de Andalucía en las dos campañas estudiadas (2020/21 y 2022/23), considerando los índices de producción estimados a partir de la información extraída de las consultas realizadas.

Cuadro 1. *Recursos biomásicos generados en almazaras y entamadoras de Andalucía (campañas 2020/21 y 2022/23; índices de producción (%) y toneladas)*

Recurso biomásico	Almazaras				Entamadoras			
	Campaña 2020/21		Campaña 2022/23		Campaña 2020/21		Campaña 2022/23	
	%	toneladas	%	toneladas	%	toneladas	%	toneladas
Hueso de aceituna	7,09	433.129	7,07	408.482	6,61	30.343	1,79	9.121
Alpeorujo	82,57	5.042.461	86,31	4.983.432				
Hojín	4,88	298.195	6,59	380.732	4,23	19.420	4,21	21.395

Las cantidades de recursos biomásicos generados en las almazaras y entamadoras de Andalucía en las campañas analizadas (2020/21 y 2022/23) son similares, superando los 5,8 millones de toneladas. Destaca el alpeorujo con unos 5 millones de toneladas en ambas campañas, un 87% y un 86% respectivamente del montante total.

El Cuadro 2 resume los resultados de la estimación de las cantidades de recursos biomásicos generados en almazaras y entamadoras de Andalucía que son aprovechados en las dos campañas estudiadas (2020/21 y 2022/23), teniendo en cuenta los índices de destino estimados a partir de la información extraída de las consultas realizadas.

Cuadro 2. *Recursos biomásicos generados en almazaras y entamadoras de Andalucía que son aprovechados (campañas 2020/21 y 2022/23; % y toneladas)*

Recurso biomásico	Almazaras				Entamadoras			
	Campaña 2020/21		Campaña 2022/23		Campaña 2020/21		Campaña 2022/23	
	%	toneladas	%	toneladas	%	toneladas	%	toneladas
Hueso de aceituna	99,9	432.696	96,8%	395.190	100	30.343	100	9.121
Alpeorujo	100	5.042.461	100	4.983.432				
Hojín	93,2	277.918	100	356.672	68,5	13.303	95,8	20.504

Las cantidades de recursos biomásicos generados en las almazaras y entamadoras de Andalucía que son aprovechados en las campañas analizadas (2020/21 y 2022/23) son similares, superando los 5,7 millones

de toneladas. Destaca el alpeorujo que, con unos 5 millones de toneladas en ambas campañas, se aprovecha íntegramente.

El Cuadro 3 y el Cuadro 4 resumen los resultados sobre los destinos de los recursos biomásicos generados en almazaras y entamadoras de Andalucía en las dos campañas estudiadas (2020/21 y 2022/23).

Cuadro 3. *Destinos de los recursos biomásicos generados en las almazaras de Andalucía (campañas 2020/21 y 2022/23; índices de destino (%), toneladas y variación entre campañas)*

Recurso biomásico	Destino	Campaña 2020/21		Campaña 2022/23		% Variación 2020/21 – 2022/23
		%	toneladas	%	toneladas	
Hueso de aceituna	Autoconsumo	16,8	72.766	29,6	120.910	75,9
	Cesión/venta a terceros:	66,9	289.763	53,8	219.936	-19,5
	- Plantas de biomasa	37,4	161.990	23,5	95.944	-37,3
	- Calefacción/ particulares	19,1	82.728	13,1	53.369	-31,5
	- Socios	4,3	18.625	8,0	32.801	86,7
	- Orujeras	3,1	13.427	6,5	26.479	110,4
	- Cooperativas/ almazaras	3,0	12.994	2,0	7.980	-35,1
	- Venta directa	0	---	0,8	3.363	---
	Empresa de distribución	16,2	70.167	13,3	54.344	-17,7
	Otros	0,1	433	3,2	13.267	2.847,8
Alpeorujo	Plantas de extracción aceite orujo	96,6	4.871.017	93,2	4.646.863	-3,5
	Fabricación de compost	1,5	75.637	1,2	61.108	-16,9
	Otros (alimentación animal, cooperativas)	1,9	95.807	5,5	275.461	186,7
Hojín	Planta de generación eléctrica con biomasa	51,2	152.676	46,9	178.744	-8,4
	Incorporación al suelo	18,1	53.973	28,7	109.083	58,5
	Alimentación animal	17,6	52.482	14,4	54.954	-18,2%
	Fabricación de compost	6,3	18.786	3,6	13.892	-41,8%
	Gestión como residuo	5,1	15.208	0	136	-99,3%
	Otros	1,7	5.069	6,3	23.923	265,7%

Cuadro 4. *Destinos de los recursos biomásicos generados en las entamadoras de Andalucía (campañas 2020/21 y 2022/23; índices de destino (%), toneladas y variación entre campañas)*

Recurso biomásico	Destino	Campaña 2020/21		Campaña 2022/23		% Variación 2020/21 – 2022/23
		%	toneladas	%	toneladas	
Hueso de aceituna	Envío a almazaras de extracción aceite	82,4	24.988	68,8	6.279	-16,4
	Cesión/ venta a terceros	11,0	3.338	26,6	2.425	141,7
	Otros (autoconsumo, biomasa)	6,6	2.017	4,6	418	-31,0
Hojín	Alimentación animal	46,5	9.030	53,9	11.530	15,8
	Incorporación al suelo	13,3	2.583	11,6	2.472	-12,9
	Gestión como residuo	6,5	1.262	1,4	297	-78,7
	Fabricación de compost	6,5	1.262	2,8	594	-57,4
	Planta de generación eléctrica con biomasa	2,2	427	27,6	5.907	1.170,1
	Otros	25,0	4.855	2,8	594	-88,9

Analizando los destinos de los recursos biomásicos generados en las almazaras de Andalucía, destaca que el uso de hueso aceituna para autoconsumo se ha incrementado (75,9%), reduciéndose su cesión o venta a terceros para uso como combustible (-19,5%), así como su distribución a través de intermediarios (-17,7%). El alpeorujo se aprovecha fundamentalmente en las extractoras, destinándose más del 90%. En cuento al hojín, se han reducido sus usos para plantas de generación eléctrica de biomasa (-8,4%), alimentación animal (-18,2%) y fabricación de compost (-41,8%); por su parte, su incorporación directa el suelo se ha incrementado (58,5%). En cuanto a los destinos de los recursos biomásicos generados en las entamadoras, el envío del hueso de aceituna a almazaras para la extracción de aceite se ha contraído (-16,4%); por el contrario, su cesión o venta a terceros para uso como biocombustible se ha incrementado (141,7%). En cuanto al hojín, su principal aprovechamiento es la alimentación animal, situándose en torno al 50%, reduciéndose su aprovechamiento agrícola (-12,9%) la incorporación directa al suelo y (-57,4%) la fabricación de compost (-57,4%); por su parte, su destino a plantas de generación eléctrica con biomasa se ha incrementado (1.170,1%).

4. Conclusiones

Las principales conclusiones del estudio son:

- El tejido industrial asociado al olivar andaluz constituye un modelo eficiente de utilización en cascada de los recursos biomásicos generados en los procesos productivos que forman parte de su actividad.
- La agroindustria del olivar se erige en un ejemplo que avanza y profundiza en la circularidad de los procesos productivos que la estructuran, en tanto en cuanto se valorizan recursos biomásicos que potencialmente pueden implicar un impacto negativo en el medio ambiente; dichos recursos se incorporan de nuevo al sistema como materias primas secundarias de otros procesos productivos, aprovechándose eficazmente.
- Sin tener en cuenta el destino de estos recursos biomásicos a otra agroindustria para la obtención de otro producto alimentario, el uso energético destaca como principal destino, seguido por los usos agrícolas (fabricación de compost e incorporación directa al suelo) y el uso para alimentación animal.
- La valorización de estos recursos biomásicos presenta un elevado potencial de generación de riqueza y empleo, en la medida que la cantidad producida es elevada y que existe un escaso desarrollo de las alternativas asociadas a un mayor valor añadido, prevaleciendo actualmente, aquellas relacionadas con el aprovechamiento energético que, aun estando situadas en la base de la "*pirámide de valor*" de la biomasa (Berbel y Posadillo, 2018), en la actual crisis energética cobran mayor protagonismo.

5. Bibliografía

AICA. Agencia de Información y Control Alimentarios (2023). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Berbel J. y Posadillo A. (2018). "Review and analysis of alternatives for the valorisation of agro-industrial olive oil by-products". *Sustainability,* 10(1), 237. doi: https://doi.org/10.3390/su10010237.

Callejo, J.A., Parra, T. y Manrique, T, (2015). "*Evaluación de la producción y usos de los subproductos de las agroindustrias del olivar en Andalucía*" (Departamento de Prospectiva de la Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía).

COI. Consejo Oleícola Internacional (2021).

EUROSTAT, 2021. Crop production in EU standard humidity (https://ec.europa.eu/eurostat).

SIGPAC Andalucía. Sistema de Información Geográfica de Identificación de Parcelas Agrícolas de Andalucía (2022). Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía.

SIGPAC España. Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas de España (2021). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DEL NEXO AGUA-ENERGÍA EN LA COMARCA AXARQUÍA 1990-2030

Enrique Tocados[a], Javier Martínez[a], Jaime Espinosa[b] y Julio Berbel[a*]

[a] Departamento de Economía Agraria, Universidad de Córdoba y Water, Environmental and Agricultural Resources Economics (WEARE) Research Group (Córdoba, o22tofre@uco.es, berbel@uco.es).
[b] Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (Los Santos, z42estaj@uco.es).

Resumen

El estudio analiza la evolución reciente del nexo agua-energía y del balance de carbono en la comarca de la Axarquía durante el periodo 1990-2030. Los resultados obtenidos en nuestro análisis muestran un déficit hídrico actual de 42 hm3 explicado por el desarrollo exponencial de los cultivos subtropicales en la comarca, con unas necesidades hídricas un 30% superiores a las actuales concesiones de derechos de agua. Las fuentes de agua alternativas, como el agua desalinizada, el agua depurada o los acuíferos profundos, son las más utilizadas para aumentar el suministro del recurso. Estas fuentes alternativas de agua sólo son posibles mediante la aplicación de procesos intensivos en energía y, por tanto, emisores de CO2eq. Los resultados de este estudio muestran un horizonte 2030 preocupante con un aumento exponencial de las emisiones en el periodo 2022-2030. Por otro lado, considerando las emisiones netas de carbono, existe un balance positivo de 176.413 t de CO2eq capturadas por la masa vegetal cultivada, compensando las emisiones producidas en el sistema agrícola, contribuyendo así a la mejora del medio ambiente y a la mitigación del cambio climático.

Palabras clave: Nexo agua-energía, Balance de carbono, Axarquía, Regadío

1. Introducción y objetivos

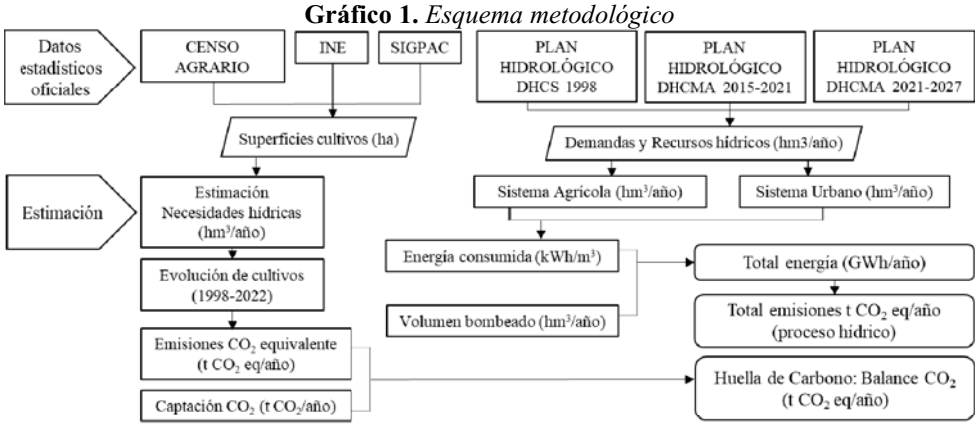
La escasez de lluvias y el aumento de los cultivos de regadío es un problema que afecta a muchas regiones áridas y semiáridas del mundo, donde los recursos de agua disponible se ven superados para abastecer la demanda creciente en los distintos sectores (urbano, industrial y agrario). Para satisfacer el aumento de la demanda, la respuesta tradicional ha sido aumentar la oferta. Sin embargo, las medidas relacionadas con la oferta se ven limitadas cuando se alcanza la capacidad máxima de suministro de agua y las cuencas o acuíferos se definen como "cerrados" [Expósito & Berbel (2019)]. La inversión en tecnologías de ahorro y conservación del agua ha sido una respuesta común a la oferta limitada en las cuencas cerradas, al igual que el aumento del consumo de energía, ya que están estrechamente relacionados [Zaman et al. (2012)]. El nexo agua-energía-alimentos (WEF) ha aparecido recientemente como una línea de investigación prioritaria en entornos académicos e institucionales [Zhang et al. (2019)]. El nexo WEF implica varios conceptos [Huckleberry & Potts (2019)]: (a) Agua-energía, que se refiere al consumo de energía para captar, almacenar, transportar y depurar agua, así como para el tratamiento de aguas residuales; (b) Energía-agua, que mide el uso de agua para la producción de energía termoeléctrica o hidroeléctrica; (c) Energía-alimentos, que mide el uso de energía para maquinaria y equipos para cultivos y la energía para el transporte de productos intermedios y finales; y finalmente (d) Agua-alimentos, como el agua necesaria para cultivar. Además, un quinto componente implica el análisis de la biomasa para la producción de energía. Este documento se centrará exclusivamente en el primer componente, es decir, el nexo agua-energía (WE) como subconjunto del marco global del WEF. La novedad de este estudio se basa en incluir la variable medioambiental dentro del esta componente, de forma que analizamos la huella de carbono mediante el balance de dióxido de carbono equivalente (CO2eq) para observar el efecto que tiene, respecto al efecto derivado del nexo WE.

El caso de estudio seleccionado es la comarca de la Axarquía, situada en la costa oriental del sur de España, que cuenta con una intensa actividad agraria, y que se puede considerar como representativa de una zona árida/semiárida del entorno mediterráneo con necesidades de adaptación a la escasez de agua. Para ello, este estudio trata de caracterizar desde los puntos de vista agrario, económico e hidrológico el ámbito territorial de la Axarquía. El enfoque se centra en estudiar la trayectoria reciente en la explotación de los recursos hídricos describiendo de la forma más objetiva posible el sistema socio-hidrológico que lo define.

2. Materiales

El material básico de esta investigación es el de los datos oficiales publicados, aunque se han solventado lagunas de datos con ciertas estimaciones cuando la variable de interés no está directamente registrada. La metodología se describe en el gráfico 1 y muestra la fuente de datos y el proceso de estimación de las variables finales.

Gráfico 1. *Esquema metodológico*



Fuente: Elaboración propia

2.1 Análisis de cultivos

Se ha realizado un análisis de la superficie cultivada en la comarca que abarca el periodo 1999-2022. Para ello se han utilizado los datos del Censo Agrario (1999), del INE (2009) y del SIGPAC (2018 y 2022). El detalle de estos datos es por "Grupos de cultivos": Cítricos y frutales hueso, frutales de clima templado, subtropicales, frutales de fruto seco, olivar, viñedo, viveros, otros cultivos leñosos, hortalizas y otros.

Para profundizar en el análisis de la situación actual, se ha realizado una consulta a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, que nos ha remitido datos de superficies de los cultivos unitarios correspondiente al ejercicio 2021:

- Cultivos leñosos: Aguacate, castaño, limonero, mango, naranjo, níspero, olivar, almendro, viñedo y otros (<100 ha)
- Cultivos herbáceos: Alcachofa, calabaza y calabacín, judía verde, lechuga, patata, pepino, pimiento, tomate, avena, cebada, trigo, veza y otros (<100 ha)

2.2 Análisis de los recursos hídricos

El análisis hídrico se basa en la información extraída de los Planes Hidrológicos pertenecientes a las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (Cuadro 1).

Cuadro 1. *Evolución recursos y demandas de agua DHCMA*

Recursos (hm³)	**Superf.**	**Subter.**	**Reutil.**	**Desal / Trasv.**	**Total**
1998	25	57	0	0	82
2015	45	39	0	0	85
2021	47	45	0	0	93
2030	50	39	13	25	102
Demanda (hm³)	**Urbana(1)**	**Regadío(2)**	**Otras**	**Total**	**Déficit**
1998	19	73	-	92	-10
2015	24	76	1	101	-16
2021	24	78	1	103	-11
2030	23	77	3	102	0

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los Planes Hidrológicos (DHCMA, 2015, 2021; DHCS, 1998). (1) El sector urbano incluye la demanda industrial; (2) Derechos concesionales reconocidos

Estos datos de DHCMA se han contrastado con las necesidades hídricas de la superficie cultivada estimada en el epígrafe 2.1. Para ello, se ha seguido la metodología de FAO-56 en el cálculo de las estimaciones de las necesidades de riego de los distintos cultivos, excepto para los frutales, en los que se ha seguido a Moldero et al. (2021) y Moreno-Ortega et al. (2019).

2.3 Nexo Agua-Energía (WE)

Sistema agrícola (a): Se calcula la energía total anual (GWh) que se produce en todo el proceso de suministro hídrico agrícola en la Axarquía. Nuestro cálculo está basado en la metodología propuesta por Espinosa-Tasón et al. (2020). Según este estudio la energía consumida de riego depende del volumen bombeado, el sistema de riego, la eficiencia de la bomba y la fuente de combustible del motor.

Sistema urbano (b): La energía consumida en el abastecimiento urbano de agua se ha estimado mediante el producto de las demandas hídricas urbanas por el dato de la energía consumida por cada 1.000 litros de agua (kWh/m3). Las demandas urbanas utilizadas en el análisis se han extraído de los Planes hidrológicos

(DHCMA, 2015, 2021; DHCS, 1998). Total abastecimiento urbano: Agua potable + Agua residual = 0.94 kWh/m3

2.4 Emisiones de CO2/energía

Para poder cuantificar las emisiones de CO2eq en nuestra zona de estudio utilizamos los datos medios anuales a nivel Andaluz. Una vez obtenidas las emisiones en t CO2eq /GWh, utilizamos los datos de energía calculados en el apartado 2.3.a para el sector agrícola y 2.3.b para el sector urbano, para obtener las emisiones totales de CO2eq en la Axarquía mediante el producto de ambas variables (t CO2eq/GWh x GWh).

2.5 Huella de Carbono (Balance CO2eq)

La huella de carbono se determinó como la diferencia entre las emisiones de CO2eq (relacionadas con las operaciones agrícolas) y la captura de CO2 (carbono biogénico) por parte de los cultivos. Siguiendo la normativa ISO 14067 las emisiones de CO2 tienen signo positivo, la captura de CO2 tiene signo negativo y el balance de signo es el resultado de la suma de esos flujos.

3. Resultados

A continuación se mostrarán los resultados obtenidos en cada uno de los sectores analizados.

3.1 Evolución de cultivos y necesidades hídricas

Los dos “grupos de cultivos" que han experimentado un mayor aumento de superficie en la Axarquía en el periodo 1999-2022 han sido los frutales subtropicales, con un incremento del 215%, y el olivo con un 1097%. Las superficies de los cultivos unitarios de la comarca agraria de la Axarquía en 2021, así como el porcentaje de superficie destinada a regadío en cada una de ellas. Los frutales subtropicales (aguacate y mango) representan el 66% del total de la superficie de regadío (14.080 ha), por lo que tienen un papel fundamental en relación con el incremento de las necesidades hídricas. El olivo de regadío ocupa el 5% del total de superficie regada en la comarca, por lo que, a pesar del importante crecimiento experimentado en la evolución analizada, pierde importancia en el análisis de las necesidades hídricas analizadas en este estudio. Las necesidades de riego totales estimadas para 2022 según la metodología FAO son de 120 hm3, mientras que los derechos concesionales establecidos en el Plan hidrológico (2021-2027) son de 78 hm3. Esta diferencia pone de manifiesto la existencia de un riego deficitario para muchos cultivos en relación con las necesidades hídricas totales estimadas por el modelo FAO 56 (condiciones de máxima producción). Por otro lado, el plan hidrológico asume una superficie de regadío inferior a la estimada en este estudio en base a los datos de la Junta de Andalucía. Por lo tanto, consideramos un déficit de 42 hm3 entre la oferta y la demanda de los recursos hídricos de la comarca de la Axarquía.

3.2 Nexo Agua-Energía (WE)

Sistema agrícola: Destaca el aumento exponencial estimado en el consumo enérgico del sector agrícola para el horizonte 2022-2030 (>80 GWh/año). La reducción de recursos disponibles debido a los continuos procesos de sequía, y el aumento de la demanda de los nuevos cultivos, obliga a la utilización de nuevos recursos hídricos no disponibles de forma inmediata, sino que necesitan de la utilización de procesos con un alto coste energético para poder ser utilizados (desalación, depuración y aguas subterráneas profundas).

Sistema Urbano: La dotación de agua total que sale de los depósitos de distribución para el consumo es de 237 litros por habitante y día. El volumen de agua no registrada (ANR) que incluye las pérdidas aparentes y reales del agua es del 23%. Por lo tanto, de los 182 litros disponibles para abastecimiento, el 70% se destina para uso doméstico, el 16 % uso industrial y un 13% para otros. El consumo urbano de energía no muestra cambios significativos en la tendencia (valores entre 18 GWh/año y 22 GWh/año), teniendo unos valores prácticamente constantes a lo largo del tiempo, sin mostrar cambios significativos. Los resultados hacia el horizonte 2030 muestran un ligero descenso en el consumo eléctrico, como consecuencia del ajuste pronosticado por los planes hidrológicos en cuanto a la demanda de agua para uso urbano.

3.3 Emisiones de CO2/energía

El mix de la red eléctrica española publicado por la CNMC en fecha 20 de abril de 2022 es de 259 g CO2eq/kWh. En el caso del sistema eléctrico español, las emisiones se han venido reduciendo como consecuencia de la mayor tasa de energías renovables y la reducción de la producción con carbón, pasando de cerca de 80 MtCO2eq en 2015, a aproximadamente 50 MtCO2eq en 2019. El factor de emisión ha pasado de 290 t CO2eq/GWh en 2015 a 136 t CO2eq/GWh en 2021, lo que supone una reducción de más del 50%.

Sistema agrícola: Generación de energía en el sistema de abastecimiento hídrico agrícola, información calculada para los diferentes años de los Planes Hidrológicos.

- Energía producida:1998: 3,95 GWh; 2015: 7,01 GWh; 2022: 7,92 GWh; Horizonte 2030: 87,13 GWh

- Emisiones de CO2 por GWh: 1650 t CO2eq; 2015: 3405 t CO2eq; 2022: 1702 t CO2eq; Horizonte 2030: 21155 t CO2eq

Sistema urbano: Generación de energía en el sistema de abastecimiento urbano (Agua potable + Tratamiento agua residual), información calculada para los diferentes años de los Planes Hidrológicos.

- Energía producida: 1998: 18,05 GWh; 2015: 22,80 GWh; 2022: 22,80 GWh; Horizonte 2030: 21,85 GWh
- Emisiones de CO2 por GWh: 7538 t CO2eq; 2015: 11076 t CO2eq; 2022: 5536 t CO2eq; Horizonte 2030: 5305 t CO2eq

3.4 Balance de Carbono

Mediante el balance neto de carbono de la superficie agrícola de la Axarquía, se cuantifica el beneficio medio ambiental que supone en esta comarca los cultivos agrícolas presentes. Para dicho balance y siguiendo norma ISO, se realiza el sumatorio de la captura o fijación de CO2 de cada cultivo (-374.440 t CO2/año) y las emisiones de CO2eq de cada cultivo (198.028 t CO2eq/año). Los resultados del análisis muestran un valor negativo de -176.412 CO2eq anuales dando lugar a una mejora del medio ambiente. El balance negativo muestra que las 33.776 ha de cultivos presentes en la Axarquía son eficientes sumideros de CO2 atmosférico, destacando el papel de los leñosos frente a los herbáceos debido a su mayor beneficio medio ambiental.

4. Conclusiones

El presente estudio trata de ayudar a mejorar la comprensión de la evolución reciente del cultivo de subtropicales en la comarca agraria de la Axarquía, teniendo en cuenta el nexo WE, incorporando una componente medioambiental a través de la huella de carbono. Los resultados obtenidos en nuestro análisis muestran un déficit hídrico actual de 42 hm3 debido al desarrollo exponencial del cultivo de subtropicales en la comarca. Las necesidades hídricas del mango y del aguacate para alcanzar los máximos rendimientos son superiores a 7.500 m3/ha·año, un 30% por encima de las concesiones actuales de derecho de uso del agua [Moreno-Ortega et al. (2019)]. Podemos encontrar medidas para reducir el déficit hídrico como la mejora en la eficiencia del riego, sistemas de cultivo alternativo, o el riego deficitario, se utilizan para disminuir la demanda de riego. Acudir a fuentes alternativas de agua como el agua desalada, agua depurada o acuíferos profundos son las más utilizadas para aumentar la oferta del recurso. Estas fuentes alternativas de agua sólo son posibles mediante la aplicación de procesos demandantes de grandes cantidades de energía, y por lo tanto emisores de CO2eq. Los resultados de este estudio muestran horizonte 2030 preocupante con un aumento exponencial de emisiones en el periodo 2022-2030. El análisis del nexo WEFE considera las interacciones Agua-Energía-Alimentos-Medioambiente. Este estudio refleja un balance positivo. Los 176.413 t de CO2eq capturados por la masa vegetal cultivada, compensan las emisiones producidas en el sistema agrícola, contribuyendo así a la mejora del medioambiente y a la mitigación del cambio climático.

5. Bibliografía

DHCS. (1998). Plan hidrológico de Cuenca del Sur 1998.

DHCMA. (2015). Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2015-2021).

DHCMA. (2021). Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2021-2027).

Expósito, A., y Berbel, J. (2019). "Drivers of Irrigation Water Productivity and Basin Closure Process: Analysis of the Guadalquivir River Basin (Spain)". *Water Resources Management*, 33(4), 1439-1450.

Espinosa-Tasón, J., Berbel, J., y Gutiérrez-Martín, C. (2020). "Energized water: Evolution of water-energy nexus in the Spanish irrigated agriculture, 1950–2017". *Agricultural Water Management*, 233, 106073.

Huckleberry, J. K., y Potts, M. D. (2019). "Constraints to implementing the food-energy-water nexus concept: Governance in the Lower Colorado River Basin". *Environmental Science & Policy*, 92, 289-298.

Moldero, D., López-Bernal, Á., Testi, L., Lorite, I. J., Fereres, E., y Orgaz, F. (2021). "Long-term almond yield response to deficit irrigation". *Irrigation Science*, 39(4), 409-420.

Moreno-Ortega, G., Pliego, C., Sarmiento, D., Barceló, A., y Martínez-Ferri, E. (2019). "Yield and fruit quality of avocado trees under different regimes of water supply in the subtropical coast of Spain". *Agricultural Water Management*, 221, 192-201.

Zaman, K., Khan, M. M., Ahmad, M., y Rustam, R. (2012). "The relationship between agricultural technology and energy demand in Pakistan". *Energy Policy*, 44, 268-279.

Zhang, P., Zhang, L., Chang, Y., Xu, M., Hao, Y., Liang, S., y Wang, C. (2019). "Food-energy-water (FEW) nexus for urban sustainability: A comprehensive review". *Resources, Conservation and Recycling*, 142, 215-224.

ANALYZING THE USE OF RECLAIMED WATER IN AGRICULTURE WITH BENCHMARKING TECHNIQUES

Mario Ballesteros-Olza[a*], Almudena Gómez-Ramos[b], Irene Blanco-Gutiérrez[c], Patricia Saiz-Valle[c]

[a] CEIGRAM, Universidad Politécnica de Madrid (Senda del Rey 13, 28040 Madrid, Spain, mario.ballesteros@upm.es). [b] Dept. of Agricultural and Forestry Engineering, Universidad de Valladolid (Av. de Madrid 57, 34004 Palencia, Spain). [c] Dept. of Agricultural Economics, Statistics and Business Management, UPM (Av. Puerta de Hierro 2-4, 28040 Madrid, Spain).

Abstract

Climate change is threatening with reducing the availability of water resources, while global water demand increases. In this context, water reuse emerges as a promising alternative, particularly to agriculture, which is the major contributor to water withdrawals. This study aims to evaluate the performance of Irrigation Communities using reclaimed water in the Segura River Basin (southeast of Spain). For this, semi-structured interviews were carried out with the communities' managers to know about the current situation and future perspectives regarding the use of reclaimed water in these communities. Based on these interviews, a set of Key Performance Indicators was selected, and benchmarking techniques were applied to compare these communities' performance. The results show a very varied casuistry and performances from the different communities. In general, having good infrastructures such as storage ponds or a good piping system is key to make a proper use of reclaimed water. Also, it is essential to provide training courses so that farmers can manage the resource correctly and be sure of the benefits of irrigating with reclaimed water.

Keywords: reclaimed water, irrigation agriculture, benchmarking, Key Performance Indicators

1. Introduction

Water reuse is becoming more and more important in the recent years to tackle water scarcity, as it can enhance water management and address the global growing water demands (Qi et al. 2021). One of the most common uses for reclaimed water is agricultural irrigation, as it can contribute to improve production yields, reduce the ecological footprint, and promote several socio-economic benefits (Lu & Chen, 2022). There are regions that have been gaining increasing experience on reusing water in agriculture, due to their structural water deficit problems (like the Region of Murcia, in Spain). However, there are still many regions (particularly in developing countries) where its implementation is far below its potential.

The objective of this study is to evaluate the performance of different Irrigation Communities (ICs) using reclaimed water within the Region of Murcia (Segura River Basin District), which is pioneer in terms of treatment and water reuse. Using Key Performance Indicators (KPIs) and benchmarking techniques, the study evaluates which have been the key factors for implementing the use of reclaimed water in this region, which obstacles have been encountered during its adoption, and how could these be addressed. This benchmarking methodology has been previously applied to ICs (Arslan et al. 2022), even in the same region (Alcon et al. 2017), but with a more general approach, and less focus in the use of reclaimed water.

2. Methodology

The study analyzes 8 ICs of the Segura RBD in Murcia: Campo de Cartagena (42,255 ha of irrigable area), Águilas (6,029 ha), Puerto Lumbreras (4,022 ha), Totana (10,765 ha), Campotéjar (3,248 ha), Jumilla-Miraflores (1,329 ha), Yecla (2,700 ha) and Lorca (23,500 ha). Besides, eleven KPIs were proposed, based on the guidelines for benchmarking performance in the irrigation and drainage sector from Malano & Burton (2001). These KPIs were divided into 4 dimensions as follows: 2 economic indicators (cost of reclaimed water and its cost difference with the most expensive source); 5 indicators related to production (reclaimed water per irrigator, reclaimed water concession per irrigable area, percentage of reclaimed water used, reclaimed water mixing and percentage of irrigated area with reclaimed water); 4 environmental indicators (days without reclaimed water, guarantee of supply, variation in fertilizer use, electrical conductivity); and 2 social indicators (general confidence and number of training courses). Face-to-face interviews were conducted during June 2022 with one manager of each of the ICs (8 people in total) to gather these data.

Based on the results of the KPIs, a score from 1 (worst) to 3 (best) was awarded to each IC. These scores' thresholds were settled based on the literature and the insight from the interviewed irrigators (Table 1). Thus, by averaging the performance score of each indicator (all of them were assumed to have equal weights), aggregated results were obtained for each IC, as well as for each of the four dimensions. Based on the final scores, a ranking was performed, to give an idea of the overall performance of the studied ICs.

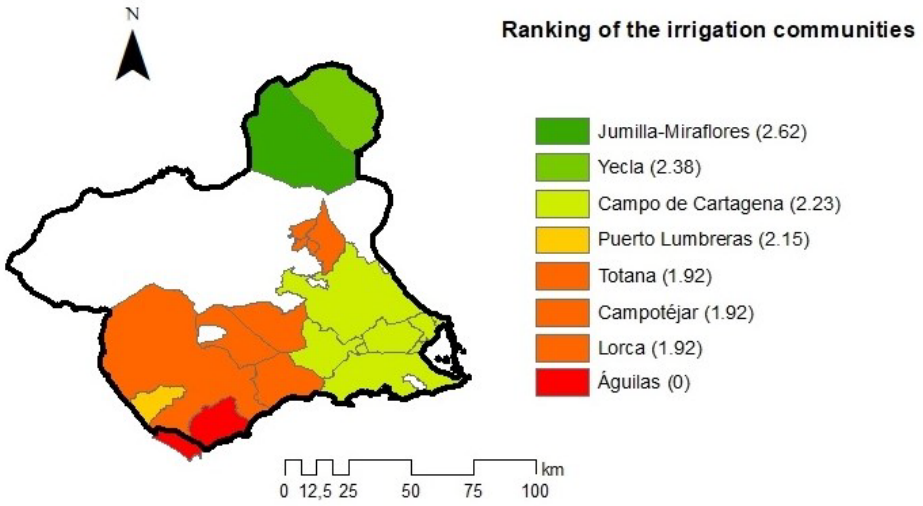
Table 1. *List of Key Performance Indicators and performance scores' values*

KPI	1 (Low)	2 (Medium)	3 (High)
Average cost of reclaimed water (€/m^3)	>0.4	0.2-0.4	<0.2
Cost difference with the most expensive source (€/m^3)	<0.2	0.2-0.4	>0.4
Volume of reclaimed water per irrigator (m^3)	<1000	1000-3000	>3000
Reclaimed water concession per irrigable area (m^3/ha)	<400	400-800	>800
Percentage of reclaimed water used	Not all	99%	100%
Reclaimed water mixing	No	Partially	Yes
Percentage of irrigated area with reclaimed water	<10%	10-20%	>20%
Days without reclaimed water per year	>11	6-10	<5
Guarantee of supply (1-5 points)	<4	4	5
Variation in fertilizer use	No	Partially	Yes
Electrical conductivity (dS/m)	>3	1.5-3	<1.5
General confidence (1-5 points)	<4	4	5
Number of training courses	0	1-2	>2

3. Results and discussion

Graph 1 presents a map of the municipalities where each IC belongs. Green areas indicate a better performance in terms of reclaimed water use, while red areas denote a worse one, based on the aggregated results. Furthermore, Graph 2 presents spider graphs for every IC (excepting Águilas, who was not using reclaimed water due to water quality problems), where the scores of each of the indicators are detailed. Graph 1 shows that the ICs of Jumilla-Miraflores (2.62) and Yecla (2.38) performed better than the rest in terms of reclaimed water use, followed by Campo de Cartagena (2.23) and Puerto Lumbreras (2.15). Following these, Totana, Campotéjar and Lorca obtained the same score (1.92). In the case of Águilas, despite having a concession of 2 hm^3 of reclaimed water, they are using none of it because the wastewater treatment plant is outdated since 2010, when a contamination episode by *E. coli* occurred.

Graph 1. *Ranking of the ICs, based on the KPIs aggregated results*.



NOTE: In parentheses the overall rating and colours indicate the overall performance ranking

Regarding the disaggregated results (Graph 2), in general, the communities with the lowest costs of reclaimed water were those with treatment plants at a higher altitude (as it lowers the energy needed to pump the water to the IC). Thus, the key to the competitiveness of reclaimed water lies in the energy needed to pump it from the treatment plant to the irrigation plots, which relies heavily on the topography of the area (Bolinches et al., 2022). Another important point is that, for most of these ICs, reclaimed water supplements other water resources (with higher volumes being delivered to the irrigators), so, if reclaimed water would not be available, the activity of these ICs would not be fully compromised. Although, in the case of Jumilla-Miraflores and Puerto Lumbreras, reclaimed water has a notable importance (higher concession by area).

Graph 2. *Spider graphs presenting the disaggregated results of the KPIs by IC.*



For the majority of the interviewees, the guarantee of supply of reclaimed water is very good, thanks to its predictable nature. Moreover, having large storage reservoirs (like in the case of Jumilla-Miraflores, Yecla and Lorca) is key to maintain the availability of reclaimed water over time (minimizing the number of days per year without reclaimed water, due to quality problems that may occur). Considering the electrical conductivity of the reclaimed water, it was quite acceptable in all cases, except in Campotéjar (due to large agri-food industries in the area discharging very saline water to the treatment plants); however, in terms of fertilization savings, all ICs, except Lorca, were undervaluing the fertilizing potential of reclaimed water.

In general, there was a good level of confidence in reclaimed water regarding health and environmental risks, however, this level was lower in Campotéjar and Jumilla-Miraflores due to problems related with salinity, in the first case, and organic matter and filter blockages, in the second case. On the other hand, training courses were insufficient (only Lorca was offering enough and appropriate ones), despite these being quite useful so irrigators can make a better management of reclaimed water. Finally, although inland ICs showed better performances in the global ranking, it is essential to pay attention to environmental flows, since it is necessary to maintain a level of water circulating in the rivers, and reclaimed water plays a very important role to achieve it.

4. Conclusion

Reclaimed water has a great impact on agriculture at economic, productive, environmental, and social levels. Although reclaimed water is not able to cover the water demand of all irrigated land by itself, it does provide an additional and, in some cases, more economical resource that may increase yield thanks to its fertilizer power. Similarly, nutrient and organic matter content of this resource means that farmers can spend less on fertilizers to maintain soil fertility. To achieve all these benefits, it is essential to meet a series of requirements in terms of salinity, health and phytotoxicity. At the same time, these requirements are the reason why some people are still reluctant to use this alternative resource.

In the Region of Murcia, reclaimed water has played a fundamental role for more than a decade due to the structural scarcity suffered by irrigated agriculture. The Government of Murcia has made a real commitment towards the use of this water source by funding the construction of the infrastructures needed to facilitate access to treated water in the most important ICs. However, the results of this work have shown that the performance of the ICs using reclaimed water is very heterogeneous. From the economic point of view, reclaimed water is more valued in those ICs where it does not compete with higher quality and lower cost resources such as surface water, despite its supply being more uncertain. Environmental function is key in those seashore ICs with high risks of pollution from untreated discharges. Also, in inland communities, the maintenance of ecological flows is a limitation to further development. From the productive point of view, this water is well valued in areas where woody crops are present and therefore there is a lower heath risk. Finally, the ICs that use a mix of water from different sources present lower health risks, although greater salinity. It can be said that the overall valuation of reclaimed water is high in all ICs, although there are strengths and weaknesses depending on the location, configuration of the cost of the pool of water sources, and its proximity to areas of high environmental value.

In general, it is necessary to have good infrastructures such as storage ponds or a good piping system to make a proper use of reclaimed water. Therefore, the quality and quantity of this resource would be better. Improving the acceptance of those consumers and irrigators that are still reluctant about the use of reclaimed water due to potential health risks is necessary to extend this practice. For this reason, it is essential to provide training courses so that farmers can manage the resource correctly and be sure of the benefits of irrigating with reclaimed water.

Acknowledgments

The research leading to these results has received funding from the RECLAMO project (Grant No. PID2019-104340RA-I00, funded by MCIN/AEI/10.13039/501100011033).

References

Alcon F, García-Bastida PA, Soto-García M, Martínez-Álvarez V, Martin-Gorriz B, Baille A (2017) Explaining the performance of irrigation communities in a water-scarce region. Irrig Sci 35: 193–203. doi: 10.1007/s00271-016-0531-7

Arslan F, Córcoles JI, Rodríguez-Díaz JA, Zema DA (2023) Comparison of Irrigation Management in Water User Associations of Italy, Spain and Turkey Using Benchmarking Techniques. Water Resour Manage 37: 55–74. doi: 10.1007/s11269-022-03355-2

Bolinches, A., Blanco-Gutiérrez, I., Zubelzu, S., Esteve, P., & Gómez-Ramos, A. (2022) A method for the prioritization of water reuse projects in agriculture irrigation. Agricultural Water Management, Vol. 263, 107435. doi: 10.1016/j.agwat.2021.107435

Lu HL, Chen YH (2022) Reclaimed water reuse system on water quality, growth of irrigated crops, and impact of ecology: case study in Taiwan. Environmental Science and Pollution Research 1: 1–14. doi: 10.1007/s11356-022-19872-x

Malano H, Burton M (2001) Guidelines for benchmarking performance in the irrigation and drainage sector. IPTRID Secretariat. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy

Qi H, Zeng S, Shi L, Dong X (2021) What the reclaimed water use can change: From a perspective of inter-provincial virtual water network. Journal of Environmental Management 287: 112350. doi: 10.1016/J.JENVMAN.2021.112350

PROPUESTAS PARA UNA METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DEL TRABAJO EN LA AGRICULTURA[1]

Alicia Langreo Navarro[a,*], Tomás García Azcárate[b,c] y Daniel López García[b]

[a] Dra. Ingeniero Agrónoma (Madrid, alangreonavarro@gmail.com)
[b] Instituto de Economía, Geografía y Demografía, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Madrid, tomas.gazcarate@cchs.csic.es; daniel.lopez@cchs.csic.es).
[c] Centro de Estudios e Investigación para la Gestión de Riesgos Agrarios y Medioambientales (CEIGRAM), Universidad Politécnica de Madrid (UPM)(Madrid)

Resumen

De cara al futuro es imprescindible conocer en profundidad el trabajo en agricultura, tanto desde el punto de vista de las explotaciones como de las personas que lo desarrollan. Existen pocos estudios al respecto, y los que hay se refieren sobre todo a los trabajadores vinculados por lazos familiares a la explotación, pero el peso del trabajo asalariado tanto directamente como mediante empresas de servicios es creciente y ya mayoritario en los subsectores más dinámicos. Urge por lo tanto analizar todo lo que tiene que ver con el trabajo y, en especial, lo referente al colectivo de personas asalariadas que trabajan temporalmente o todo el año en el sector. El artículo propone una aproximación al estudio del trabajo en agricultura desde un triple punto de vista: la demanda, es decir el trabajo requerido por las explotaciones, la oferta, el trabajo que ofrecen el conjunto de los trabajadores, y los tipos de acuerdos contractuales (laborales o de servicios) o de otro tipo (familiares) establecidos La presente comunicación señala lagunas estadísticas existentes y apunta posibles vías de investigación. Finaliza apuntando a la posibilidad de creación de un Observatorio del Trabajo en la Agricultura.

Palabras clave: Trabajo; estadística, metodología

1. Introducción

El trabajo es una cuestión clave en el devenir del sector agrario, que precisa de disponer de mano de obra suficiente, adecuadamente cualificada, comprometida, suficientemente satisfecha para que no abandone el sector y capaz de asumir los nuevos retos. Esto se refiere tanto al trabajo familiar (titular o jefe de explotación y ayuda familiar), como al contratado fijo, eventual o bajo la forma de servicios. Asimismo, necesita que su entorno sea capaz de prestarle trabajos específicos que no se desarrollan dentro de la explotación, tales como contabilidad, gestión de calidad, asesoría en diversos ámbitos, etc. Lamentablemente el trabajo en su conjunto es una cuestión poco analizada, aunque ahora, cuando el sector agrario, al igual que buena parte de la economía, se encuentra con dificultades para encontrar trabajadores adecuados, se plantea claramente la necesidad de su conocimiento. Esta comunicación se basa en la experiencia de los autores en este ámbito y pretende servir de apoyo a quien tenga interés en profundizar en estas cuestiones. El estudio se plantea una aproximación al tema del proyecto desde un triple punto de vista: la demanda, es decir el trabajo requerido por las explotaciones, la oferta, el trabajo que ofrecen el conjunto de los trabajadores, y los tipos de acuerdos contractuales (laborales o de servicios) o de otro tipo (familiares) establecidos.

2. Una visión crítica de las fuentes estadísticas y registrales disponibles

Antes de seguir adelante abordamos una pequeña aclaración de las fuentes para adentrarnos en el complejo mundo del trabajo en agricultura. Las fuentes fundamentales provienen del INE: por un lado, el Censo Agrario (CA, que se realiza cada 10 años) y la Encuesta de Estructuras de las Explotaciones Agrarias (EEEA cada 3 años, en los periodos intercensales) y por otro la Encuesta de la Población Activa (EPA, anual y trimestral) y el Censo de la Población (CP, cada 10 años).

Las dos primeras, Censo Agrario y Encuesta de Estructuras, permiten conocer el volumen de trabajo, medido en Unidades de Trabajo Anuales (UTA), distinguiendo entre trabajo familiar y asalariado fijo y eventual; para los trabajadores familiares y asalariados fijos permite conocer el número de personas, sexo, edad y dedicación, pero no así en los eventuales. Asimismo, permite conocer todos estos parámetros por orientaciones productivas, localización y dimensión económica y/o laboral de las explotaciones. El ámbito geográfico es autonómico en la Encuesta, mientras el Censo permite conocer parcialmente los resultados municipales. Asimismo, ofrece información sobre algunas cuestiones muy importantes para el objeto de este trabajo como son los grados de mecanización, sistemas de cultivo, etc. El último Censo Agrario disponible es de 2020 y la última Encuesta de Estructuras de 2016, permitiendo recoger los efectos de la

[1] 1 Esta Comunicación se inserta en el marco de los trabajos realizados en la Plataforma Temática Interdisciplinar (PTI) AGRIAMBIO, para contribuir a la evaluación de la aplicación del Plan estratégico de la PAC 2023-2027

crisis económica de 2008 y su recuperación hacia 2018, pero no así los de la crisis sanitaria del Covid y sus efectos en la economía (2020), ni crisis del comercio mundial, ni la derivada de la guerra de Ucrania.

Tanto la EPA como el Censo de la Población (última 2011) permiten conocer la población activa del sector, los ocupados, activos y parados, su situación como trabajadores autónomos o asalariados, la categoría profesional, en parte la formación, origen, etc. La EPA también permite medir la oscilación de los ocupados trimestralmente, única aproximación posible a la estacionalidad en el empleo agrario. Estas dos fuentes nos permiten saber el número de personas que trabajan eventualmente en la agricultura a lo largo del año, sus características o su dedicación al sector.

Hay que destacar que algunas de las definiciones básicas de estas fuentes no coinciden. Por ejemplo, el Censo Agrario y la Encuesta de Estructuras solo reconocen como trabajo familiar el aportado por la familia en las explotaciones con titular persona física, mientras que en las explotaciones con titular persona jurídica no considera que exista trabajo familiar, cuando la inmensa mayoría son de capital familiar o cooperativo y así las reconoce Hacienda y, por su parte, la Seguridad Social los cataloga como autónomos. Asimismo, la consideración de asalariado fijo del Censo Agrario y la Encuesta de Estructuras no coincide con lo que se deduce del registro de contratos ni es exactamente igual que la de la EPA. Además, tanto el Censo Agrario como la Encuesta de Estructuras ofrecen información sobre el trabajo anual, mientras la EPA y el Censo de la Población se refieren a la situación en el momento concreto en que se hace la encuesta, lo que no refleja la vinculación a la agricultura en el caso del trabajo temporal o estacional de los trabajadores eventuales.

Otra cuestión difícil de abordar, pero con una importancia creciente y serias implicaciones en la reforma laboral aprobada, es el trabajo realizado en agricultura a través de las Empresas de Trabajo Temporal (ETT) o las Empresas de Servicios con maquinaria (ESM). La EPA y la Seguridad Social sitúan a esos trabajadores en el sector servicios, ya que las ETT cuentan con convenio específico. El Censo Agrario y la Encuesta de Estructuras (EEEA), aunque abordan la cuestión, posiblemente reflejan mal su magnitud, ya que la pregunta realizada en las encuestas se refiere exactamente a las "jornadas contratadas a terceros", cuando desde la explotación no se contratan jornadas, sino la realización de tareas concretas en una superficie delimitada (podas, cosechas, etc) y los trabajos se realizan normalmente a destajo.

En el manejo de los Censos Agrarios y la Encuesta de Estructuras hay que tener en cuenta que algunas de sus definiciones cambian de con el paso de los años, de forma que para ser rigurosos habría que hacer una corrección. En algunos casos, como el número de explotaciones, ya lo hace el INE para ediciones anteriores. En cuanto al volumen de trabajo, actualmente una Unidad de Trabajo Anual (UTA) es equivalente a "220 jornadas de 8 horas y más" realizadas por una misma persona; mientras hace unos años equivalía a "228 jornadas y más".

Tanto el Instituto de la Seguridad Social como el SEPE (Servicio Público de Empleo Estatal) disponen de registros de altas y bajas, de ERTE, tanto de los trabajadores como de las empresas o de parados en búsqueda de empleo, paro registrado o contratos realizados (SEPE), con distintas especificaciones, pero su objetivo prioritario es la gestión, no la elaboración de estadísticas, por lo que es difícil acceder y manejar su información. Hay que tener en cuenta que el paro registrado implica una acción positiva y no coincide con el concepto de paro de la EPA o el Censo de la Población. Por otro lado, el SEPE recoge a los trabajadores con contrato en demanda de trabajo, lo que añade confusión, ya que entre estos se encuentra muchos contratados indefinidos en situación de paro temporal. El SEPE es también responsable de los registros de las situaciones de apoyo específico a los trabajadores asalariados eventuales del sector agrario (Subsidio Agrario y Renta Agraria para Andalucía y Extremadura).

Queremos apuntar que el análisis conjunto de las declaraciones de empresarios y trabajadores a la Seguridad Social, con las necesarias salvaguardas relativas a la privacidad, es la mejor fuente para el conocimiento del colectivo de personas que trabajan temporalmente en la agricultura, tanto asalariados eventuales como titulares o familiares de la explotación con dedicación a tiempo parcial; este trabajo puede ofrecer una panorámica de la vinculación del trabajador al sector, el ámbito geográfico y sectorial de sus otros trabajos, en su caso el número de empresas en que trabaja, etc., siendo la mejor aproximación al conocimiento de este colectivo, esa información no está disponible en las publicaciones habituales y sería necesario una implicación específica del Ministerio de referencia en colaboración con el MAPA. Las Estadísticas Laborales (Ministerio de Trabajo) y el análisis de los Convenios Colectivos es otra fuente necesaria para aproximarnos a los tipos de contratos firmados y las condiciones de contratación. Cabe señalar que hay múltiples Convenios Colectivos del Campo de ámbito como máximo provincial, muy farragosos de analizar.

No existe ninguna fuente ni registral ni estadística referente a las necesidades de trabajo que tienen las explotaciones desde un punto de vista técnico, es decir la demanda de horas de trabajo medias para cada tarea y cultivo o producción, según la organización del trabajo y el grado de innovación técnico de la explotación. Una aproximación se puede hacer a través de la Red Contable Agraria Nacional. Sin embargo,

existe un convenio de colaboración inicialmente firmado entre la Universidad Politécnica de Madrid (al que se han sumado más Universidades y centros de investigación), el MAPA y algunas asociaciones empresariales que han desarrollado un Observatorio de la Mecanización Agraria que ofrece información parcial sobre esta cuestión. Esta fuente debe ser necesariamente complementada con una recopilación de los muchos estudios de costes, más o menos afortunados, que hay publicados.

En nuestra opinión, los ámbitos a considerar de cara a desarrollar nuevas fuentes estadísticas son los siguientes:

► Volumen de trabajo en las explotaciones y su evolución. El trabajo de hombres y mujeres

► Tipos de trabajo según la vinculación de los trabajadores con la empresa: trabajo familiar (titular y otros), trabajo asalariado (fijo y eventual) y trabajo contratado a terceros

► Características laborales de las explotaciones: dimensión laboral y tipos de trabajo y temporalidad según orientación productiva, grado de innovación.

► Las características y volumen de trabajo anual de las tareas necesarias en agricultura según producciones, categorización, formación exigida, su evolución y perspectivas.

► La ocupación en agricultura, su evolución. Rasgos territoriales y distribución entre hombres y mujeres. Ocupados a tiempo parcial, ocupados temporales. Relación entre ocupados, activos y parados del sector.

► Características de las personas que integran los distintos colectivos que trabajan en las explotaciones: magnitud del colectivo, formación del mismo sexo, grado de vinculación al sector (trabajo en otros sectores, peso del trabajo en agricultura en el trabajo total anual, etc.), presencia de inmigración, necesidad de traslados geográficos, etc.

► Desequilibrios geográficos y estacionales entre oferta y demanda.

► La contratación en agricultura. Los convenios colectivos como marco. Tipos de contratos y su evolución. Adecuación del marco legal a las características del sector.

► Los rasgos de la seguridad social específicos en el sector agrario según tipos de trabajadores. Trabajadores dados de alta según categorías y vinculación con el sector. Evolución.

► El paro de los asalariados en el sector agrario. Evolución del paro registrado según comunidad autónoma, sexo y edad.

► Características específicas de los sistemas de cobertura de paro, contributivos y no contributivos. Evolución e incidencia en el trabajo en el sector.

► Las empresas de servicios en agricultura, tanto empresas de servicios con maquinaria como empresas de trabajo temporal. La perspectiva desde la agricultura, desde los trabajadores y desde los empresarios de servicios. Evolución en incidencia.

Conclusiones

De cara al futuro es imprescindible conocer en profundidad el trabajo en agricultura, tanto desde el punto de vista de las explotaciones como de las personas que lo desarrollan. Existen pocos estudios al respecto, y la información está ampliamente dispersa en distintas fuentes y dates de datos, generadas por cierto desde distintas instituciones. Dicha dispersión se ha de sumar a la divergencia entre conceptos y definiciones en los ratos recogidos, que dificultan la comparabilidad y el contraste entre fuentes, así como el análisis agregado.

Obviamente, la dimensión de este artículo no permite ahondar en ninguna de estas cuestiones, algunas sumamente complejas.

Aquí se han dado algunas pinceladas que pretenden facilitar el acceso a esta cuestión a las personas que estén interesadas, pero las iniciativas individuales difícilmente van a aportar el conocimiento necesario. Proponemos por lo tanto que esta sea una línea de trabajo del MAPA en colaboración con el Ministerio de Trabajo, lo que podría culminar la creación de un Observatorio del Trabajo en la agricultura, que en nuestra opinión debería incluir a todo tipo de trabajadores, en él, asimismo deberían participar las patronales agrarias, las OPA, la Confederación de Cooperativas Agroalimentarias y los Sindicatos de trabajadores agrarios, además de contar con la colaboración de la Academia.

PRELIMINARY EVIDENCE OF TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY INCORPORATING CLIMATIC EFFECTS USING FARM LEVEL DATA FROM EL SALVADOR

Boris E. Bravo-Ureta[a*] Eric Njuki[b] Roberto Jara-Rojas[c] Lina Salazar[d]
June 16, 2023

a Professor Emeritus, Agricultural and Resource Economics, University of Connecticut
b Research Agricultural Economist, USDA, Economic Research Service
c Associate Professor, Department of Agricultural Economics University of Talca
d Senior Economist, Inter-American Development Bank

Abstract
Adverse climatic effects on agriculture are rising; however related research is limited and relies on aggregate data. In a recent attempt to narrow this knowledge gap we used farm level panel data from El Salvador, a country highly vulnerable to climatic variability, to investigate Total Factor Productivity (TFP). An attractive feature of this work is the implementation of alternative frontier models to assess robustness. A shortcoming is that the analysis ignores technology differentials across regions. Key findings show that temperature shocks adversely impact output, aggregate rainfall has a positive effect, while mean temperature exhibits no effect. Furthermore, TFP declined by -6.08% on average, average technological change, and technical efficiency declined by -2.48% and -1.08%, respectively. Future work will use recent methods, to estimate separate regional frontiers and stochastic meta frontiers to derive managerial and technological gap measures.

Keywords: El Salvador; Panel data, Productivity, Climatic Effects

1. Introduction

Agricultural markets have experienced rapid globalization as well as severe effects from climate change. These developments highlight the need to enhance food security while reducing poverty (Fuglie et al. 2020). Accelerating agricultural productivity and farm output growth have been longstanding concerns at the center of policy and political debates. These issues have been critical in El Salvador for decades. The agricultural sector in the country contributes just 5.8% to GNP; however, farming continues to have a critical function in staple food production, on the well-being of rural areas and in the generation of income and jobs, providing employment to 18.6% of the economically active population. The Salvadorean food system confronts rising challenges comprising binding land constraints, rapid population growth, high poverty levels and heavy reliance on imported basic grains to meet a growing demand (WPF 2020; FAO 2012). Consequently, productivity growth must play an essential role in any agricultural strategy for El Salvador as well as in many other countries across the developing world (World Bank 2008). Nevertheless, the available literature focusing on quantifying farm productivity in many developing parts of the world is scarce. Hence, our goal is to contribute to this limited literature by presenting a solid micro-econometric analysis of productivity for the Salvadorian farm sector. The specific goal is to shed light on the effect key elements have on output and productivity growth. Such evidence could inform the design of future policies and development projects. The specific objective is to identify the major factors contributing to productivity growth including irrigation, purchased inputs, mechanization, technical assistance, and farm size.

2. Methodological Framework

2.1 Panel Data Stochastic Production Frontiers

The last 15 years have witnessed significant methodological developments concerning panel data stochastic production frontiers. In two influential and related articles Greene (2005a and b) makes the case for disentangling time-invariant heterogeneity from time-varying TE to account for unmeasured firm-specific features that affect the technology rather than inefficiency, thus avoiding an incomplete or mis-specified models. A further refinement differentiates time-invariant unobserved heterogeneity from time-invariant TE (Filippini and Greene 2016; Tsionas and Kumbhakar, 2014).

2.2 Functional Form and Identification

The next consideration is choosing a functional form to approximate the underlying technology. Aigner, Lovell and Schmidt (1977), and Meeusen and van den Broeck (1977) introduced the SPF paradigm the same year and both relied on the Cobb-Douglas (C-D) functional form. Ever since, the C-D has been the most widely used functional form in TE studies as documented in different meta-analyses (Bravo-Ureta et al. 2007; Bravo-Ureta et al. 2017; Ogundari 2014). An added issue in the estimation of production frontiers has to do with the potential endogeneity of inputs. The well-established rationale underscoring the identification of production models is "that…entrepreneurs maximize the mathematical expectation of profit" (Zellner, Kmenta and Drèze 1966, p. 787).

2.3 Data

The data for this study comes from the *Encuesta Nacional Agropecuaria de Propósitos Múltiples* (*ENAPM*), which is undertaken annually by the Agricultural Statistics Division of the Salvadorean Ministry of Agriculture and Livestock. The data spans six agricultural years (May 2013-April 2014 to May 2018-April 2019). The raw data set includes a total of 24,687 farm households located in 14 departments and 178 municipalities. After deleting all observations with missing data, we end up with a total sample that includes 18,122 farm-level observations. The total number of farmers per year varies from a high of 4,032 in 2013-2014 to a low of 1,740 in 2016-2017. The highest number of municipalities is in Usulután (18) and the lowest in Cabañas (7). The average number of households per municipality over the six-year period is 109. So, this is an unbalanced panel data set at the municipal level.

2.4. Empirical Models

The econometric framework adopted in this investigation is grounded on recent panel data stochastic production frontier methodologies. The results from these models are used to calculate TFP change and to decompose such change into different factors, including technological progress, technical efficiency (TE), and scale-and-mix economies. The analysis will also focus on the evolution of these different factors over time and their variability across space. As stated above, the approximating function estimated is a C-D, which can be expressed as:

$$\ln q_{it} = \phi_0 + \sum_{m=1}^{M} \beta_m \ln x_{mit} + \sum_{j=1}^{J} \rho_j \ln z_{jit} + \gamma_t t + \gamma_{tt} t^2 + v_{it} - u_{it} - \omega_i. \quad (1)$$

The terms in equation (1) are defined as follows: $\ln q_{it}$ represents the log of output for the ith farm in year t; x_{it} is a vector of inputs; z_{it} are climatic variables; and t is a time trend that represents technical change. The expressions v_{it}, u_{it} and ω_i are different error components and all Greek characters are parameters to be estimated. Alternative assumptions are made regarding ϕ_i, and some elements are omitted/added depending on the model being estimated.

2.5 Total Factor Productivity Indexes (TFPI)

The estimated parameters are used as weights to denote the relative importance of the variables in the production frontier which in turn are used to decompose a TFPI into various components. TFP change measures the rate of change in aggregate output relative to the rate of change in aggregate input. Following O'Donnell (2016 and 2018), the TFPI that compares the rate of change in productivity of farm i in period t relative to the rate of change in productivity of farm k in period s is given by:

$$TFPI_{ksit} = \frac{[Q(q_{it})/X(x_{it})]}{[Q(q_{ks})/X(x_{ks})]} \quad (2)$$

where $Q(.)$ and $X(.)$ are nonnegative, nondecreasing, and linearly homogeneous aggregator functions. Note that in equation 2 above, farm k in period s represents the reference observation and farm i in period t represents the comparison observation. All TFP comparisons are made vis-à-vis the same reference observation, which is arbitrarily chosen.

3. Results

Several different models are estimated and the most relevant are Pooled, True Random Effects (TRE), TRE with the Mundlak correction (TRE-M), and Random Parameters (RP). In all the estimations the standard errors are clustered at the municipality level. The FE and TFE models are not suitable in our context for two main reasons. First is the incidental variables problem, and second, the FE and TFE cannot accommodate both time invariant farm effects along with time invariant dummy variables (Belotti et al. 2012). We also estimated the GTRE model with and without the Mundlak correction, and both exhibited the wrong skewness for the inefficiency term, so we discard those estimates.

The parameters considered random in the RP model are those for the variables: *Land, Labor, Rainfall, Temperature, Temperature Shock, Time, and Time square*. Some of the estimated models are nested, i.e., one model (restricted) is subsumed in a more general specification (unrestricted), but both have the same statistical structure. The True Random Effects (TRE) model is nested in the True Random Effects with Mundlak correction (TRE-M), and the Random Parameters (RP) model is nested in the Random Parameters with Mundlak correction (RP-M) model. Model selection between the restricted and the unrestricted models is done easily using Loglikelihood ratio tests and Wald tests.

The parameters from the alternative models are highly consistent but the best option for our data is deemed to be the Random Parameters model. Most estimated parameters are highly significant and reveal positive coefficients for mechanization, irrigation use, credit availability and the application of chemical inputs. Specifically, coefficients for mechanization have a positive and increasing effect on output with a value of 0.140 (*Hi*) and 0.044 (*Mid*), where *Low Mechanization* is the excluded category. Therefore, higher mechanization levels, *ceteris paribus*, leads consistently to higher output. *Irrigation* also plays a significant positive role with a parameter value for the corresponding dummy equal to 0.253. The next coefficients for dummy variables corresponding to the use of chemical inputs are 0.186, 0.133 and 0.102 for *Fertilizers, Fungicides* and *Bactericides*, respectively.

We include a set of four dummy variables that can be considered structural in nature. The first variable takes the value of one for *Land Owned* and the parameter is -0.051. This result suggest that landowners might be using land as an investment asset without necessarily making it more productive. The corresponding parameter for *Land Rented* is 0.052, this might be due to the pressure of having to pay for rent which might serve as an incentive to be more productive. The third variable is a dummy equal to 1 if the farmer reported having *Access to Credit* and the coefficient is positive (0.095) and significant, which is consistent with the notion that credit access alleviates cash constraints and enables the use of more and better inputs. The last variable in this group is also a dummy and is equal to 1 if the farmer reported having received *Technical Assistance* and in this case the parameter is negative (-0.033) and significant. This negative effect is counter to what is commonly expected but only 5.6% of the sample reports receiving technical assistance. The results for *Time* and $Time^2$ show a significant positive linear coefficient (0.125) and a significant negative quadratic coefficient (-0.021). Thus, technological progress displays a concave pattern where at the beginning of the period analyzed the effect is positive, diminishes and then turns negative as time passes. These parameters are random, so the values reported are averages for the entire sample. The parameters for the three variables included to account for climatic effects are as follows. *Rainfall* exhibits a positive and significant coefficient with a value of 0.248, highlighting the importance of irrigation as an adaptive mechanism during periods of drought that can be common and expected to rise in El Salvador. *Temperature* has a negative value with a coefficient equal to -0.013 but is not significant. In contrast, *Temperature Shock* has a significant negative coefficient (-0.139) demonstrating that Salvadorian farmers can adapt to stable and predictable temperatures while unanticipated temperature shocks can be problematic. These findings support the promotion of climate smart technologies for adaptation as well as climatic information (Bouroncle et al. 2015). Finally, and as would be expected, the results exhibit heterogeneity across the 14 departments evidenced by the significance of 12 of the 13 coefficients for the regional dummies with La Unión being the omitted category.

The average technical efficiency for the sample over the six-year period is 61.6% revealing substantial room for productivity growth through better farm management. The Average TFP change for all 14 departments over the period examines is -6.08% ranging from 0.15% for Cuscatlán to -10.96% for Usulután. The dominant component contributing to this negative TFP change is the technological Index with an average value of -2.48%. This negative contribution is consistent with low levels of investments in agricultural research and extension, which combined with the high vulnerability of El Salvador to natural disasters would have degraded the farming resource base with adverse effects on the Country's production possibilities frontier (Gies 2018; USAID 2020). Moreover, the findings reveal that five of the six worse productivity performing departments are in the "Dry Corridor", an area particularly vulnerable to frequent droughts and intense flooding. To counteract the detrimental productivity effects of climate change on agriculture, El Salvador needs to implement effective adaptation strategies which require sustained investments in agricultural research and extension services.

4. Summary and Concluding Remarks

Accelerating agricultural development and farm output growth have been and remain important subjects in policy and political debates in El Salvador. Farmland has been a constraining resource for many decades which highlights the imperative of smart and sustainable agricultural intensification schemes to foster equitable productivity growth and food security. However, research focusing on the productivity analysis required for policy making in El Salvador is almost nonexistent. The econometric estimates and TFP analyses reported here use farm level data

covering all areas of El Salvador and reveal considerable heterogeneity across departments, but key conclusions arise. Technological change has made a negative contribution to the TFP performance while TE change has had a consistent negative effect in the worse performing departments over the last decade. These findings imply that efforts are needed to improve productivity in both of its two key dimensions, namely technological progress, and technical efficiency. Consequently, resources should be devoted to promoting the adoption and diffusion of improved technologies while enhancing managerial capabilities through extension and training activities with the goal of promoting the correct application of new and existing technologies and the effective implementation of strategies to foster climate change resilience.

5. References

Aigner, D., C.A.K. Lovell, and P. Schmidt. 1977. "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models." *Journal of Econometrics* 6(1):21-37.

Belotti, F., S. Daidone, G. Ilardi and V. Atella. 2012. "Stochastic Frontier Analysis Using Stata." CEIS Tor Vergata, Research Paper Series Vol. 10, Issue 12, No. 251.

Bravo-Ureta, B.E., R. Jara-Rojas, M.A. Lachaud, and V.H. Moreira. 2017. "A Meta-Analysis of Farm Efficiency: Evidence from the Production Frontier Literature." No. 5, Zwick Center for Food and Resource Policy, University of Connecticut.

Bravo-Ureta, B.E., D. Solís, V.H. Moreira López, J.F. Maripani, A. Thiam and T. Rivas. 2007. "Technical Efficiency in Farming: A Meta-Regression Analysis." *Journal of Productivity Analysis* 27(1):57-72.

FAO. 2012. *FAO and Family Farming: The Case of El Salvador*.

Filippini, M. and W.H. Greene. 2016. "Persistent and Transient Productive Inefficiency: A Maximum Simulated Likelihood Approach." *Journal of Productivity Analysis* 45(2):187-196.

Fuglie, K., M. Gautam, A. Goyal and W.F. Maloney. 2020. *Harvesting Prosperity: Technology and Productivity Growth in Agriculture*. Washington, DC: World Bank. doi:10.1596/978-1-4648-1393-1. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO

Gies, H. 2018. "Once Lush, El Salvador is Dangerously Close to Running Dry." *National Geographic* November 2.

Greene, W. H. 2005a. "Fixed and Random Effects in Stochastic Frontier Models." *Journal of Productivity Analysis* 23:7-32.

Greene, W. H. 2005b. "Reconsidering Heterogeneity in Panel Data Estimators of the Stochastic Frontier Model." *Journal of Econometrics* 126(2):269-303.

Meeusen, W. and J. van den Broeck. 1977. "Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error." *International Economic Review* 18(2):435–444.

O'Donnell, C.J. 2018. *Productivity and Efficiency Analysis: An Economic Approach to Measuring and Explaining Managerial Performance.* 1st ed. Springer.

O'Donnell, C.J. 2016. "Using Information About Technologies, Markets and Firm Behavior to Decompose a Proper Productivity Index." *Journal of Econometrics* 190(2):328-340.

Ogundari, K. 2014. "The Paradigm of Agricultural Efficiency and its Implication on Food Security in Africa: What does Meta-analysis Reveal?" *World Development* 64:690-702.

Tsionas, E.G. and S.C. Kumbhakar. 2014. "Firm Heterogeneity, Persistent and Transient Technical Inefficiency: A Generalized True Random-Effects Model." *Journal of Applied Econometrics* 29(1):110-132.

USAID. 2020. *El Salvador Country Development Cooperating Strategy (CDCS): April 27,2020- April 27, 2025*.

World Bank 2008. *Agriculture for Development*. The World Bank, Washington, DC.

Zellner, A., J. Kmenta and J. Drèze. 1966. "Specification and Estimation of Cobb-Douglas Production Function Models." *Econometrica* 34(4):784-795.

ANÁLISIS BCG DEL TOP20 EMPRESARIAL EN LOS SECTORES CARNICOS: PORCINO, VACUNO, OVINO, ELABORADOS Y POLLO EN LOS AÑOS 2020 Y 2021 (DE LA PANDEMIA HACIA LA POSTPANDEMIA)

Antonio Colom Gorgues*[1], Rosa M. Florensa Guiu[2], Imene Ben Ghazi[3]

1) Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria, Departamento de Economía y Empresa, Universidad de Lleida; email: antonio_colom@hotmail.com ; ORCID: 0000-0001-7129-2539

2) Facultad de Derecho, Economía y Turismo, Departamento de Economía y Empresa, Universidad de Lleida; email: rosa.florensa@udl.cat ; ORCID: 0000-0002-1791-3266

3) Facultad de Derecho, Economía y Turismo, Departamento de Economía y Empresa, Universidad de Lleida; email: imen1441994@gmail.com .

RESUMEN:

Esta comunicación tiene por objetivo analizar la dinámica empresarial de las TOP 20 empresas españolas de sectores cárnicos: porcino, vacuno, ovino, elaborados cárnicos y pollo, de acuerdo con el modelo de la Matriz Portafolio del Boston Consulting Group (BCG) de Henderson, viendo el itinerario de posicionamiento empresarial en los años 2020 y 2021, durante la pandemia Covid-19 y en su periodo final.

Según el MAPA (2022), durante 2021 la demanda de carne fresca se redujo un 11,5 % con respecto al año 2020, que fue el año de mayor concentración pandémica y del gran confinamiento en el hogar. La facturación también descendió, aunque de forma menos manifiesta, en un 10,1 %.

En cada sector cárnico se han seleccionado las 20 empresas españolas con mayor aportación de cuota de mercado en toneladas, y se han analizado, para cada sector y empresa, las variables: % de Cuota relativa de mercado y % de Crecimiento de dicha Cuota relativa desde la campaña anterior, clasificando las empresas en los 4 loci habituales del modelo. Se ha observado que las empresas han seguido su curso normal en 2020 y 2021, remarcando el aseguramiento del aprovisionamiento cárnico en los mercados doméstico y exterior.

Palabras Clave: Matríz Portafolio del Boston Consulting Group (BCG), Cuota Relativa de Mercado, Crecimiento de la Cuota Relativa de Mercado, Sectores cárnicos, Loci: Estrella, Vaca Lechera, Interrogante, Perro.

INTRODUCCIÓN. OBJETIVOS

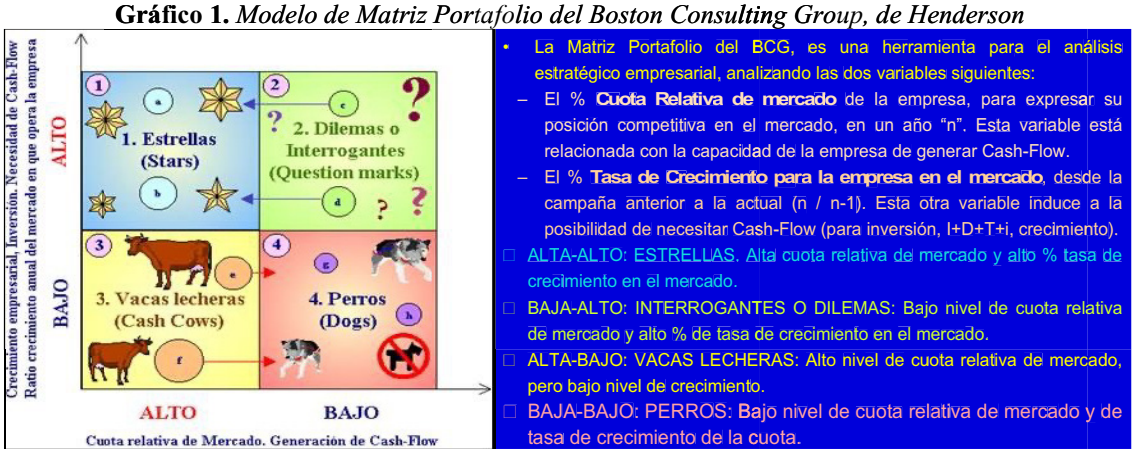
Em los países más avanzados, el aprovisionamiento proteico en la alimentación humana cobra la máxima importancia dentro del rango de la nutrición, y figuran en primer lugar en orden cuantitativo dentro de este elemento nutritivo, el conjunto de productos y elaborados cárnicos. El impacto de la pandemia del Covid-19 se hizo notar y así, según el MAPA (2022), durante 2021 la demanda de carne fresca se redujo un 11,5 % con respecto al año 2020, que fue el año de mayor concentración pandémica y del gran confinamiento en el hogar. La facturación también descendió, aunque de forma menos manifiesta, en un 10,1 %.

Esta comunicación tiene por objetivo general analizar la dinámica empresarial de las TOP 20 empresas españolas de sectores cárnicos: porcino, vacuno, ovino, elaborados cárnicos y pollo, de acuerdo con el modelo Matriz Portafolio del Boston Consulting Group (BCG) de Henderson (1973), viendo la dinámica del posicionamiento empresarial en 2020 y 2021, durante la pandemia Covid-19 y en su periodo final.

ESQUEMA METODOLÓGICO. EL MODELO DE MATRIZ PORTAFOLIO BCG

Se ha seleccionado el grupo de 20 empresas de productos cárnicos en España con mayor aportación de cuota de mercado en cifra de producción. Se ha aplicado el modelo de Matriz Portafolio BCG (Gráfico 1).

Gráfico 1. *Modelo de Matriz Portafolio del Boston Consulting Group, de Henderson*



Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos de producción anual de cada empresa, en toneladas, en cada subsector (porcino, vacuno, ovino, elaborados cárnicos y pollo), y utilizando la hoja de cálculo Excel, se han calculado las dos variables del modelo: % de Cuota Relativa de mercado y % de Tasa de Crecimiento de dicha cuota para los años 2020 y 2021, obteniendo mediante un condicional con booleanos en Excel, la clasificación de las empresas de producción cárnica TOP 20 de cada subsector, para cada uno de dichos años.

Se ha procedido a continuación al análisis y discusión de los resultados obtenidos, se ha descrito la dinámica posicional de las empresas cárnicas, para finalmente llegar a las conclusiones pertinentes.

DATOS, RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se presentan el conjunto de datos de producción de las diferentes empresas TOP20 de los subsectores porcino, vacuno, ovino, elaborados cárnicos y pollo, en toneladas en los años 2019, 2020 y 2021. Por otro lado, se muestran los resultados de las variables calculadas % de Cuota Relativa de mercado y % de Tasa de Crecimiento de dicha cuota para los años 2020 y 2021, y la clasificación de las empresas según el modelo BCG para cada subsector y los años 2020 y 2021.

Cuadro1. *Datos y resultados BCG, porcino, vacuno, ovino, elaborados cárnicos y pollo, años 2020 y 2021*

Ranking 2021	Sector Carne de PORCINO: Empresa / grupo	Volumen comercio 2019, toneladas	Volumen comercio 2020, toneladas	Volumen comercio 2021, toneladas	% Cuota Relativa TOP20 2020	% Cuota Crecimiento 2020/2019	Clase de Empresa 2020	% Cuota Relativa TOP20 2021	% Cuota Crecimiento 2021/2020	Clase de Empresa 2021
1	GRUPO JORGE	601.394	608.855	638.102	15,49%	1,24%	VL	15,79%	4,80%	ES
2	GRUPO VALL COMPANYS	517.806	563.492	459.751	14,34%	8,82%	ES	11,38%	-18,41%	VL
3	GRUP CANIGUERAL (COSTA BRAVA MED. FOODS)	313.000	348.000	380.000	8,86%	11,18%	ES	9,40%	9,20%	ES
4	LITERA MEAT, S.L. (GRUPO PINI)	285.000	285.600	363.000	7,27%	0,21%	VL	8,98%	27,10%	ES
5	GRUPO CLOT MEATS	312.947	309.680	289.083	7,88%	-1,04%	VL	7,15%	-6,65%	VL
6	EL POZO ALIMENTACIÓN, S.A.	254.538	269.217	273.987	6,85%	5,77%	ES	6,78%	1,77%	VL
7	COSTA FOOD MEAT, S.L.	126.475	165.728	193.760	4,22%	31,04%	??	4,79%	16,91%	??
8	IND. CÁRNICAS LORIENTE PIQUERAS, S.A.	172.914	148.524	191.459	3,78%	-14,11%	PE	4,74%	28,91%	??
9	CAMPOFRÍO FRESCOS (CARNES SELECTAS)	185.027	195.715	179.826	4,98%	5,78%	??	4,45%	-8,12%	PE
10	FRISELVA, S.A.	130.000	133.000	149.000	3,38%	2,31%	PE	3,69%	12,03%	??
11	FAMADESA GRUPO	121.662	126.849	130.578	3,23%	4,26%	??	3,23%	2,94%	PE
12	CÁRNICA BATALLÉ, S.A.	113.000	115.000	117.000	2,93%	1,77%	PE	2,90%	1,74%	PE
13	FRIG. ANDALUCES CONS. CARNE, SA. (FACCSA)	112.000	115.000	115.000	2,93%	2,68%	PE	2,85%	0,00%	PE
14	EMBUTIDOS RODRIGUEZ, S.L.	76.259	78.400	105.000	2,00%	2,81%	PE	2,60%	33,93%	??
15	GRUP BAUCELLS ALIMENTACIÓ, S.A.	78.000	80.000	80.000	2,04%	2,56%	PE	1,98%	0,00%	PE
16	MATADERO FRIGORÍFICO AMNYÓ, S.A.	77.000	77.000	80.000	1,96%	0,00%	PE	1,98%	3,90%	PE
17	CORP. ALIM. GUISSONA, S.A. (BONÀREA CORP.)	76.000	78.000	75.000	1,98%	2,63%	PE	1,86%	-3,85%	PE
18	MAFRIGER, S.A.	75.000	75.000	75.000	1,91%	0,00%	PE	1,86%	0,00%	PE
19	FRIGOLOURO, S.A. (GRUPO COREN)	73.150	73.500	73.000	1,87%	0,48%	PE	1,81%	-0,68%	PE

Ranking 2021	Sector cárnico VACUNO: Empresa / grupo	Volumen comercio 2019, toneladas	Volumen comercio 2020, toneladas	Volumen comercio 2021, toneladas	% Cuota Relativa TOP20 2020	% Cuota Crecimiento 2020/2019	Clase de Empresa 2020	% Cuota Relativa TOP20 2021	% Cuota Crecimiento 2021/2020	Clase de Empresa 2021
1	GRUPO MEDINA	75.000	86.000	100.000	22,28%	14,67%	ES	24,11%	16,28%	ES
2	EL ENCINAR DE HUMIENTA, S.A.	41.000	41.820	44.500	10,83%	2,00%	ES	10,73%	6,41%	ES
3	NOVAFRIGSA, S.A. (GRUPO COREN)	29.500	30.000	32.000	7,77%	1,69%	ES	7,72%	6,67%	ES
4	SAT FRIBÍN	26.800	23.000	29.700	5,96%	-14,18%	VL	7,16%	29,13%	ES
5	EL POZO ALIMENTACIÓN, S.A.	19.250	20.391	22.150	5,28%	5,93%	ES	5,34%	8,63%	ES
6	MEAT CENTER IBÉRICA, S.A.	18.900	17.360	19.300	4,50%	-8,15%	PE	4,65%	11,18%	??
7	SALA D'ESFERI MAG. FRIG. J. VIÑAS SA	16.997	17.100	18.010	4,43%	0,61%	??	4,34%	5,32%	??
8	MIGUEL VERGARA, S.L.	15.500	16.000	16.500	4,14%	3,23%	??	3,98%	3,13%	PE
9	COMPANYIA GENERAL CÁRNIA, S.A.	15.698	15.561	16.000	4,03%	-0,87%	PE	3,86%	2,82%	PE
10	FRIGORÍFICOS BANDEIRA, S.L.	16.000	15.200	16.000	3,94%	-5,00%	PE	3,86%	5,26%	??
11	VIÑALS SOLER, S.L.	12.547	13.007	12.585	3,37%	3,67%	??	3,03%	-3,24%	PE
12	FRIMANCHA INDUSTRIAS CÁRNICAS, S.A.	12.450	13.200	12.500	3,42%	6,02%	??	3,01%	-5,30%	PE
13	COOP. GANAD. VALLE DE LOS PEDROCHES - COVAP	9.400	11.000	12.400	2,85%	17,02%	??	2,99%	12,73%	??
14	OSONA VALLÉS CARNS, S.A.	16.864	14.326	12.312	3,71%	-15,05%	PE	2,97%	-14,06%	PE
15	COOP. DEHESA GRANDE	7.000	9.000	10.000	2,33%	28,57%	??	2,41%	11,11%	??
16	CASTELLANA DE CARNES, S.A.	10.500	8.900	10.000	2,31%	-15,24%	PE	2,41%	12,36%	??
17	CORP. ALIMENTARIA GUISSONA, S.A. (BONÀREA)	7.397	7.647	7.913	1,98%	3,38%	??	1,91%	3,48%	PE
18	INTEG. CAL. VACUNO, S.A. (INCOVA)	9.000	7.500	7.700	1,94%	-16,67%	PE	1,86%	2,67%	PE
19	MOZÁRBIEZ, S.A.	7.800	7.000	7.700	1,81%	-10,26%	PE	1,86%	10,00%	??

Ranking 2021	Sector cárnico OVINO: Empresa / grupo	Volumen comercio 2019, toneladas	Volumen comercio 2020, toneladas	Volumen comercio 2021, toneladas	% Cuota Relativa TOP20 2020	% Cuota Crecimiento 2020/2019	Clase de Empresa 2020	% Cuota Relativa TOP20 2021	% Cuota Crecimiento 2021/2020	Clase de Empresa 2021
1	MORALEJO SELECCIÓN, S.L.	7.980	8.800	11.900	12,39%	10,28%	ES	17,42%	35,23%	ES
2	CÁRNICAS COVIHER, S.L.	6.201	6.790	7.257	10,02%	9,50%	ES	10,63%	6,88%	ES
3	OVINOS MANCHEGOS, S.L.	6.462	6.128	6.905	9,04%	-5,17%	VL	10,11%	12,68%	ES
4	MURGIAOA, S.A.	9.750	8.921	6.630	13,16%	-8,50%	VL	9,71%	-25,68%	VL
5	COOP. PASTORES GRUPO COOPERATIVO	4.786	4.792	4.527	7,07%	0,13%	ES	6,63%	-5,53%	VL
6	COOP. EA GROUP	3.700	3.450	3.530	5,09%	-6,76%	VL	5,17%	2,32%	ES
7	CÁRNICAS SIERRA SUR, S.L.	3.220	3.263	3.000	4,82%	1,34%	??	4,39%	-8,06%	PE
8	COMPANYIA GENERAL CARNIA, S.A.	3.549	2.953	2.800	4,36%	-16,70%	PE	4,10%	-5,18%	PE
9	DESPIECES CÁRNICOS OLOT, S.L.	5.010	3.937	2.765	5,81%	-21,42%	VL	4,05%	-29,77%	PE
10	FRESCOS Y ELABORADOS DELISANO, S.A. (Costa Brava)	2.200	2.600	2.700	3,84%	18,18%	??	3,95%	3,85%	??
11	GRUPO EMP LOS NORTEÑOS, S.L.	3.000	2.600	2.700	3,84%	-13,33%	PE	3,95%	3,85%	??
12	CARNES FRESCAS, S.A.	2.380	2.495	2.244	3,68%	4,83%	??	3,29%	-10,06%	PE
13	COOP. COVAP	1.500	1.500	2.200	2,21%	0,00%	??	3,22%	46,67%	??
14	DECOVINO, S.L.	1.500	1.600	1.800	2,36%	6,67%	??	2,64%	12,50%	??
15	CÁRNICAS EMBAJADORES, S.A.	1.700	1.600	1.500	2,36%	-5,88%	PE	2,20%	-6,25%	PE
16	INICIATIVAS COMERCIALES DADYMA, S.L.	1.995	1.581	1.400	2,33%	-20,75%	PE	2,05%	-11,45%	PE
17	CORP. ALIMENTARIA GUISSONA, S.A.	1.369	1.173	1.200	1,73%	-14,32%	PE	1,76%	2,30%	??
18	COOP CASA DE GANADEROS DE ZARAGOZA	1.165	1.200	1.150	1,77%	3,00%	??	1,68%	-4,17%	PE
19	CARNS PROR, S.A.	1.100	1.200	1.100	1,77%	9,09%	??	1,61%	-8,33%	PE
20	VIÑALS SOLER, S.L.	1.052	1.182	985	1,74%	12,36%	??	1,44%	-16,67%	PE
			67.765	68.293	100,00%	-37,46%		100,00%	-4,88%	

Ranking 2021	Sector ELABORADOS CARNICOS: Empresa / grupo	Volumen comercio 2019, toneladas	Volumen comercio 2020, toneladas	Volumen comercio 2021, toneladas	% Cuota Relativa TOP20 2020	% Cuota Crecimiento 2020/2019	Clase de Empresa 2020	% Cuota Relativa TOP20 2021	% Cuota Crecimiento 2021/2020	Clase de Empresa 2021
1	CASA TARRADELLAS, S.A.	148.000	154.000	155.000	17,55%	4,05%	ES	17,86%	0,65%	VL
2	EL POZO ALIMENTACIÓN, S.A.	116.588	115.670	120.475	13,18%	-0,79%	VL	13,89%	4,15%	ES
3	CAMPOFRÍO FOOD GROUP, S.A.	119.000	115.500	115.000	13,16%	-2,94%	VL	13,25%	-0,43%	VL
4	NOEL ALIMENTARIA, S.A.	70.699	72.000	85.849	8,20%	1,84%	VL	9,89%	19,23%	ES
5	INDUSTRIAS CÁRNICAS LORIENTE PIQUERAS, S.A.	82.564	111.997	82.286	12,76%	35,65%	ES	9,48%	-26,53%	VL
6	GRUPO ARGAL	76.664	70.194	71.911	8,00%	-8,44%	VL	8,29%	2,45%	ES
7	COSTA BRAVA MEDITERRANEAN FOODS (GRUPO)	39.800	40.100	40.200	4,57%	0,75%	PE	4,63%	0,25%	PE
8	CORPORACIÓN ALIMENTARIA GUISSONA, S.A.	33.200	33.000	30.000	3,76%	-0,60%	PE	3,46%	-9,09%	PE
9	GRUPO COSTA FOOD	18.587	20.754	25.390	2,36%	11,66%	??	2,93%	22,34%	??
10	GRUPO TELLO	25.257	25.027	25.162	2,85%	-0,91%	PE	2,90%	0,54%	PE
11	EMBUTIDOS GOIKOA, S.A.	9.138	9.710	17.580	1,11%	6,25%	??	2,03%	81,06%	??
12	GRUPO VALL COMPANYS	19.938	24.627	17.270	2,81%	23,52%	??	1,99%	-29,87%	PE
13	JAMONES ARROYO, S.L. (GRUPO)	12.200	12.123	12.352	1,38%	-0,63%	PE	1,42%	1,89%	??
14	CÁRNICAS SERRANO, S.L.	14.300	13.000	12.000	1,48%	-9,09%	PE	1,38%	-7,69%	PE
15	JOAQUIM ALBERTÍ, S.A.	12.400	12.200	11.500	1,39%	-1,61%	PE	1,33%	-5,74%	PE
16	GRUPO COREN	11.100	11.260	11.000	1,28%	1,44%	PE	1,27%	-2,31%	PE
17	EMBUTIDOS Y JAMONES ESPAÑA E HIJOS, S.A.	9.975	10.000	10.800	1,14%	0,25%	PE	1,24%	8,00%	??
18	PALACIOS ALIMENTACIÓN, S.A.	10.000	10.000	8.000	1,14%	0,00%	PE	0,92%	-20,00%	PE
19	ESTEBAN ESPUÑA, S.A.	8.829	8.329	8.000	0,95%	-5,66%	PE	0,92%	-3,95%	PE
20	BEL I, ESPAÑA ALIMENTACIÓN, S.L.	7.742	8.079	7.866	0,92%	4,35%	??	0,91%	-2,64%	PE
			877.570	867.641	100,00%	59,09%		100,00%	32,30%	

Ranking 2021	Sector cárnico avícola POLLO: Empresa / grupo	Volumen comercio 2019, toneladas	Volumen comercio 2020, toneladas	Volumen comercio 2021, toneladas	% Cuota Relativa TOP20 2020	% Cuota Crecimiento 2020/2019	Clase de Empresa 2021	% Cuota Relativa TOP20 2021	% Cuota Crecimiento 2021/2020	Clase de Empresa 2021
1	GRUPO VALL COMPANYS	163.868	169.779	167.936	14,44%	3,61%	ES	14,48%	-1,09%	VL
2	GRUPO UVESA	152.157	146.000	141.000	12,42%	-4,05%	VL	12,16%	-3,42%	VL
3	GRUPO SADA, P.A., S.A.	151.719	134.718	121.000	11,46%	-11,21%	VL	10,43%	-10,18%	VL
4	GRUPO AMSERRANO	107.978	111.000	121.060	9,44%	2,80%	ES	10,44%	9,06%	ES
5	COOP. ORENSANAS (COREN)	90.000	90.000	85.000	7,65%	0,00%	VL	7,33%	-5,56%	VL
6	AN AVÍCOLA MÉLIDA, S.L.	72.640	74.370	76.414	6,32%	2,38%	ES	6,59%	2,75%	ES
7	GRUPO DE GESTION EMPRES. AVÍCOLA VMR, S.L.	52.000	52.994	51.238	4,51%	1,91%	??	4,42%	-3,31%	PE
8	PAVO Y DERIVADOS, S.A.	46.000	45.200	45.800	3,84%	-1,74%	PE	3,95%	1,33%	??
9	CORP. ALIMENT. GUISSONA, S.A.	45.000	45.000	38.000	3,83%	0,00%	PE	3,28%	-15,56%	PE
10	AVÍCOLA MORALEJA, S.A.	39.205	38.400	39.700	3,27%	-2,05%	PE	3,42%	3,39%	??
11	PRODUCTOS FLORIDA, S.A.	36.556	35.000	35.000	2,98%	-4,26%	PE	3,02%	0,00%	PE
12	INDUSTRIA AVÍCOLA SUREÑA, S.L.	36.000	34.000	32.000	2,89%	-5,56%	PE	2,76%	-5,88%	PE
13	HIJOS DE JUAN PUJANTE, S.A.	33.650	39.500	42.000	3,36%	17,38%	??	3,62%	6,33%	??
14	COMERCIAL OBLANCA, S.A.	27.900	29.700	26.300	2,53%	6,45%	??	2,27%	-11,45%	PE
15	NUTRAVE, S.A.	27.092	28.277	29.349	2,40%	4,37%	??	2,53%	3,79%	??
16	PROD. ALIMENTICIOS ALBACETE, S.A.	22.279	24.954	25.000	2,12%	12,01%	??	2,16%	0,18%	??
17	AVÍCOLA DE ESCAR, SL. (GRUPO HIDALGO)	22.020	22.080	25.193	1,88%	0,27%	PE	2,17%	14,10%	??
18	ARAGONESA DE PIENSOS, S.A.	20.000	20.000	19.000	1,70%	0,00%	PE	1,64%	-5,00%	PE
19	ARENAS ALIMENTACIÓN, S.A.	18.720	18.000	18.000	1,53%	-3,85%	PE	1,55%	0,00%	PE
20	EXPLOT. AVÍCOLAS J.L. REDONDO, S.A.	17.500	17.000	21.000	1,45%	-2,86%	PE	1,81%	23,53%	??
			1.175.972	1.159.990	100,00%	15,63%		100,00%	3,01%	

Medias 2020	Porcino	Vacuno	Ovino	El. Cárnicos	Pollo
% Cuota Relat. Merc.	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
% Crecimiento Cuota	3,63%	-0,45%	-1,87%	2,95%	0,78%
Medias 2021	**Porcino**	**Vacuno**	**Ovino**	**El. Cárnicos**	**Pollo**
% Cuota Relat. Merc.	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
% Crecimiento Cuota	4,66%	4,35%	-0,24%	1,61%	0,15%

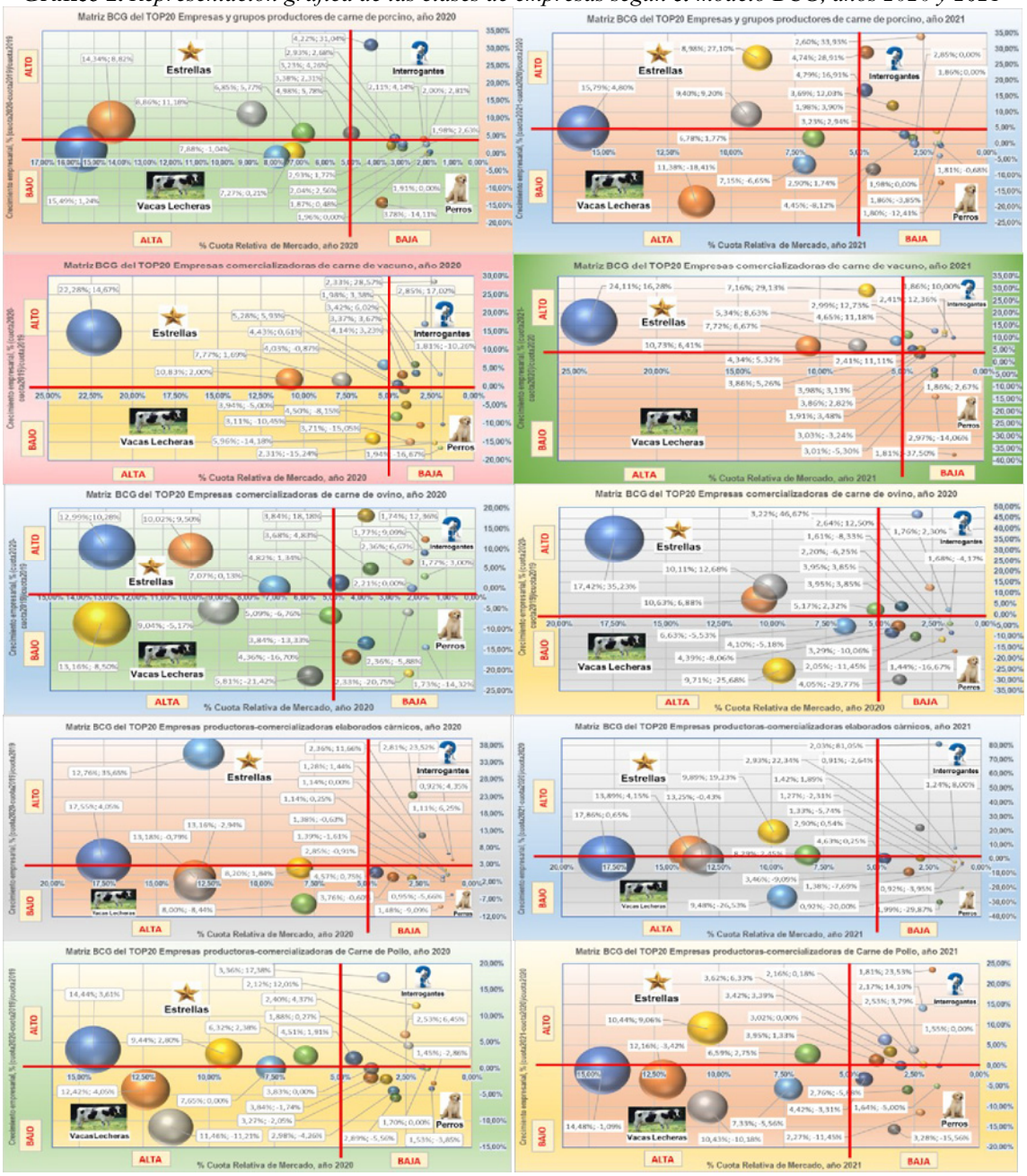
Fuente: Elaboración propia con datos de Alimarket (2021a, b, c, d, e, 2022a, b, c, d, e)

En el Gráfico 2 se muestra la representación gráfica del posicionamiento empresarial según el modelo BCG, para cada una de las empresas TOP20 de cada subsector cárnico estudiado y analizado, correspondiente a cada año 2020 y 2021. La clasificación de las empresas se ha obtenido aplicando un condicional con booleanos, preguntando a Excel si los valores de cada variable que corresponde a una empresa (% de Cuota Relativa de mercado y % de Tasa de Crecimiento de dicha cuota desde el año anterior) son mayores, iguales o menores que los valores medios de las citadas variables en el año correspondiente. Para ilustrar, se anota la fórmula condicional que corresponde, en el sector cárnico porcino, a la empresa Grupo Jorge en 2020: =SI(Y(F27>=$G$50;G27>=$G$51);"ES";SI(Y(F27>=$G$50;G27<$G$51);"VL";SI(Y(F27<$G$50;G27>=$G$51);"??";"PE"))). Se aclara que $G$50 es la media del % de Cuota Relativa de mercado para porcino en 2020 (5,00%), y $G$51 es la media del % de Crecimiento de la Cuota para porcino en 2020 (3,63%).

La codificación de la clase de empresa es: Cuando las dos variables son mayores o iguales que la media (Alta, Alto), la empresa se posiciona como "Estrella (ES)"; si el % de Cuota Relativa de mercado es mayor o igual a la media y el % de Crecimiento de dicha cuota es menor que la media (Alta, Bajo), la empresa se posiciona como "Vaca Lechera (VL)"; si el % de Cuota Relativa de mercado es menor que la media y el %

de Crecimiento de dicha cuota es mayor o igual que la media (Baja, Alto), la empresa se posiciona como "Interrogante (??)"; y finalmente, si las dos variables son menores que la media (Baja, Bajo), la empresa se posiciona como "Perro (PE)".

Gráfico 2. *Representación gráfica de las clases de empresas según el modelo BCG, años 2020 y 2021*



Fuente: Elaboración propia con datos de Alimarket (2020, 2021)

Los resultados en los años 2020 y 2021 se presentan en el Cuadro 2. Se observa que, en los dos años del impacto de la pandemia, se clasifican una mayoría de empresas como "Perros" que define un % de Cuota Relativa de Mercado Baja y % de Crecimiento Bajo también (en 2020: 10 en porcino y elaborados cárnicos, 9 en pollo, 8 en vacuno y 5 en ovino; y en 2021: 10 en porcino y elaborados cárnicos, 9 en ovino, 8 en vacuno y 7 en pollo). En la clase "Interrogantes", también acoge a las empresas con Baja Cuota Relativa de mercado, aunque el % de Crecimiento sea mayor que la media.

Se destaca el comportamiento resiliente de las empresas en estos años de pandemia, pero en especial las de mayor dimensión, que han liderado y mantenido posiciones de Cuota Relativa de mercado mayor que la media: "Estrellas" o "Vacas Lecheras". Se puede poner el ejemplo del Grupo Vall Companys, El Pozo, Litera Meat, entre otros, en porcino; el Grupo Medina, El Encinar de Humienta, el Grupo Coren, El Pozo, Fribin, entre otros en vacuno; Moralejo, Cárnicas Coviher, Ovinos Manchegos, Coop. Pastores, entre otros, en ovino; Casa Tarradellas, El Pozo, Campofrío, Argal, Noel y Cárnicas Loriente, entre otros, en elaborados cárnicos; y Grupo Vall Companys, Grupo Aviserrano, Coren y Grupo Sada, entre otros, en avícola pollo.

Cuadro 2. *Resultados en 2020 y 2021: Empresas Estrellas, Vacas Lecheras, Interrogantes y Perros*

AÑO 2020	ESTRELLAS (Alta, Alto)	VACAS LECHERAS (Alta, Bajo)	INTERROGANTES (Baja, Alto)	PERROS (Baja, Bajo)
PORCINO	GRUPO VALL COMPANYS, GRUP CAÑIGUERAL (COSTA BRAVA), EL POZO ALIMENTACIÓN, S.A. (3)	GRUPO JORGE LITERA MEAT, S.L. (GRUPO PINI) GRUPO OLOT MEATS (3)	COSTA FOOD MEAT, S.L., CAMPOFRÍO FRESCOS (CARNES SELECTAS), FAMADESA GRUPO, FRIBIN, S.A.T. (4)	IND. CÁRNICAS LORIENTE PIQUERAS, S.A., FRISELVA, S.A., CÁRNICA BATALLÉ, S.A., FRIG. ANDALUCES CONS. CARNE, SA (FACCSA), EMBUTIDOS RODRIGUEZ, S.L., GRUP BAUCELLS ALIMENTACIÓ, S.A., MATADERO FRIGORÍFICO AVINYÓ, S.A., CORP. ALIM. GUISSONA, S.A. (BONÀREA CORP.), MAFRIGES, S.A., FRIGOLOURO, S.A. (GRUPO COREN) (10)
VACUNO	GRUPO MEDINA, EL ENCINAR DE HUMIENTA, S.A., NOVAFRIGSA, S.A. (GRUPO COREN), EL POZO ALIMENTACIÓN, S.A. (4)	S.A.T. FRIBIN (1)	SALA D'ESFERI MAG. FRIG. J. VIÑAS SA, MIGUEL VERGARA, S.L., VIÑALS SOLER, S.L., FRIMANCHA INDUSTRIAS CÁRNICAS, S.A., COOP. GANAD. VALLE DE LOS PEDROCHES - COVAP, COOP. DEHESA GRANDE, CORP. ALIMENTARIA GUISSONA, S.A. (BONÀREA) (7)	MEAT CENTER IBÉRICA, S.A., COMPANYIA GENERAL CARNIA, S.A., FRIGORÍFICOS BANDEIRA, S.L., OSONA VALLÉS CARNS, S.A., CASTELLANA DE CARNES, S.A., INTEG. CIAL. VACUNO, S.A. (INCOVA), MOZÁRBEZ, S.A., COOP. MATADERO FRIGORÍFICO MONTES DE TOLEDO (8)
OVINO	MORALEJO SELECCIÓN, S.L., CÁRNICAS COVIHER, S.L., COOP. PASTORES GRUPO COOPERATIVO (3)	OVINOS MANCHEGOS, S.L., MURGACA, S.A., COOP. EA GROUP, DESPIECES CÁRNICOS OLOT, S.L. (4)	CÁRNICAS SIERRA SUR, S.L., FRESCOS Y ELABORADOS DELISANO, S.A. (Costa Brava), CARNES FRESCAS, S.A., COOP. COVAP, DECOVINO, S.L., COOP CASA DE GANADEROS DE ZARAGOZA, CARNS PRIOR, S.A., VIÑALS SOLER, S.L. (8)	COMPANYIA GENERAL CARNIA, S.A., GRUPO EMP LOS NORTEÑOS, S.L., CÁRNICAS EMBAJADORES, S.A., INICIATIVAS COMERCIALES DADYMA, S.L., CORP. ALIMENTARIA GUISSONA, S.A. (5)
ELAB. CARNICOS	CASA TARRADELLAS, S.A., INDUSTRIAS CÁRNICAS LORIENTE PIQUERAS, S.A. (2)	EL POZO ALIMENTACIÓN, S.A., CAMPOFRÍO FOOD GROUP, S.A., NOEL ALIMENTARIA, S.A., GRUPO ARGAL (4)	GRUPO COSTA FOOD EMBUTIDOS GOIKOA, S.A. GRUPO VALL COMPANYS BELL ESPAÑA ALIMENTACIÓN, S.L. (4)	COSTA BRAVA MEDITERRANEAN FOODS (GRUPO), CORPORACIÓN ALIMENTARIA GUISSONA, S.A., GRUPO TELLO, JAMONES ARROYO, S.L. (GRUPO), CÁRNICAS SERRANO, S.L., JOAQUIM ALBERTI, S.A., GRUPO COREN, EMBUTIDOS Y JAMONES ESPAÑA E HIJOS, S.A., PALACIOS ALIMENTACIÓN, S.A., ESTEBAN ESPUÑA, S.A. (10)
POLLO	GRUPO VALL COMPANYS, GRUPO AVISERRANO, AN AVÍCOLA MÉLIDA, S.L. (3)	GRUPO UVESA GRUPO SADA P.A., S.A. COOP. ORENSANAS (COREN) (3)	GRUPO DE GESTION EMPRES. AVICOLA VMR, S.L., HIJOS DE JUAN PUJANTE, S.A., COMERCIAL OBLANCA, S.A., NUTRAVE, S.A., PROD. ALIMENTICIOS ALBACETE, S.A. (5)	PAVO Y DERIVADOS, S.A., CORP. ALIMENT. GUISSONA, S.A., AVÍCOLA MORALEJA, S.A., PRODUCTOS FLORIDA, S.A., INDUSTRIA AVÍCOLA SUREÑA, S.L., AVÍCOLA DE ISCAR, S.L. (GRUPO HIDALGO), ARAGONESA DE PIENSOS, S.A., ARENAS ALIMENTACIÓN, S.A., EXPLOT. AVÍCOLAS J.L. REDONDO, S.A. (9)

AÑO 2021	ESTRELLAS (Alta, Alto)	VACAS LECHERAS (Alta, Bajo)	INTERROGANTES (Baja, Alto)	PERROS (Baja, Bajo)
PORCINO	GRUPO JORGE, GRUP CAÑIGUERAL (COSTA BRAVA), LITERA MEAT, S.L. (GRUPO PINI) (3)	GRUPO VALL COMPANYS GRUPO OLOT MEATS EL POZO ALIMENTACIÓN, S.A. (3)	COSTA FOOD MEAT, S.L., IND. CÁRNICAS LORIENTE PIQUERAS, S.A., FRISELVA, S.A., EMBUTIDOS RODRIGUEZ, S.L. (4)	CAMPOFRÍO FRESCOS (CARNES SELECTAS), FAMADESA GRUPO, CÁRNICA BATALLÉ, S.A., FRIG. ANDALUCES CONS. CARNE, SA (FACCSA), GRUP BAUCELLS ALIMENTACIÓ, S.A., MATADERO FRIGORÍFICO AVINYÓ, S.A., CORP. ALIM. GUISSONA, S.A. (BONÀREA CORP.), MAFRIGES, S.A., FRIGOLOURO, S.A. (GRUPO COREN), FRIBIN, S.A.T. (10)
VACUNO	GRUPO MEDINA, EL ENCINAR DE HUMIENTA, S.A., NOVAFRIGSA, S.A. (GRUPO COREN), S.A.T. FRIBIN, EL POZO ALIMENTACIÓN, S.A. (5)	- (0)	MEAT CENTER IBÉRICA, S.A., SALA D'ESFERI MAG. FRIG. J. VIÑAS SA, FRIGORÍFICOS BANDEIRA, S.L., COOP. GANAD. VALLE DE LOS PEDROCHES - COVAP, COOP. DEHESA GRANDE, CASTELLANA DE CARNES, S.A., MOZÁRBEZ, S.A. (7)	MIGUEL VERGARA, S.L., COMPANYIA GENERAL CARNIA, S.A., VIÑALS SOLER, S.L., FRIMANCHA INDUSTRIAS CÁRNICAS, S.A., OSONA VALLÉS CARNS, S.A., CORP. ALIMENTARIA GUISSONA, S.A. (BONÀREA), INTEG. CIAL. VACUNO, S.A. (INCOVA), COOP. MATADERO FRIGORÍFICO MONTES DE TOLEDO (8)
OVINO	MORALEJO SELECCIÓN, S.L., CÁRNICAS COVIHER, S.L., OVINOS MANCHEGOS, S.L., COOP. EA GROUP	MURGACA, S.A., COOP. PASTORES GRUPO COOPERATIVO	FRESCOS Y ELABORADOS DELISANO, S.A. (Costa Brava), GRUPO EMP LOS NORTEÑOS, S.L., COOP. COVAP, DECOVINO, S.L., CORP. ALIMENTARIA GUISSONA, S.A.	CÁRNICAS SIERRA SUR, S.L., COMPANYIA GENERAL CARNIA, S.A., DESPIECES CÁRNICOS OLOT, S.L., CARNES FRESCAS, S.A., CÁRNICAS EMBAJADORES, S.A., INICIATIVAS COMERCIALES DADYMA, S.L., COOP CASA DE GANADEROS DE ZARAGOZA, CARNS PRIOR, S.A., VIÑALS SOLER, S.L. (9)
ELAB. CARNICOS	EL POZO ALIMENTACIÓN, S.A. NOEL ALIMENTARIA, S.A. GRUPO ARGAL (3)	CASA TARRADELLAS, S.A. CAMPOFRÍO FOOD GROUP, S.A. INDUSTRIAS CÁRNICAS LORIENTE PIQUERAS, S.A. (3)	GRUPO COSTA FOOD, EMBUTIDOS GOIKOA, S.A., JAMONES ARROYO, S.L. (GRUPO), EMBUTIDOS Y JAMONES ESPAÑA E HIJOS, S.A. (4)	COSTA BRAVA MEDITERRANEAN FOODS (GRUPO), CORPORACIÓN ALIMENTARIA GUISSONA, S.A., GRUPO TELLO, GRUPO VALL COMPANYS, CÁRNICAS SERRANO, S.L., JOAQUIM ALBERTI, S.A., GRUPO COREN, PALACIOS ALIMENTACIÓN, S.A., ESTEBAN ESPUÑA, S.A., BELL ESPAÑA ALIMENTACIÓN, S.L. (10)
POLLO	GRUPO AVISERRANO AN AVÍCOLA MÉLIDA, S.L. (2)	GRUPO VALL COMPANYS GRUPO UVESA GRUPO SADA P.A., S.A. COOP. ORENSANAS (COREN) (4)	PAVO Y DERIVADOS, S.A., AVÍCOLA MORALEJA, S.A., HIJOS DE JUAN PUJANTE, S.A., NUTRAVE, S.A., PROD. ALIMENTICIOS ALBACETE, S.A., AVÍCOLA DE ISCAR, S.L. (GRUPO HIDALGO), EXPLOT. AVÍCOLAS J.L. REDONDO, S.A. (7)	GRUPO DE GESTION EMPRES. AVICOLA VMR, S.L., CORP. ALIMENT. GUISSONA, S.A., PRODUCTOS FLORIDA, S.A., INDUSTRIA AVÍCOLA SUREÑA, S.L., COMERCIAL OBLANCA, S.A., ARAGONESA DE PIENSOS, S.A., ARENAS ALIMENTACIÓN, S.A. (7)

Fuente Elaboración propia

CONCLUSIONES

En los tiempos actuales, la industria cárnica española ocupa con diferencia el primer lugar de toda la industria española de alimentos y bebidas, con una cifra de negocio de 31.032 millones de euros, que supone el 28,4% de todo el sector alimentario español. Esta cifra de negocio supone el 2,57% del PIB total español, el 16,79% del PIB de la rama industrial y el 5,14% de la facturación total de toda la industria española. Por otro lado, el empleo sectorial directo de las empresas cárnicas supone el empleo de 109.334 trabajadores, representando el 29,7% de la ocupación total de la industria alimentaria española.

El TOP20 empresarial analizado en este trabajo supone un conjunto de empresas que son a la vez el motor y el timón de cada subsector estudiado. Como es lógico pensar, se han observado impactos de la pandemia Covid-19 en la dinámica y comportamiento de las empresas cárnicas, pero que en la actualidad se han superado. Se remarca el incremento de las medias de crecimiento desde 2020 a 2021 en porcino, vacuno y ovino (%: 3,63 a 4,66; -0,45 a 4,35; -1,87 a -0,24) y en cambio de decrementan en elaborados cárnicos y en pollo (%: 2,95 a 1,61; 0,78 a 0,15) lo que hace pensar en una dinámica posible de efecto sustitución.

Como es sabido, el sector porcino y elaborados cárnicos lideran en producción y facturación, y en cambio el ovino muestra una dinámica decreciente desde hace bastantes años. El pollo y los elaborados cárnicos mantienen la dinámica de productos cárnicos refugio, y en el caso del pollo de producto muy saludable.

BIBLIOGRAFÍA

ALIMARKET (2021a). Porcino: España, a punto de tomar el liderazgo en Europa. Rev. Alimarket, abril 2021.

ALIMARKET (2021b). Vacuno: La subida de los costes enfría laeuforia por la recuperación de los volúmenes. Rev. Alimarket, diciembre de 2021.

ALIMARKET (2021c). Ovino: Las exportaciones vuelven a ser el motor. Rev. Alimarket, octubre de 2021.

ALIMARKET (2021d). Elaborados cárnicos: Ganan los loncheados y la MDD. Rev. Alimarket, abril de 2021.

ALIMARKET (2021e). El Sector Avícola encara nuevos retos. Rev. Alimarket, mayo de 2021.

ALIMARKET (2022a). Carne de Porcino: Echamos el freno. Rev. Alimarket, abril de 2022.

ALIMARKET (2022b). Vacuno: La escasez de carne y el incremento de los costes enturbian el futuro. Rev. Alimarket, diciembre de 2021.

ALIMARKET (2022c). La reducción de la cabaña complica el desarrollo del sector de Carne de Ovino. Rev. Alimarket, octubre de 2022.

ALIMARKET (2022d). Elaborados Cárnicos: Un balance agridulce. Rev. Alimarket, abril de 2022.

ALIMARKET (2022e). Al sector Avícola no le salen las cuentas. Rev. Alimarket, mayo de 2022.

HENDERSON, B. D. (1973) The Experience Curve Reviewed, IV. The Growth Share Matrix of the Product Portfolio. The Boston Consulting Group, Perspectives, 135, Boston, MA, 1973.

ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN DEL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN COOPERATIVAS CATALANAS

Rosa M. Florensa[a]*, Antonio Colom[b]

[a] *Facultad de Derecho, Economía y Turismo (FDET), Departamento de Economía y Empresa, Universidad de Lleida; email:* rosa.florensa@udl.cat
[b]*Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria (ETSEA), Departamento de Economía y Empresa, Universidad de Lleida; email:* antonio_colom@hotmail.com

Resumen

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se definen en el marco de la Agenda 2030 a nivel global para cumplir con una serie de metas definidas en tres dimensiones del desarrollo sostenible: económico, social y ambiental, vinculando a la sociedad a partir de los estamentos público y también privados.

Las empresas están implicadas en la consecución de estos objetivos, y en concreto las empresas de economía social y solidaria (ESS) han asumido un papel muy relevante para conseguir los hitos marcados. Entre las empresas de ESS están las cooperativas, en concreto las agrarias, que tienen definidos los principios y valores cooperativos en su propia política y en la base de sus actuaciones, por lo tanto, sea directa como indirectamente, estas empresas ya actúan como impulsoras de los ODS y son unos agentes fundamentales para el cumplimiento de los objetivos y las metas definidos.

Se considera que es relevante la comunicación que puedan hacer las cooperativas agrarias de la implantación del cumplimiento de los ODS en su actividad diaria, y por ello se ha recurrido al análisis de la web de diversas cooperativas agrarias y a la presencia que tienen en las redes sociales para difundir sus actuaciones, concluyendo que las cooperativas de primer grado analizadas no aprovechan el papel y la responsabilidad que se les ha sido asignada en este ámbito.

Palabras Clave: Cooperativas agrarias, Objetivos de Desarrollo sostenible (ODS), comunicación, difusión.

1. Introducción

En 2015, se aprobó por parte de la Asamblea General de Naciones Unidas, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), un marco compuesto por 17 objetivos y 169 metas.

La economía social asume un papel relevante en la incorporación del modelo basado en los criterios de sostenibilidad impulsados por los ODS. Las cooperativas ya están presentes en todas las áreas de los ODS debido a sus principios, sus valores y a su focalización en sus socios y en las necesidades locales, aunque no siempre han tenido una actitud proactiva en los debates nacionales e internacionales y no dan importancia al papel que tienen asignado en la implementación y transmisión de sus prácticas que están vinculadas con la consecución de los ODS.

2. Hipótesis

Esta comunicación se centra en la identificación de las estrategias de comunicación y de difusión que aplican las cooperativas agrarias para difundir su vinculación con los ODS a partir de la hipótesis:

- H: Las cooperativas agrarias, que actúan en el marco de los principios y valores cooperativos que guardan estrecha relación con los ODS, pueden incorporar y reconocer estos objetivos en sus propias actividades y posteriormente, pueden difundirlos como logros asumidos en el ámbito de la sostenibilidad cumpliendo las premisas de Agenda 2030.

3. Metodología

La metodología aplicada consiste en la revisión de artículos donde se identifiquen los mecanismos de comunicación interna y externa que utilizan las cooperativas y su caracterización.

Por otra parte, se identifican mecanismos de comunicación utilizados por cooperativas agrarias catalanas en el ámbito interno y externo identificando la información transmitida sobre el cumplimiento de los ODS a través de las redes sociales, webs y otros mecanismos de difusión e información.

El estudio se ha centrado en el análisis de las cooperativas que son miembros de la Federación Catalana de Cooperativas (FCAC), que a través de su Observatorio aporta información sobre las principales magnitudes de las empresas asociadas (además de las cooperativas propiamente agrarias, se incluyen las sociedades Agrarias de Transformación (SAT) y otras empresas participadas por cooperativas (Cuadro 1).

Cuadro 1 *Magnitudes básicas de las cooperativas de la FCAC*

	Numero
Empresas cooperativas	193
Cooperativas agrarias de primer grado y SAT	178
Cooperativas agrarias de segundo grado	12
Otras empresas participadas mayoritariamente por cooperativas	3
Facturación global	1739,7 (M€)
Facturación media	9,2 (M€)

Fuente: FCAC (2022): Anuario socioeconómico del cooperativismo agrario de Catalunya

La información registrada se agrupa según el tipo de información analizada. Por una parte se aportan datos referentes a la actividad productiva de las cooperativas (Productos y/o servicios, Certificaciones y acreditaciones, Venta on-line y Comunicación con los socios). Por otra parte, se cuantifican datos sobre la Historia de la cooperativa, Noticias, Contenidos relacionados con las prácticas ambientales y Contenidos relacionados con Calidad, RSC,…Posteriormente se analiza la presencia en las distintas redes sociales.

4. El cooperativismo en el marco de la economía social

4.1. Economía social y consecución de los ODS

Las empresas, según su sector y modelo de negocio deben identificar sobre qué objetivos y metas tienen capacidad de influencia y pueden realizar actividades y operaciones para contribuir al desarrollo sostenible, a nivel local e internacional.

Diversos autores indican que la matriz organizacional de la ESS y las esferas de acción de los ODS son sistémicas, se mueven en paralelo, la multiplicidad de elementos y componentes que las integran, ligan en las interacciones (Fontenla, 2022). Según el informe de la Confederación de empresas españolas de economía social (CEPES, 2017), destaca la relación existente entre la ESS con los ODS relacionados con el empleo, la reducción de las desigualdades económicas y sociales, el desarrollo local, la igualdad de género, el acceso a una educación de calidad para todas las personas o la inserción en el mercado laboral de colectivos en exclusión.

No obstante, aunque la teoría avala que las implicaciones que tienen los principios y valores de la ESS en sus prácticas económicas pueden contribuir fácilmente al cumplimiento de las metas y de los hitos más destacados de los ODS, realmente puede ser difícil la verificación de los resultados obtenidos, a falta de datos empíricos que den evidencia a esta identificación debido a la falta de metodologías que permitan contrastar este hecho, así como el avance en la implementación de los ODS (Alquezar, 2020). Además, la ESS tiene el mismo problema que el resto de entidades empresariales dado que no dispone de una guía de cómo actuar para alinearse a los ODS (Mozas, 2019), y realmente no existen pautas o protocolos que aporten indicadores que sirvan para validar los resultados obtenidos.

4.2 Las cooperativas y los ODS

Los preceptos y los principios del cooperativismo representan una condición necesaria en su filosofía que implica la capacidad de incorporar, de manera natural, aspectos como la equidad, la igualdad, el impacto o la sostenibilidad ambiental en su concepción empresarial (Serrano et al, 2022). En este entorno, la repercusión de los ODS puede visualizarse desde una posición interna y externa (Belategui et al, 2019), internamente, destacan las percepciones de las personas trabajadoras sobre la información transmitida por la cooperativa, y a nivel externo, los ODS se comportan como una palanca que actúa de catalizador en las relaciones con los stakeholders; permiten innovar y desarrollar nuevas líneas de negocio y favorecen la llegada a nuevos segmentos de mercado, fidelizar el talento y aportar valor a sus productos o servicios.

Se destaca la relación existente entre los ODS y los principios y valores cooperativos como se indica en el Cuadro 2, no obstante, la comunicación no ha sido su punto fuerte y posiblemente han perdido la oportunidad de posicionarse en la consecución de los ODS aún que se constata que estos ya forman parte de su propia cultura desde los orígenes.

Cuadro 2 *Relación entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible y los Principios y Valores cooperativos*

ODS	Principios cooperativos
16	Adhesión voluntaria v abierta
1, 2, 3, 4, 5, 6. 8. 10, 12	Compromiso con la comunidad
1, 2, 9, 10	Participación económica de los socios
16	Autonomía e independencia
4, 8, 12, 13, 14, 15	Educación. formación e información
4, 17	Cooperación entre cooperativas
16	Gestión democrática por parte de los asociados

ODS	Valores cooperativos
17	Ayuda mutua
1, 2, 3, 4, 5, 6. 8. 10	Responsabilidad
16	Democracia
4, 17	Igualdad
16	Equidad y solidaridad
16	Transparencia
1, 2, 3, 4, 5, 6. 8. 10	Honestidad
17, 12	Responsabilidad social

Fuente: Herranz de la Casa (2021), Fontelta (2020) y elaboración propia

5. Resultados

Después de analizar la información disponible de las 193 cooperativas de referencia analizadas para este estudio, podemos indicar que con los datos de partida de las cooperativas de primer grado (Cuadro 3), alrededor de dos terceras partes (64,9%) disponen de web corporativa aunque el resto de cooperativas también pueden tener presencia en Internet a través de las webs de otras instituciones o administraciones locales o autonómicas, pero no disponen de canal directo a través de una web o un blog propio.

Cuadro 3 *Porcentaje de cooperativas agrarias analizadas con web y contenidos*

	Web	Producto Servicio	Certificaciones acreditaciones	Venta online	Intranet socios
Cooperativas 1º Grado	64,09%	53,59%	33,15%	35,91%	13,26%
Cooperativas 2º Grado	91,67%	91,67%	91,67%	0,00%	8,33%

Fuente: Elaboración propia

Del total de cooperativas de primer grado analizadas, la mitad (53,6%) utilizan esta herramienta de comunicación para informar de sus productos y/o servicios.

Las certificaciones y acreditaciones en el sector agrario son muy importantes y en algunos casos concretos la consecución de estos reconocimientos es obligatoria para poder vender el producto en el mercado nacional e internacional. Entre las acreditaciones mencionamos las distintas Denominaciones de Origen (DOP), Indicación Geográfica Protegida (IGP), la Producción integrada, Producción ecológica, certificaciones como: GlobalGap, QS, BRCGS, IF, … además de los reconocimientos y premios nacionales e internacionales que han ganado distintos productos agrícolas en distintos años, y un 33,2% de las cooperativas hacen difusión de estos datos o incorpora los logos y sellos correspondientes a los distintos reconocimientos o acreditaciones.

La venta online que actualmente es un canal de venta de producto que está totalmente establecido y consolidado en los mercados solo está presenten en el 35,9% de las cooperativas y este dato implica un 55,6% de las cooperativas con web corporativa.

Cuadro 4 *Porcentaje de cooperativas agrarias analizadas con web y contenidos*

	Historia	Noticias	Contenido ambiental	Contenidos Q, RSC,..	Contenidos ODS	Logos ODS
Cooperativas 1º Grado	51,27%	36,46%	13,81%	18,78%	0,00%	0,00%
Cooperativas 2º Grado	91,67%	50,00%	66,67%	75,00%	33,00%	33,00%

Fuente: Elaboración propia

En los contenidos de la web (Cuadro 4), también está la Historia de la institución, porque se vincula la actividad agraria con el territorio, y algunas son instituciones son centenarias. El 36,5% del total aporta Noticias que pueden ser informativas o de difusión de acontecimientos donde han participado directa o indirectamente lo cual implica que un 56,4% de las webs disponen de este apartado, no obstante el 30,0% de los contenidos publicados no están actualizados y son de años anteriores, lo cual puede repercutir en una falta de confianza del usuario de la web.

Destaca que en el momento de la revisión de las web de las coopertivas de primer grado analizadas, ninguna exponía contenidos relacionados con los ODS ni aportaba nigún logo que informase de los logros asumidos, en cambio, el 33% de las cooperativas de segundo grado si que hacían referencia a la consecución de los ODS y difundena través de los logos correspondientes la vinculación que mantienen con el desarrollo sostenible.

En cuanto a redes sociales (Cuadro 5), un 22,1% está presente en Linkediln, y un 37,1% en Twiter, aunque en estas dos redes sociales, en alguna ocasión, se pueden mezclar los perfiles de las cooperativas con los de las personas que actúan como gerentes. Un 48,62% está presente en Instagram con datos actualizados y un 80% está presente en Youtube (sin canal propio). Cabe destacar que algunas de las cooperativas presentes en Facebook, no siempre disponen de web corporativa, por lo tanto, también están presentes en Internet.

Cuadro 5 *Presencia de las cooperativas agrarias analizadas en las redes sociales*

	Linkediln	Twiter	Facebook	Instagram	Youtube
Cooperativas 1º Grado	22,10%	37,02%	61,33%	48,62%	82,87%
Cooperativas 2º Grado	66,67%	75,00%	83,33%	83,33%	83,33%

Fuente: Elaboración propia

6. Conclusiones

Con este análisis se concluye que realmente se puede manifiestar la vinculación existente entre los ODS y los principios y valores cooperativos, no obstante no se identifica una estrategia de comunicación eficaz que ponga de relieve la difusión de los logros asumidos en el ámbito de la sostenibilidad.

No se constata que las cooperativas agrarias analizadas hayan asumido el papel relevante que tienen asignado a nivel social y económico para fortalecer y dar a conocer sus prácticas relacionándolas en base a la sostenibilidad y por lo tanto, pueden estar perdiendo la oportunidad de posicionarse como entidades realmente importantes y fundamentales que, actuando en base a su propia rutina, serían unos actores claves en la consecución de la Agenda 2030.

7. Bibliografia

Alquezar R. (2020). “La economía social y solidaria y los objetivos de desarrollo sostenibles: Hacia el desarrollo de herramientas de medición de impacto. La experiencia del balance social de la web”. *XVIII Congreso Internacional de Investigadores en Economía Social y Cooperativa*. http://ciriec.es/wp-content/uploads/2020/09/COMUN-086-TG-ALQUEZAR-ok.pdf.

Belategi O., Gago M., Egaña T. (2019). “La comunicación interna en las cooperativas: la percepción de las personas trabajadoras sobre la escucha y la información”. *Revesco. Revista de Estudios Cooperativos ISSN: 1885-803*. http://dx.doi.org/10.5209/REVE.62812

Fontelta, E. (2020). “Los principios cooperativos y de la Agenda 2030: Una mirada desde la economía social y solidaria”. https://elfaroluzyciencia.com/2020/07/los-principios-cooperativos-y-la-agenda-2030-una-mirada-desde-la-economia-social-y-solidaria/

Herranz de la Casa, JM. & García S. (2021). “La comunicación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en las organizaciones de la Economía Social”. *CIRIEC - España. Revista de economía pública, social y cooperativa, ISSN 0213-8093, Nº. 101, págs. 165-191*

Mozas A., (2019). “Contribución de las cooperativas agrarias al cumplimiento de los objetivos d desarrollo sostenible. Especial referencia al sector oleícola”. *CIRIEC-España, ISBN 978-84-949483-4-3*

Serrano, E., Buil, M., Masferrer, N., Garau, M., (2022) “La adopción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en las cooperativas industriales de Catalunya”. *Caja de Ingenieros. Tecnocampus*

Confederación empresarial española de la economía social (CEPES: “4º Informe sobre la experiencia de las empresas españolas de Economía Social en la Cooperación al desarrollo 2017-2019”. https://www.cepes.es/documentacion/413

Federación cooperativas agrialimentarias de Catalunya (FCAC) “Anuari socioeconòmic del cooperativisme agrari de Catalunya 2022” https://www.cooperativesagraries.cat

LA ECONOMÍA AZUL EN CATALUÑA FRENTE A LA COVID-19: UNA APROXIMACIÓN A SU IMPACTO.

Martin Federico Alba*

CREDA UPC-IRTA

Palabras clave: Economía azul, Dimensión económica, Cataluña

Resumen
Este trabajo ha tenido por objetivo realizar una aproximación al impacto que ha tenido la crisis sanitaria provocada por la Covid-19 sobre las distintas actividades productivas que conforman la economía azul catalana. Para ello se ha aplicado una metodología específica de dimensionamiento de este macrosector económico, basada en recomendaciones del Blue Economy Report de la Comisión Europea, pero adaptada a nivel regional. Combinando diferentes fuentes estadísticas y métodos de ponderación, el análisis ha demostrado que la fuerte dependencia de la economía azul catalana al turismo costero, ha provocado que la crisis de la Covid reduzca notablemente los niveles de actividad económica vinculadas al mar durante el año 2020. Este impacto ha sido de: a) una caída respecto al año anterior del 59% del valor añadido, b) de un 48% del empleo y c) de un 49% del volumen de negocios. Estas caídas tan significativas han hecho que la participación de la economía azul catalana se reduzca de un 3,2% del VAB en 2019 hasta un 1,4% en 2020; en el empleo, desde un 5,4% hasta un 3,2% y la facturación desde un 5,5% hasta un 3,1%. Sin embargo, no todos los sectores han caído en estas magnitudes, destacan especialmente la construcción naval que incrementa su facturación en un 14% y el sector de equipo y maquinaria naval que por su parte solo ha visto reducir su facturación en un 1%.

1. Introducción y objetivos

El objetivo de este estudio ha sido realizar una aproximación al impacto de la crisis del COVID-19 sobre el peso económico de los sectores vinculados a la economía azul en Cataluña.

El trabajo utiliza como principal referencia metodológica el informe anual "*EU Blue Economy Report 2022*" publicado por la Comisión Europea (2022), el cual aporta los fundamentos metodológicos de estimación a nivel nacional. Sin embargo, nuestro trabajo, utiliza esos lineamientos, pero aporta elementos diferenciales para poder aplicar la metodología a nivel regional en Cataluña.

Por economía azul, hacemos referencia a todos los sectores/actividades económicas vinculadas al mar y a la costa. Estos sectores, son identificados en el informe comentado según se muestra en el anexo 1. Ahí se muestra que forman parte (y que se dispone de información) de la economía azul 5 grandes sectores y 10 subsectores (que integran a su vez 48 actividades económicas detalladas a 4 dígitos del CNAE 2009, que se muestran en el anexo 1).

2. Metodología

Para aproximar la dimensión económica de estos sectores y actividades económicas se ha trabajado con tres macro magnitudes principales: Volumen de negocios; Valor añadido y Empleo. Los datos se obtienen de varias fuentes según sea el sector analizado. Las fuentes principales son:

- Encuestas estructurales de empresas: elaboradas por el INE y disponibles bajo solicitud a nivel regional en el IDESCAT.
- Estadística industrial de productos (INE)
- Encuestas económicas de la Pesca y de la Acuicultura: elaboradas por el Ministerio de agricultura, y disponibles a nivel regional bajo solicitud especifica
- Encuestas de gasto del turismo: disponible en el INE.
- Estadística de ocupación hotelera del INE.

Ahora bien, muchos de las actividades económicas (clasificadas a 4 dígitos del CNAE) incluidas en la economía azul no destinan el 100% de su producción a actividades marítimas. En estos sectores industriales manufactureros, la ponderación se realiza con la Estadística industrial de productos (INE-IDESCAT). El detalle de esta estadística permite obtener el peso porcentual de la producción de productos objetivo sobre el total de la actividad en cuestión. Este procedimiento se ha realizado en todas las actividades industriales que ha sido posible según el detalle del anexo 2.

Para el caso del turismo de costa o marítimo, el trabajo de la Comisión Europea (2022), también desarrolla un método específico. Para estimar el valor de negocios, valor añadido y empleo de este sector, partimos

de los datos de gasto del turismo en las partidas: Alojamiento, Transporte y Otros gastos, disponibles en la encuesta de gasto del turismo (INE). Una vez obtenidos esos datos se calcula el porcentaje que representa ese gasto por partidas, en el volumen de negocios de las actividades económicas correspondientes disponibles en las encuestas estructurales de empresas. Ese porcentaje se utiliza también para obtener el valor añadido y el volumen de empleo.

Este procedimiento permite conocer el peso del turismo (total), pero para aproximar la proporción costera/marítima se realiza otra ponderación, esta vez utilizando el peso de las pernoctaciones en zonas costeras sobre el total de la Comunidad Autónoma (disponible en la Encuesta de ocupación hotelera del INE). En el caso de Cataluña ha sido del 52,4%[1] en 2020.

3. Resultados del año 2020 versus 2019

- Los sectores de la economía azul en Cataluña generaron conjuntamente un valor de negocios 12.792,3 millones de euros durante 2020, muy por debajo (-49%) de los 25.170,7 millones de euros generados durante 2019.
- Estos sectores a su vez, generan un valor añadido bruto (VAB) de 2.988,7 millones de euros (59% menos que el año anterior a la Covid 19), y que representan el 1,4% del VAB generado en Cataluña (1,8 puntos porcentuales por debajo de la participación en 2019).
- Finalmente, los sectores de la economía azul generan un total de 106.722 empleos directos, con una caída del empleo del 48% con respecto al año anterior a la crisis sanitaria lo cual representa un 3,2% del total de personas ocupadas en Cataluña.
- Los principales subsectores de la economía azul catalana han visto afectada significativamente su participación. El principal de ellos, el turismo marítimo ha pasado del 82% del empleo en 2019, a 66% en 2020. Los recursos marinos vivos han pasado del 7% del empleo en 2019, al 12% en 2020. Las actividades portuarias, han pasado del 5% del empleo en 2019 al 9% en 2020. El transporte marítimo finalmente, ha pasado del 5% del empleo en 2019 al 10% en 2020.
- Es muy importante destacar que algunos subsectores han incrementado su actividad económica durante el primer año de la crisis sanitaria COVID 19. Ejemplo de ellos son la construcción naval, que ha incrementado un 14% su volumen de negocios en 2020, el sector de puertos y almacenajes que no ha reducido empleo y los sectores de: Equipo y maquinaria naval y Expedición y transporte que han reducido muy ligeramente sus empleos directos (y valor añadido).

Tabla 2. *Principales Macro-magnitudes de los sectores que forman parte de la Economía azul en Cataluña durante 2020 y variación interanual respecto a 2019*

Sector	Subsector	VAB		Empleo		Volumen de negocios	
		M€	Variación respecto 2019	Nro. Personas	Variación respecto 2019	M €	Variación respecto 2019
1. Recursos marinos vivos	1.2. Procesamiento y distribución	580,9	-9%	13.097	-8%	4.498,7	-14%
2. Actividades portuarias	3.1. Puertos y almacenaje	718,0	-7%	8.216	0%	1.564,7	-9%
	3.2. Construcción de obras hidráulicas	102,4	-20%	1.584	-14%	348,8	-26%
3. Construcción naval	4.1. Construcción naval	96,9	14%	1.911	1%	277,8	14%
	4.2. Equipo y maquinaria naval	18,1	-3%	379	-2%	59,4	-1%
4. Transporte Marítimo	5.1. Expedición y transporte	535,8	-2%	10.976	-2%	2.545,4	-12%
5. Turismo de costa	6.1. Alojamiento	130,2	-90%	18.385	-37%	703,1	-75%
	6.2. Transporte	201,8	-83%	9.181	-64%	734,3	-80%
	6.3. Otros gastos	604,7	-76%	42.992	-62%	2.060,1	-74%
Total	**Total Economía Azul Cataluña**	**2.988,7**	**-59%**	**106.722**	**-48%**	**12.792,3**	**-49%**
	% en la Economía de Catalunya	1,4%	-1,8 puntos porcentuales	3,2%	-2,2 puntos porcentuales	3,1%	-2,4 puntos porcentuales

Fuente: elaboración propia en base Comisión Europea (2022) y a datos de IDESCAT, INE, MAPA.

[1] Sin considerar la ciudad de Barcelona, dado que incluyendo todas las pernoctaciones en la ciudad este porcentaje superaría el 75% del total.

Tabla 3. *Cambios en la distribución porcentual del VAB, Empleos y Volumen de negocios de los sectores de la economía azul catalana en 2019 y 2020*

Sectores	VAB		Empleos		Volumen de negocios	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
1. Recursos marinos vivos	9%	19%	7%	12%	21%	35%
2. Actividades portuarias	12%	27%	5%	9%	9%	15%
3. Construcción naval	1%	4%	1%	2%	1%	3%
4. Transporte Marítimo	8%	18%	5%	10%	12%	20%
5. Turismo de costa	70%	31%	82%	66%	58%	27%

Fuente: elaboración propia en base Comisión Europea (2022) y a datos de IDESCAT, INE, MAPA.

6. Conclusiones

El presente trabajo ha tenido por objetivo realizar una aproximación al impacto económico de la crisis sanitaria del año 2020 sobre la economía azul catalana durante dicho año. Se ha aplicado una metodología que viene desarrollándose y mejorándose cada año en Cataluña y que está basada en los informes publicados anualmente por la Comisión Europea (a niveles Nacionales y no regionales, donde nuestro trabajo realiza su principal aportación).

La aproximación utiliza información de cuatro fuentes principales del INE: La encuesta estructural de empresas, la encuesta industrial de productos, las encuestas de gasto del turismo y finalmente, la encuesta de ocupación hotelera por zonas costeras (que el IDESCAT ha estimado a nivel regional para este estudio).

En cuanto a los resultados obtenidos de impacto, se demuestra la notable dependencia de la economía azul catalana al sector del turismo costero. Siendo este uno de los principales afectados por las restricciones implementadas durante el año 2020, ha provocado que la dimensión de este macrosector en Cataluña se redujera prácticamente a la mitad de lo que suponía en 2019 (-59% en valor añadido, -48% en el empleo y -49% en el volumen de negocios). Sin embargo, algunos subsectores han incrementado su nivel de actividad económica, como la construcción naval que ha incrementado un 14% su volumen de negocios y valor añadido respecto al año anterior.

Agradecimientos: El autor agradece el apoyo brindado por la Dirección General de Política Marítima y Pesca Sostenible del Departamento de Acción Climática, Alimentación y Agenda Rural de la Generalitat de Cataluña (DACC) y por la colaboración del Instituto de Estadística de Cataluña -IDESCAT- y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Bibliografía

European Commission (2022). *The EU Blue Economy Report 2022*. Oficina de publicaciones de la Unión Europea. Luxemburgo.

INE-IDESCAT (2022)

- Estadística estructural de empresas del sector industrial (2017-2020)
- Estadística estructural de empresas del sector comercio (2017-2020)
- Estadística estructural de empresas del sector servicios (2017-2020)
- Estadística industrial de productos (2017-2020)
- Estadística de gasto del turismo extranjero; de residentes de Catalunya y de los residentes del resto de España (2017-2020)

Instituto Nacional de Estadística (INE)

- Encuesta de ocupación hotelera (2017-2020)

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

- Encuesta económica de la pesca marítima (2017-2019)
- Encuesta económica de la acuicultura (2017-2019)

Anexo 1. *Actividades y sectores económicos que conforman la economía azul*

Sector	Subsectores	Actividades económicas (Códigos CNAE 2009)
1. Recursos marinos vivos	1.1. Pesca y acuicultura marina	0311
		0321
	1.2. Procesamiento y distribución	1021
		1022
		1040
		1085
		1089
		4638
		4723
2. Otros recursos marinos	2.1. Petróleo, gas y otros minerales*	0610
		0620
		0910
		0812
		0990
3. Actividades portuarias	3.1. Puertos y almacenaje	5222
		5224
		5210
	3.2. Construcción de obras hidráulicas	4291
4. Construcción naval	4.1. Construcción naval	3011
		3012
		3315
	4.2. Equipo y maquinaria naval	1392
		1394
		2651
		2811
		3230
5. Transporte Marítimo	5.1. Expedición y transporte	5010
		5020
		5030
		5040
		5229
		7734
6. Turismo de costa	6.1. Alojamiento	5510
		5520
		5530
		5590
	6.2. Transporte	4730
		4910
		4931
		4932
		4939
		5110
	6.3. Otros gastos	4760
		4770
		5610
		5621
		5629
		5630

**Estas actividades no se han podido incluir en el informe por falta de datos. Fuente: elaboración propia en base a Comisión Europea (2022)*

Anexo 2. *Ponderaciones realizadas en actividades económicas no 100% marítimas*

CNAE-2009		Proporción marítima de la actividad
1040	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	Porcentaje de productos de la industria pesquera sobre el total de producción de estas 3 actividades. Fuente encuesta industrial de productos (códigos 10411200, 10851200, 10851410,10891400)
1085	Elaboración de platos y comidas preparados	
1089	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.o.p.	
5224	Manipulación de mercancías	50% (Porcentaje utilizado en el *Blue Economy Report* por falta de información)
5210	Depósito y almacenamiento	
1392	Fabricación de artículos confeccionados con textiles, excepto prendas de vestir	Porcentaje de productos vinculados a la industria naval y pesquera sobre el total de producción de estas 6 actividades. Fuente encuesta industrial (códigos 13922250, 13922999, 13941233,13941235, 26511180, 26512080, 28111100, 28111200, 28111311, 28111315, 28111319, 28112200, 32301300, 32301600)
1394	Fabricación de cuerdas, cordeles, bramantes y redes	
2651	Fabricación de instrumentos y aparatos de medida, verificación y navegación	
2811	Fabricación de motores y turbinas, excepto los destinados a aeronaves, vehículos automóviles y ciclomotores	
3230	Fabricación de artículos de deporte	
5229	Otras actividades anexas al transporte	50% (Porcentaje utilizado en el *Blue Economy Report* por falta de información)

Fuente: elaboración propia en base a Comisión Europea (2022)

CHALLENGES IN THE MANAGEMENT OF WEEDS IN RICE IN A CONTEXT OF REDUCING THE USE OF HERBICIDES

Isabel Calha [a]*, Maria de Fátima Oliveira [b] and Pedro Reis [a]

[a] National Institute of Agricultural and Veterinary Research, I.P, Quinta do Marques, 2780-157 Oeiras, Portugal; isabel.calha@iniav.pt; pedro.reis@iniav.pt. [b] Polytechnic Institute of Coimbra, Agriculture School, Research Centre for Natural Resources, Environment and Society (CERNAS), 3045-601, Coimbra, Portugal, foliveira@esac.pt

Abstract:

Weeds are the main phytosanitary problem in rice cultivation. Overreliance on herbicides and lack of diversity in rice growing operations has produced intense selection for the evolution of resistant weed populations. This study focused on rice farmers' perceptions and practices for weed management. The applied methodology was a questionnaire, carried out personally to rice producers in the rice growing regions of Portugal, complemented with three focus groups. The results reveal that *Echinochloa* spp. it is the weed of greatest concern, followed by *Oryza sativa* var. *sylvatica*. New weeds started to appear, mainly *Leptochloa fusca* subsp. *fascicularis*. The research confirms the low adoption of alternative physical and cultural measures. Change restrictions in relation to crop rotation and stale seedbeed.

To reduce resistance risk and maintain the sustainability of rice cropping system it is essential to act at the level of the innovation ecosystem: from the emergence of scientific and technical knowledge applicable, to new solutions, to the evolution of social capital, promoting capacities and relationships between economic agents, and political measures supporting and stimulating innovation and implementation of greener and more sustainable practices.

KeyWords: Weeds, Rice, non-chemical control, European Ecological Pact

1. Introduction

Weed resistance affects the main rice producing countries of the European Union (UE) and are the key phytosanitary problem in rice, with losses close to 30% of production. The cost of herbicides is the main cost of the crop, 18% of the total, and weed management is the main concern of rice farmers in Portugal (Oliveira et al, 2021). The Portuguese rice area represents around 6% of the total rice area in Europe (EC, 2022), distributed over three regions: *Tejo* and *Sorraia* valleys (*Ribatejo* region), *Sado* river valley (*Alentejo* region) and *Mondego* valley (*Beira Litoral* región).

The impact of the pesticides and in environment constitute a high risk requiring urgent mitigation measures, in line with the goals established by F2F strategy. However the withdrawal of traditional herbicides and less diversity of modes of action, increased the risk of herbicide resistance. To tackle these problems it is necessary to find alternative ways to control weeds and better use of pesticides.

In this paper we present the results of the research focused on rice farmers' perceptions and attitudes towards weeds and cultural practices related to spontaneous vegetation management.

2. Materials and Methods

The inquiry methodology by questionnaire was carried out in person, in the main in the three main rice producing regions in 2018 and 2019, complemented by three focus groups meetings (in 2019 and 2020). The data are analyzed by the IBM® SPSS® Statistics software version 25.0, using non-parametric methods for the analysis of the majority of the variables. The qui-square test was applied to analyze if there were significant differences between the rice crop regions.

3. Results

In this study, 82 rice growers were interviewed. The mainstream follow Integrated Crop Production (ICP). There are only two producers of organic rice. Most of the interviewers have been rice producers for more than 25 years. There are differences in the land tenure structure in the three regions. The mean rice areas cultivated are: 11.5 ha in *Mondego*; 16.7 ha in *Sado*; and 35.8 ha in *Sorraia* (in this region, there is a greater specialization in rice farming).

3.1. Main weeds and weeds resistance

The two main weeds that most concern farmers was *Echinochloa* spp. in 1st place, and in second place is *Oryza sativa* var. *sylvatica*, *Alisma* spp., and *Heterantera* spp. It should be noted that emerging weeds such

as *L. fascicularis* appear with greater importance in rice paddies in *Sorraia*. In *Mondego*, *O. sylvatica* is the biggest concern for farmers, after *Echinochloa* spp. *Cyperaceae* began to gain importance in the southern region of the *Sado* river valley. Rice growers were also asked to rate the occurrence of new weeds in the last three years. More than a fifth of respondents mentioned the appearance of *L. fascicularis* in the last three years. One or two references were made to other weeds, such as *Heterantera*, *O. sylvatica*, *C. difformis*, E. *phyllopogon* and *Leersia oryzoide* and *Leptochloa fusca* subsp. *fascicularis* that recently appeared in Portugal (Santos, 2021).

Concerning the occurrence of new weeds and making the comparative analysis between regions, there are no significant differences. When assessing awareness of herbicide resistance, around 90% of rice farmers stated that existing herbicides no longer control *Echinochloa* spp. as it controlled in the past, and they are most concerned with this weed.

3.2. The herbicides in weed controlling

The principles of sustainable weed management affect the long-term strategy of the entire farm cropping system and not just during the rice crop cycle. The absence of diversity in the Modes of Action (MoA) of the herbicides persuaded high pressure in the weeds selection and the incidence of populations resistant to the main herbicides applied in the rice crop. Therefore, a more in-depth analysis of the use of herbicides was carried out regarding the time of application and the degree of satisfaction of the farmer with the control of Echinochloa spp.

The study revealed that in a universe of 82 farmers, 71 used pre-emergent herbicides (87% of respondents), of which 71 used oxadiazon and only four farmers used clomazone. Clomazone was only used in the Sado Valley, associated with dry sowing in the line with buried seed. Most growers are 'Not satisfied' or 'Average satisfied' with the efficay of pre-emergence herbicides for Echinochloa spp. control. There are no significant differences among the three rice producing regions. Post-emergence herbicides are farmers' main tool for weed control.

The work showed that profoxidim is the most used herbicide (54%) in the three regions. It was possible to evaluate through surveys the use of the herbicide profoxidim alone or in association with other herbicides such as imazamox, bispyribace-sodium or the formulated mixture penoxsulam+cyhalofop.

This latter has a prevalence of 92% in *Mondego*, 77% in *Sorraia* and 83% in *Sado*. Growers are even less satisfied with the efficacy of post-emergence herbicides in controlling Echinochloa spp. than with pre-emergent herbicides. More than half are “Not satisfied or dissatisfied”.

There are significant differences between the three regions. If we analyze the herbicide history in the last five years, more than 50% of the farmers highlight the application of five herbicides. In decreasing order of importance, the herbicides are: profoxydim, bentazone, penoxsulam (applied alone or mixed with cyhalofop-P-butyl), MCPA and bispyribace-sodium. Linking the MoA of the herbicides in this set, we confirm that only two MoA stand out for *Echinochloa* spp. control: ALS inhibitor herbicides and ACCAse inhibitors. For other weeds, three different MoAs are available: herbicides synthetic auxins, photosynthesis inhibitors and chlorophyll biosynthesis inhibitors.

3.3. Production modes as control measures

Most farmers (90%) have been producing rice in monoculture for at least five years. Stubble and straw management significantly diverges among regions. In the *Mondego* valley there is a preference for burning (56%), while in the *Sado* valley almost only straw and straw are incorporated without burning (96.2%).

In *Mondego* the incorporation of straw and stubble with a disc harrow on dry soil "lowering" operation, is an old practice that has fallen out of use since the employment of leveling the beds with laser technology. More than 96% of producers use this laser leveling. Tillage with a rotary ley allows for reducing the seed bank that develops after sowing. This technique is more used in *Mondego* valley than in the others two regions.

Regarding the irrigation and drainage structure, we verify that the inlet and outlet of water is independent for each bed. In 57% of the cases, the inputs and outputs of water are independent for each paddy field. In 42% of the cases where the water transits between beds, and a mix situation.

Taking into account a risk assessment, it is meaningful to associate the trends expressed by the rice growers surveyed within the field assessment, in which the following dissemination of resistance to penoxsulam in several *Echinochloa* spp. populations: 90% in *Mondego* 50% in *Sado* valley rice fields and 25% in *Tejo* and *Sorraia* valleys (Calha, 2016).

These results clarify the different use of penoxsulam in the three regions: larger use in *Mondego*, followed by the *Sado* and finally the *Sorraia*. Once resistance builds up, resistant *Echinochloa* weeds are managed primarily by switching to herbicides with different MoA and, in some cases, by applying different agronomic practices. (Harker et al, 2013).

3.4. Focus groups analysis

The focus groups helped to clarify and clarify some of the survey results. Weed resistance and herbicide e efficacy decreasing were mentioned in all regions, and *Echinochloa* spp. was identified in all regions as a top concern.

Regarding the strategies to be applied, the groups proposed different strategies, with no consensus among the members of the focus groups. However, the need for better knowledge of herbicide use was highlighted. Crop rotation was considered by all focus groups as a means of weed control. However, at the same time it was considered a difficult or impossible technique to apply, both from an economic and technical point of view, due to the characteristics of the soil in which rice is cultivated. The following were identified as possible crops for rotation: maize, sorghum and peas. Stable seedbed is recognized as a good technical option for reducing problematic weeds such as *O. sylvatica* and *Echinochloa* spp., but it presents implementation difficulties due to the scarcity of water in some regions and the delay on sowing time that this technique implies in rice cultivation.

4. Conclusions

The preservation of paddy rice crop in the same monoculture fields helps the prevalence of very competitive weeds adapted to anaerobic conditions, such as *Echinochloa* spp. It is noteworthy that weed management brings with it an almost exclusive reliance on chemical methods with no selection of other alternative method, either cultural or physical. The study results confirmed the low adoption of alternative physical and cultural measures, and the main reasons for this were exposed in the focus groups, namely in the cases of rotation and stale seedbed.

The application of these alternative control methods cannot be widespread, but must be study on a case basis (Espig et al., 2022), and require technical follow-up, adapted to the region and to the plot. The procedure of learning new crops or practices, make non-chemical alternatives very risky for farmers. “It will be crucial to act at the innovation ecosystem level, …, to evolution of social capital, which promotes skills and relationships between economic agents, and political measures that support and encourage innovation and the implementation of more ecological and sustainable practices” [Calha et al. (2023; pág. 17)].

There are problems with adopting non-chemical weed control practices when we currently need to move towards reducing herbicide use and meeting European Green Deal requirements.

References

Calha I. (2016). “Situación actual de las resistencias en el cultivo de arroz en Portugal”. Jornada técnica “Malas hierbas resistentes en arroz. El momento de actuar es ahora”, Sociedad Española de Malherbología e pelo CSIC, Madrid, Espanha.

Calha, I.; Oliveira, M.d.F.; Reis, P. (2023). “Weed Management Challenges in Rice Cultivation in the Context of Pesticide Use Reduction: A Survey Approach”. *Sustainability* 2023, 15, 244.

EC (2022). *Rice production*, Directorate-General for Agriculture and Rural Development https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DashboardRice/RiceProduction.html, Accessed 06/06/2022.

Espig M., Robyn A. Dynesa , Roxanne J. T. Henwooda & Trevor K. James (2022). “The Drivers of Herbicide Use among Arable Farmers in Canterbury, New Zealand: Toward an Integrated Approach”. *Society & Natural Resources*, 2022, 35: 3, 281–300.

Harker K., O’Donovan, J. (2013). “Recent Weed Control, Weed Management, and Integrated Weed Management”. *Weed Technology* 2013 27:1–11.

Oliveira, M-F., Oliveira, S., Russo, A., Bahcevandziev, K., Lopes, A., Gonçalves, J., Ferreira, A., Reis, (2021). “Risks Perceptions on Rice Production: Baixo Mondego, Portugal”. *In: Proceedings of the ICoWEFS 2021*.

Santos, J. (2021) *Novas infestantes da cultura do arroz e sensibilidade aos herbicidas*. Master Thesis, ISA, UL, Lisboa.

ANÁLISIS DE PREFERENCIAS SOCIALES PARA LA GESTIÓN DE LA ACUICULTURA

Ángel Perni[a*], José Ruiz-Chico[b], Jesús Barreiro-Hurlé[c], Kilian Toledo-Guedes[d]

[a]Universidad Pablo de Olavide (Sevilla. aperllo@upo.es). [b] Universidad de Cádiz (Jerez de la Frontera, jose.ruizchico@uca.es). [c] Comisión Europea, Centro Común de Investigación (Sevilla, jesus.barreiro-hurle@ec.europa.eu). [d]Universidad de Alicante (Alicante, ktoledo@ua.es).

1. Introducción

A pesar de ser un sector clave para la economía azul, la producción de pescado en piscifactorías conlleva una serie de externalidades escasamente estudiadas desde el punto de vista económico, como es el caso de los escapes de peces de piscifactoría. Los escapes de peces son eventos que ocurren de forma recurrente a lo largo del tiempo. En ocasiones, tienen lugar escapes masivos debido a la rotura de las redes de piscifactorías como consecuencia de condiciones atmosféricas adversas, sabotajes o falta de mantenimiento en la explotación de acuicultura. Estos escapes afectan a especies de pescado de consumo habitual en España tales como dorada, lubina y corvina, entre otras.

Desde un punto de vista económico, un escape masivo de peces puede tener una influencia directa sobre los distintos eslabones de la cadena de valor de pescado. El impacto económico más evidente tiene lugar sobre los productores de acuicultura. Un escape de peces supone una pérdida de capital productivo, no sólo por la ruptura ocasional que pudiera haber en las instalaciones y que hubiera propiciado el escape, sino también por la pérdida del stock de pescado en producción (Jackson et al., 2015). Además, los peces escapados y la freza de los peces de piscifactoría generan impactos y costes ambientales por contaminación genética de especies alóctonas, competencia por el hábitat, transmisión de enfermedades a peces salvajes e invasión por especies exóticas del medio marino receptor (Holmer, 2010). Por otra parte, un escape masivo de peces de piscifactoría que resulte en un aumento significativo de capturas de peces en mar abierto puede tener un impacto sobre los precios de mercado del pescado fresco (Izquierdo-Gómez et al., 2017).

Dada la complejidad de mantener un sistema de trazabilidad que facilite la distinción entre especies salvajes y de acuicultura tras un escape, el consumidor puede enfrentarse a la situación de comprar un pescado salvaje y recibir, en cambio, un pescado escapado. En efecto, no existe sistemas de detección, certificación, o etiquetado que garanticen que dicho pescado es ciertamente salvaje. Así, la venta de pescado escapado como salvaje se puede considerar un fraude alimentario (Spink y Moyer, 2011). No obstante, dada la alegalidad o, quizá, la ignorancia o ingenuidad de algunos de los actores de la cadena de suministro, ya sean vendedores o compradores, no es posible determinar responsabilidades bajo la normativa actual. Desde un punto de vista de la teoría del consumidor, los escapes dan lugar a elecciones de consumo sub-óptimas, dado que los consumidores no poseen información completa sobre el origen del pescado consumido.

La literatura señala que los consumidores están dispuestos a pagar una prima para evitar fraudes en la compra de alimentos mediante la mejora de los sistemas de trazabilidad y etiquetado (Ward et al., 2005; Loureiro y Umberger, 2007; Agnoli et al., 2016). Sin embargo, cabe señalar que estos trabajos son escasos para el caso del pescado (Dopico et al., 2009; Wang et al., 2016; McCallum et al., 2022), e inexistentes para el caso del pescado escapado. Por tanto, el objetivo de este trabajo es analizar las preferencias de los consumidores acerca de las medidas de gestión e información de escapes de peces. Dicho análisis se ha realizado mediante una encuesta a consumidores de pescado en las provincias de Alicante y Murcia utilizando un experimento de elección (EE).

2. Material y métodos

Los EE se basan en la premisa de que la utilidad que un consumidor obtiene de un determinado bien o servicio proviene del conjunto de sus atributos (o características representativas) y los niveles de dichos atributos (condición, cualidad o valor que toman). Así, el encuestado debe de elegir entre un conjunto de alternativas definidas por una combinación de atributos y niveles. A partir de dichas elecciones, es posible inferir mediante técnicas de análisis econométrico las funciones de utilidad de los encuestados, así como la disposición a pagar por cada uno de los atributos/niveles incluidos en el EE.

El cuestionario diseñado para este trabajo cuenta con un total de 5 bloques:

- Bloque 1. Hábitos de consumo de pescado.
- Bloque 2. Conocimiento y actitudes de los consumidores respecto a los ecosistemas marinos y la acuicultura

- Bloque 3. Valoración social de la gestión de escapes de peces.
- Bloque 4. Valoración económica de los escapes de peces.
- Bloque 5. Recopilación de información sociodemográfica.

El escenario de valoración propuesto simulaba distintas opciones de compra de una dorada de piscifactoría de tamaño medio (600 gramos, sin limpiar). En el caso de EE aplicados a valoración de pescado, los atributos más comunes la hora de describir el bien a valorar son tamaño, formato, origen, etiquetado, certificación y precio (Cantillo et al., 2020; Smetana et al., 2022), si bien nunca se han evaluado preferencias en un contexto de escape de peces. El Cuadro 1 muestra los atributos y niveles incluidos en el experimento de elección. El EE ha sido formulado en base a un diseño ortogonal de efectos principales, obtenido mediante el módulo de R "support.CEs" versión 0.5-0 (Aizaki et al., 2022). Se obtuvieron un total de 8 tarjetas de elección, cada una de las cuales incluía dos alternativas y el status quo. Para poder identificar respuestas inconsistentes se llevaron a cabo dos estrategias. Por un lado, se incluyó una tarjeta con una alternativa dominante. En segundo lugar, cada encuestado debía contestar a 9 tarjetas dado que se repitió una de ellas. El orden de las elecciones se mostró de manera aleatoria a los consumidores. La versión final del cuestionario fue puesta a disposición de la empresa NETQUEST a fin de su implementación en una aplicación web y móvil. Esta empresa también se encargó de la distribución de la encuesta entre los panelistas registrados en su base de datos que cumplían los criterios de selección, en particular, ser mayor de 18 años y consumir de pescado. La encuesta es representativa de grupos de edad, renta y estudios para las provincias de Alicante y Murcia. En total se realizaron 1000 encuestas, distribuidas equitativamente entre ambas provincias.

Cuadro 1. Atributos y niveles del experimento de elección

Atributo	Niveles	Descripción
Limitación de la expansión de la acuicultura (LIMITA)	Nivel 1 – Tendencia creciente actual Nivel 2 – Expansión limitada de la acuicultura	De acuerdo a registros oficiales, hay una tendencia creciente de concesiones administrativas para incrementar la producción en piscifactorías ya existentes y también para instalar otras nuevas. Limitar la expansión de la acuicultura ayudaría a evitar nuevos impactos ambientales asociados a la actividad, incluyendo los escapes de peces.
Etiquetado de buenas prácticas de producción en acuicultura (ETIQUETA)	Nivel 1 – El pescado no presenta etiqueta GGN. Nivel 2 – El pescado sí presenta etiqueta GGN	Esta etiqueta la concede una empresa de certificación independiente, GLOBAL GAP. La etiqueta GGN certifica que el pescado proviene de una piscifactoría que lleva a cabo una serie de buenas prácticas con el objetivo de minimizar su impacto ambiental y que toma medidas para controlar los escapes de peces de forma efectiva. Las piscifactorías solicitan esta certificación de manera voluntaria.
Medidas de detección de escapes de peces (DETECT)	Nivel 1 – No se aplican medidas Nivel 2 – Sí se aplican medidas	Existe la posibilidad de que peces escapados sean capturados por la flota pesquera y vendidos como peces salvajes en la pescadería de manera involuntaria. Para reducir la probabilidad de que esto ocurra, se pueden tomar medidas de registro e información obligatoria de escapes, así como de detección y de control veterinario adicionales
Sobreprecio (PAGO)	Nivel 1 – 0,8 Nivel 2 – 1,6 Nivel 3 – 2,4 Nivel 4 – 3,2	Sobreprecio a pagar por una dorada dadas las medidas de control de escapes aplicadas

Fuente: Elaboración propia

El cuestionario fue pre-registrado en la plataforma asPredicted (Penn Wharton Credibility Lab, Universidad de Pensilvania). El formulario de pre-registro contiene las hipótesis de partida de este estudio, así como el análisis a realizar de los datos recogidos en el proceso de encuesta. El formulario de pre-registro puede consultarse en: https://aspredicted.org/BH6_PJD.

3. Resultados

Previamente al análisis econométrico de las respuestas al experimento de elección, se ha realizado un filtrado de cuestionarios para asegurar que se opera con las respuestas obtenidas de individuos consistentes. Se eliminaron todos aquellos encuestados (i) que no eligieron la misma opción en la tarjeta duplicada (ii) que sistemáticamente eligieron no aplicar medidas, pues se consideran respuesta protesta (iii) que no eligieron la respuesta dominante en una de las tarjetas, o (iv) que emitieron respuestas demasiado rápidas o finalizaron la encuesta tras tiempos muy prolongados, dado que denota una falta de interés o atención. Una vez aplicados los criterios de validez, se consideran 395 encuestas para el análisis econométrico del experimento de elección que, dada la estructura de panel implícita, supone un total de 3160 elecciones y 9480 observaciones (8 tarjetas x 3 alternativas x 395 encuestas válidas). El Cuadro 2 muestra los resultados del análisis econométrico, donde se aplicó un modelo logit multinomial (Modelo A) y, con el fin de testar si existen preferencias heterogéneas, un modelo mixto aleatorio (Modelo B).

Cuadro 2. Modelización del experimento de elección

	Modelo A (MNL)			**Modelo B (MXL)**		
	Coef.	Std. Err.	p-valor	Coef.	Std. Err.	p-valor
ASCsq	-1,009	0,086	0,000	-1,138	0,094	0,000
PAGO	-0,214	0,023	0,000	-0,247	0,027	0,000
LIMITA	-0,110	0,051	0,032	-0,308	0,075	0,000
ETIQUETA	0,115	0,051	0,025	0,080	0,074	0,275
DETEC	0,137	0,051	0,007	0,105	0,073	0,153
Desv. Std. LIMITA				0,845	0,090	0,000
Desv. Std. DETEC				0,910	0,085	0,000
Desv. Std. PAGO				0,844	0,089	0,000
Observaciones			9.480			9.480
Logaritmo de verosimilitud			-5.213,2991			-3.242,6281
LR Chi^2 (p-valor)			244,93 (0,000)			239,29 (0,000)

Fuente: Elaboración propia

En el modelo A todas las variables son significativas. Como era de esperar, el atributo PAGO tiene un signo negativo: los encuestados prefieren alternativas con menores precios, dada la existencia de una restricción presupuestaria. Por otra parte, el valor negativo de ASCsq sugiere que los encuestados prefieren alternativas que impliquen comprar pescado. En particular, añadir un etiquetado GGN y aplicar medidas de detección de escapes adicionales les reporta una utilidad positiva. No obstante, la limitación de la acuicultura muestra un signo negativo, indicando que los encuestados no derivan utilidad positiva de dicha limitación. En el Modelo B se ha asumido que los tres atributos de gestión están normalmente distribuidos, mientras que el atributo precio es fijo En este caso, los atributos ETIQUETA y DETEC no resultan significativos, pero sí sus desviaciones típicas, lo que indica que existe heterogeneidad en preferencias, pero que pueden ser opuestas entre grupos de individuos.

La relación marginal de sustitución de los atributos ETIQUETA y DETEC relativa al atributo PAGO se corresponde con la máxima disposición a pagar (DAP) por los mismos. En base a los coeficientes estimados en el Modelo A, el sobreprecio que estarían dispuestos a pagar los encuestados por una dorada con etiqueta GGN sería de 0,54 €. Además, estarían dispuestos a asumir un incremento de 0,64 € de ser aplicadas medidas adicionales de detección y gestión de escapes que pudieran encarecer el pescado de acuicultura. En términos relativos, y asumiendo que los valores de la DAP son aditivos, esto supondría que los encuestados estarían dispuestos a asumir un encarecimiento de 14,75% de una dorada de piscifactoría de tamaño medio (tomando como base un ejemplar de 600 gr y de precio igual a 8 €).

4. Conclusiones

Este trabajo ha puesto de manifiesto que los consumidores de pescado están dispuestos a asumir un encarecimiento de pescado de piscifactoría como consecuencia de la implementación de medidas de gestión de escapes de peces. Los encuestados estarían dispuestos a pagar en torno a 1 € más por una pieza de 800 gr de pescado de piscifactoría que cuenta con un etiquetado que certifique la buena gestión de los escapes y por la aplicación de medidas adicionales de detección e inspección. Así, las cifras obtenidas en este trabajo

son las primeras disponibles en la literatura para poder realizar un análisis coste-beneficio de futuras medidas de gestión de escapes.

5. Referencias

Agnoli, L., Capitello, R., De Salvo, M., Longo, A. y Boeri, M. (2016). "Food fraud and consumers' choices in the wake of the horsemeat scandal". *British Food Journal,* 118(8):1898–1913.

Aizaki, H., Nakatani, T., Sato, K., y Fogarty, J. (2022). "R package DCchoice for dichotomous choice contingent valuation: a contribution to open scientific software and its impact". *Japanese Journal of Statistics and Data Science*, 1-14.

Cantillo, J., Martín, J.C., y Román, C. (2020). "Discrete choice experiments in the analysis of consumers' preferences for finfish products: A systematic literature review". *Food Quality and Preference*, 84:103952.

Dopico, D., Mendes, R., Silva, H.A., Verrez-Bagnis, V., Pérez-Martín, R. y Sotelo, C.G. (2016). "Evaluation, signalling and willingness to pay for traceability. A cross-national comparison". *Spanish Journal of Marketing,* 20(2):93–103.

Holmer, M. (2010). "Environmental issues of fish farming in offshore waters: perspectives, concerns and research needs". *Aquaculture Environment Interactions*, 1(1):57-70.

Izquierdo-Gómez, D., Arechavala-López, P., Bayle-Sempere, J. T. y Sánchez-Jerez, P. (2017). "Assessing the influence of gilthead sea bream escapees in landings of Mediterranean fisheries through a scale-based methodology". *Fisheries Management and Ecology*, 24(1):62-72.

Jackson, D., Drumm, A., McEvoy, S., Jensen, Ø., Mendiola, D., Gabiña, G., Borg, J., Papageorgiou, N., Karakassis, Y. y Black, K. (2015). "A pan-European valuation of the extent, causes and cost of escape events from sea cage fish farming". *Aquaculture*, 436:21–26.

Loureiro, M.L. y Umberger, W.J. (2007). "A choice experiment model for beef: what US consumer responses tell us about relative preferences for food safety, country-of-origin labeling and traceability". *Food Policy,* 32(4):496–514.

McCallum, C.S., Cerroni, S., Derbyshire, D., Hutchinson, W.G., y Nayga Jr, R.M. (2022). "Consumers' responses to food fraud risks: an economic experiment". *European Review of Agricultural Economics*, 49(4):942-969.

Smetana, K., Melstrom, R.T., y Malone, T. (2022). "A Meta-Regression Analysis of Consumer Willingness to Pay for Aquaculture Products". *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 54(3):480-495..

Spink, J. y Moyer, D.C. (2011). "Defining the public health threat of food fraud". *Journal of Food Science,* 76(9):157–163.

Wang, F., Zhang, J., Mu, W., Fu, Z. y Zhang, X. (2009). "Consumers' perception toward quality and safety of fishery products, Beijing, China". *Food Control,* 20:918–922.

Ward, R., Bailey, D. y Jensen, R. (2005). "An American BSE crisis: has it affected thevalue of traceability and country-of-origin certifications for US and Canadian beef?". *International Food and Agribusiness Management Review,* 8(2):92–114.

ACTITUDES DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS CHILENOS HACIA EL PROGRAMA SISTEMA DE INCENTIVOS PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROAMBIENTAL DE LOS SUELOS AGROPECUARIOS (SIRSD-S)

Autores:Marcos Mora [a*]; Sebastian Leiva [a]; Manuel Casanova [b]; Rodrigo Osorio[c]; Gabriel Cartes [d]

[a] Dpto. Gestión e Innovación Rural. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11.315. La Pintana, Santiago, Chile, mmorag@uchile.cl*

[b] Dpto. Ingeniería y Suelos. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11.315. La Pintana, Santiago, Chile mcasanova@uchile.cl

[c] Programa SIRSD-S-Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) Punto Focal Nacional Alianza Mundial por el Suelo – FAO División de Protección de Recursos Naturales Renovables Departamento de Protección y Conservación de Suelo y Aguas, SAG, Ministerio Agricultura, Chile. Avenida Bulnes Nº241 7º Piso, Santiago, Rodrigo.osorio@sag.gob.cl

[d] Programa SIRSD-S de Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Ministerio de Agricultura. Chile. Teatinos 120, Santiago, Chile. gcartes@odepa.gob.cl

Resumen

El programa SIRSD-S corresponde a un instrumento de fomento del Ministerio de Agricultura de Chile, establecido en la Ley N°20.412 (2010). A dicho programa postulan año a año productores agrícolas de diferente tamaño para acceder a bonificaciones que les permiten gestionar de mejor forma el suelo y hacer sustentable la productividad de este. En términos de evaluación se recurre a las evaluaciones de carácter econométrico, sin embargo, este tipo de medición sólo entrega un resultado económico del impacto del Programa. Al respecto, podría ser enriquecedor considerar otras dimensiones en un análisis de esta naturaleza, incorporando, por ejemplo, el análisis de las actitudes de los productores agrícolas. Al respecto, el objetivo que aborda este trabajo es explorar diferencias de actitud de productores agrícolas (beneficiarios y no beneficiarios) hacia dicho programa. Se diseñó y aplicó una encuesta a una muestra no probabilistica de 1.325 productores con afijación proporcional al financiamiento asignado por región. De esta muestra se extrajo, dos submuestras (n=200) separadas de beneficiarios y no beneficiarios extraídas aleatoriamente. La metodología aplicada consideró un análisis factorial exploratorio en una primera etapa y posteriormente un análisis factorial confirmatorio. El resultado principal sugiere una actitud positiva hacia el programa, tanto en beneficiarios como en no beneficiarios del mismo, pero las variables que explican dicha actitud presentan algunas diferencias, siendo más importante como variable explicativa de la actitud la dimensión conocimiento del Programa SIRSD-S en los no beneficiarios, en cambio en los beneficiarios la variable que más explica es el afecto positivo y sustentable.

Palabras clave

Actitudes hacia SIRSD-S, incentivos, sustentabilidad de suelos

Introducción

Las evaluaciones de política pública que, en este caso afecta a la productividad y a la sostenibilidad de uno de los principales recursos sobre los cuales se desarrolla la actividad agropecuaria, el suelo, consideran la clásica evaluación econométrica, basada en una variable de impacto que mide la variación de dicha variable antes y después de una intervención, que en el caso chileno ha tenido relación con la producción agrícola valorada (Universidad de Talca, 2016, Universidad de Chile, 2022) que arroja una resultante de impacto económico. Sin embargo, consideramos que dicho análisis podría ser complementado por otros análisis, que permitan enriquecer la evaluación y establecer recomendaciones de mejora en la asignación de recursos de manera de lograr un mayor impacto de los recursos aplicados. Al respecto, un ámbito que puede ser complementario tiene relación con explorar las actitudes de los usuarios hacia el Programa SIRSD-S, el cual tienen relación con distintos componentes que permiten mejorar las condiciones del suelos, entre ellas, incorporación de fertilizantes fosfatados y/o elementos químicos esenciales, establecimiento de cubiertas vegetales, métodos de intervención del suelo orientados a evitar su pérdida y erosión y favorecer conservación de suelos y eliminación, limpia o confinamiento de impedimentos físicos o químicos

En línea con lo anterior, las actitudes se refieren a las creencias y conocimiento que tiene una persona (productor agrícola) sobre un objeto o estímulo, en este caso, un programa de política pública. Es la disposición de una persona frente a diferentes estímulos (características, atributos, valores, entre otros), cuyas respuestas pueden ser positivas o negativas frente a dicho estímulo (Solomon, 2008). Al respecto, se puede medir la actitud a través de encuestas y escalas de medición (Hernández *et al*., 2014).

Complementariamente, el recurso sobre el cual recae la evaluación es el suelo, recurso que puede cumplir varias funciones, sin embargo, no todos los suelos cumplen con todas ellas. La degradación del suelo se puede entender como la pérdida de las funciones del suelo, pudiendo ser natural (más lenta) o acelerada/inducida por el humano (más rápida), limitando así su productividad. Considerando la degradación acelerada o inducida por el humano, como una consecuencia del uso inadecuado del suelo y/o la realización de prácticas inadecuadas de manejo de ellos, existe claridad que constituye un problema serio en el sector silvoagropecuario, puesto que el suelo es un recurso no renovable y altamente vulnerable a la acción antrópica, a las condiciones de variabilidad climática y de cambio climático global. La degradación puede ser clasificada en tipos erosivos y no erosivos (física, química y biológica principalmente (Casanova et al., 2021); DIPRES, 2011).

Los problemas de degradación del suelo se han venido sucediendo desde hace 3 décadas en el país. Es así como, desde el año 1995 el Gobierno de Chile, a través del Ministerio de Agricultura, tomó medidas para contribuir a su mitigación, lo cual dió origen al Programa de Establecimiento y Mejoramiento de Praderas. En el año 1999, dicho Programa toma el nombre de Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados, el que se dictaminó a través del D.L. N°235 y renovó una bonificación a la recuperación de los suelos degradados por un plazo de 10 años. Durante ese período, este sistema permitió distribuir más de 30 millones de dólares anuales para la recuperación de los suelos. A través de esta iniciativa, desde 1996 a 2007, se benefició a más de 380.000 agricultores, interviniendo en más de 2,5 millones de hectáreas (BCN, 2010). Para dar continuidad a la recuperación de suelos degradados, el año 2010 se promulga la Ley 20.412, que establece un Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios, con el objetivo de recuperar el potencial productivo de los suelos agropecuarios degradados y mantener los niveles de mejoramiento alcanzados. En virtud de lo expuesto, la medición de las actitudes es importante para comprender cómo los productores agrícolas perciben y evalúan, en este caso, el Programa SIRSD-S. por lo tanto, el conocimiento de las actitudes de productores agrícolas con el Programa SIRSD-S, puede permitir establecer recomendaciones de mejora y de aspectos comunicacionales de dicho programa. En consecuencia, la presente comunicación tiene por objetivo explorar diferencias de actitud entre productores agrícolas beneficiarios y no beneficiarios del programa SIRSD-S. A este objetivo subyace la siguiente hipótesis. H0: La actitud hacia el programa SIRSD-S puede ser explicada por variables distintas en productores agrícolas beneficiarios que en no beneficiarios.

Metodología

Para desarrollar el objetivo señalado, se diseñó una encuesta, con preguntas relativas a antecedentes agronómicos y económicos del productor agrícola y actitudes hacia el Programa SIRSD-S. Con relación a esto último, se construyó una pregunta de 26 afirmaciones, para que sean evaluadas por productores agrícolas en una escala de Likert de 7 puntos, considerando 1, como total desacuerdo y 7 total acuerdo. Las afirmaciones empleadas tienen relación con actitudes hacia el programa. En este sentido, las afirmaciones corresponden a las variables observadas (ver Anexo 1) y las variables latentes que se derivan de éstas corresponden a las siguientes: EP_I: Afecto positivo I, EP_II: Afecto positivo II, CP_I: Conocimiento de practicas SIRSD-S, C_PROG: Conocimiento de Programa SIRSD-S, APP: Afecto positivo Programa SIRSD-S, C: Conocimiento, APOA: Afecto Positivo Otros Actores, APS: Afecto Positivo Sustentable Este instrumento se aplicó a una muestra de 1.325 productores, considerando para ello todas las regiones del país y afijación proporcional según los recursos colocados por región. A partir de esta muestra se extrajeron, aleatoriamente, pero no necesariamente representativas de las regiones, dos submuestras de 200 productores agrícolas, 200 de beneficiarios y 200 de no beneficiarios. Las limitaciones del estudio, tienen relación, en el caso de los beneficiarios, con los diferentes componentes del programa, ya que unos generan un resultado de corto plazo (ej. Aplicación de fosforo en el sur de chile) o bien de largo plazo (ej. Instalación de cercos). En tanto en los no beneficiarios, la principal limitación esta dado por la dificultad que implica su selección y el efecto que tienen otros programas sobre este tipo de productores sobre el mismo recurso. Otro aspecto que puede afectar los resultados presentados, es que el levantamiento de información se llevó a efecto en plena Pandemia COVID-19.

El tratamiento estadístico de los datos considero en una primera fase, la aplicación de una análisis factorial para explorar las relaciones entre las diferentes variables. Dicho análisis consideró las siguientes condiciones, índice de Kayser Mayer y Olkin, superior a 0,7, carga factorial de cada variable observada incorporada a cada factor superior a 0,5, un mínimo de tres variables observadas por componente o factor y una varianza explicada superior al 60%. A partir de estos constructos de estimaron los constructos del análisis confirmatorio. Una vez realizado dicho análisis de carácter exploratorio, se procedió a confirmar relaciones a través de análisis confirmatorio, para ello se determinaron dos pruebas de confiabilidad de constructo: el alfa de Cronbach, que mide la consistencia interna de los constructos individualmente, y el índice de confiabilidad compuesto (CRI), que considera las interrelaciones de los constructos, ambos con un valor mínimo aceptado de 0,7 (Bagozzi y Yi, 2012). Para obtener la validez de las variables latentes se realizó un análisis de validez convergente. La validez convergente se verificó a través de la varianza media extraída (AVE) de los constructos, con el mínimo recomendado de 0,5, con lo que se puede afirmar que las variables explican más del 50% de la varianza de sus constructos, existiendo validez convergente (Sholekar et al., 2017)). Una vez realizadas estas pruebas, se estimó la bondad de ajuste del modelo. Para este estudio se consideraron los siguientes indicadores a modo referencial: a) Chi Relativo (X^2/df), el cual debe ser inferior a 2, b) Error de raíz medio de aproximación (RMSEA), que debe tener un valor por debajo de 0,06 c) Índice de Bondad de Ajuste (GFI), que debe ser mayor a 0.9) Índice de Ajuste Comparativo (CFI), que debe ser mayor a 0.9, y e) Índice de Bondad de Ajuste Promedio (AFGI), que debe tener valores superiores a 0.80 (Mia et al., 2019). Finalmente señalar que, los modelos se obtuvieron en forma separada.

Resultados

La muestra inicial de productores se presenta en el Cuadro 1, en él se aprecia una distribución que contempla productores de todas las regiones de Chile. No obstante, es una muestra no probabilística.

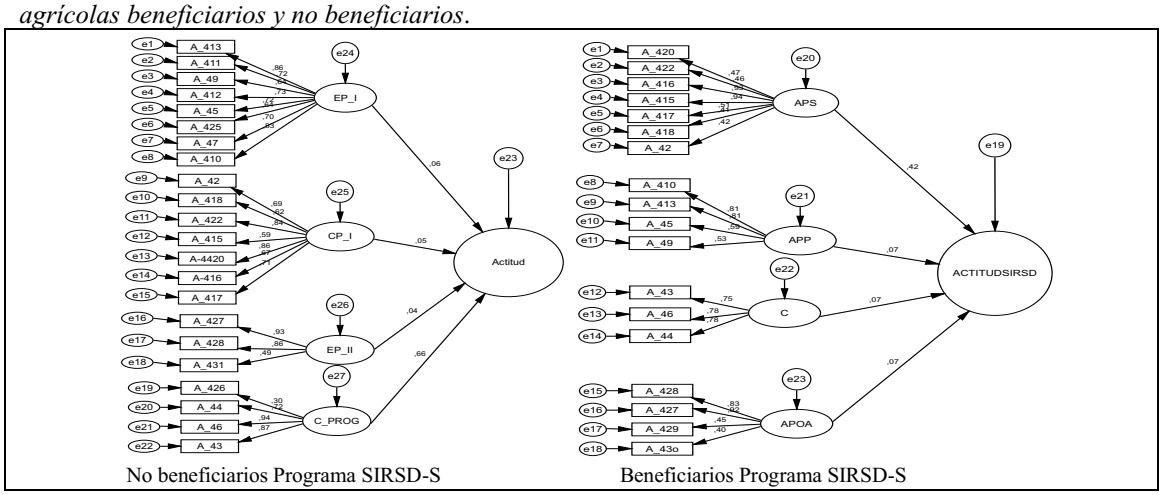
Cuadro 1. *Muestra de productores por Región Beneficiarios vs No Beneficiario*

Región	Productor agrícola		Total
	No Beneficiario	Beneficiario SIRSD-S	
Antofagasta	6	6	12
Araucanía	84	99	183
Arica y Parinacota	5	5	10
Atacama	15	15	30
Aysén	41	49	90
Bio Bio	36	29	65
Coquimbo	50	50	100
Los Lagos	67	164	231
Los Ríos	69	70	139
Magallanes	12	16	28
Maule	85	91	176
Metropolitana	12	13	25
O'Higgins	38	42	80
Tarapacá	10	10	20
Valparaíso	28	26	54
Ñuble	41	41	82
Total	599	726	1325

En este sentido, es relevante destacar que Chile posee distintas características a lo largo y ancho del país, incluyendo sus suelos, desde la zona norte, donde son más alcalinos, hasta la zona sur que son más ácidos y con mayor contenido de materia orgánica. El **Grafico 1** muestra los modelos obtenidos. Al respecto es necesario precisar que algunos indicadores de bondad de ajuste arrojaron valores cercanos, pero más bajos, a los señalados en el apartado metodológico. GFI y AFGI son cercanos a 0,8, RMSEA, del orden de 0,09 y X2/df por debajo de 3.

En cuanto a la interpretación, se puede señalar que algunas de las variables latentes que explican la actitud son distintas o bien poseen una relación más significativa con relación a si son actitudes de productores agrícola beneficiarios o no. Se podría decir que, en cierta medida son resultados esperados, por ejemplo, la actitud de los productores agrícolas beneficiarios sea explicada en forma más contundente por la variable APS, Afectos Positivos Sostenibles, en cambio en los no beneficiarios es explicada en mayor magnitud (coeficiente de regresión más alto y positivo), por la variable C_PROG que es explicada por variables observadas relativas al conocimiento del Programa SIRSD-S. Respecto de estas relaciones tienen cierta lógica, ya que el hecho de que se construyan afectos en el caso de la actitud de los beneficiarios es porque ya lo han empleado y lo valoran, en tanto los beneficiarios en tanto más conocimiento del Programa SIRSD-S se les aporta, más valor le podrían asignar al Programa.

Gráfico 1. *Modelos de ecuaciones estructurales: Actitudes hacia el programa SIRSD-S en productores agrícolas beneficiarios y no beneficiarios.*



Nota: Coeficientes de regresión estadarizados, método máxima verosimilitud.

Conclusiones

En atención a los resultados presentados, se da cuenta de la identificación de 2 modelos de ecuaciones estructurales que explican las actitudes hacia el programa SIRSD-S. La variable latente de primer orden que explica mayormente la actitud en beneficiarios (coeficiente de regresión estandarizado, 0,42) son los afectos positivos sostenibles hacia el programa SIRSD-S. En cambio, en los no beneficiarios dicho coeficiente es 0,66 y está asociado al conocimiento del Programa. Ambos resultados sugieren recomendaciones de mejora, en el caso de los no beneficiarios, acciones de política pública que aporten a una comunicación más efectiva de lo que contempla el Programa. En el caso de los beneficiarios es necesario profundizar en aquellos componentes que le conceden sustentabilidad al Programa SIRSD-S.

Bibliografía

Bagozzi, R.; Yi, Y. 2012. Specification, evaluation, and interpretation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 40: 8-34

BCN. (2010). *Historia de La Ley 20.412*. Biblioteca del Congreso Nacional. Chile.

Casanova M., Salazar O., Seguel O., Tapia Y., Pfeiffer M., & Eslamian S. (2021). Combined agroforestry and rainwater harvesting to reduce soil degradation in mediterranean zones. En Eslamian S. & Eslamian F. (Ed.), *Handbook of Water Harvesting and Conservation: Case Studies and Application Examples*, 2nd Edition. New York Academy of Sciences. Wiley-Blackwell: 81-102

DIPRES. (2011). Ley de presupuestos para el año 2012.

Hernández, I., Alcántara, J. y Cerón, A. 2014. Aplicación del modelo de atributos múltiples de Fishbein en la industria restaurantera. *Mercados y Negocios* 14:35-51.

Mia, M.; Majri, Y.; Abdul, I. (2019). Covariance based-structural equation modeling (CB-SEM) using AMOS in management research. *Journal of Business and Management*. 21: 56-61.

Sholekar, S.; Shoghi, B. 2010). The impact of organizational culture on organizational silence and voice of Faculty Members of Islamic Azad University in Tehran. *Iranian Journal of Management Studies*. 10:113-142.

Solomon, M. 2008. *Comportamiento del consumidor* (7° edición). Pearson Educación. Ciudad de México, México.

Universidad de Chile. (2022). "*Evaluación de impacto del programa sistema de incentivos para la sustentabilidad agroambiental de los suelos agropecuarios*". Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile. Santiago. Chile.

Universidad de Talca. 2016. *Estudio de Evaluación de Desempeño y de Impacto del Programa de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios*. Talca. Chile.

Anexo1: Claves

CLAVE	AFIRMACION
A_410	Los operadores SIRSD-S realizan su trabajo con eficacia
A_413	Confío en la información que me dan de los Operadores en el proceso de postulación a SIRSD-S
A_411	Confío en la información y apoyo de INDAP sobre el programa SIRSD-S
A_49	Confío en la información y apoyo del SAG
A_412	El proceso de postulación al beneficio SIRSD-S es claro
A_45	La asesoría de los operadores del programa SIRSD-S me permiten asegurar los rendimientos en mi campo
A_425	El proceso de selección de beneficiarios SIRSD-S es adecuado
A_47	El proceso de postulación a los apoyos del programa SIRSD-S es simple
A_417	Implementaré prácticas sustentables en el suelo
A_416	Las prácticas agrícolas sustentables permiten mejorar beneficios económicos de mi campo
A_420	El beneficio SIRSD-S es fundamental para mejorar la producción agrícola en mi campo.
A_415	Las prácticas agrícolas sustentables permiten mejorar la productividad del suelo
A_422	El beneficio SIRSD-S contribuye a la sustentabilidad del suelo de mi predio
A_418	Volveré a postular al SIRSD-S
A_42	El apoyo del programa SIRSD-S es fundamental para mi campo
A_43	Conozco los 5 tipos de beneficios del programa SIRSD-S
A_46	Conozco todos los apoyos que me puede brindar el programa SIRSD-S
A_44	Conozco a cabalidad los requisitos para postular a los apoyos que otorga del programa SIRSD-S
A_426	Mi sistema productivo no es apto para implementar prácticas de conservación de suelo.
A_427	Confío en que información que se entrega en charlas y seminarios sobre tecnologías de producción agrícola sustentable.
A_428	Confío en información que se entrega a través de reuniones que dan las asociaciones de productores
A_431	He sido siempre uno de los primeros en implementar nuevas tecnologías entre mis conocidos.

¿CÓMO PERCIBEN LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS LOS GESTORES DEL MANGLAR? UN CASO DE ESTUDIO EN ECUADOR

Lucia Vernaza–Quiñónez[a,b], Rubén Granado-Díaz[b], Anastasio J. Villanueva[b,c*]

[a] *Pontificia Universidad Católica de Ecuador, Sede Esmeraldas, Espejo y subida a Santa Cruz, Esmeraldas, Ecuador(Esmeraldas, lucia.vernaza@pucese.edu.ec)*

[b] *WEARE-Water, Environmental and Agricultural Resources Economics Research Group, Universidad de Córdoba (Córdoba, g82grdir@uco.es)*

[c] *Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA), E-18004 (Granada, anastasioj.villanueva@juntadeandalucia.es)*

RESUMEN

Comprender la percepción de los gestores del manglar sobre los servicios ecosistemicos que este provee es importante para el diseño eficiente de políticas de conservación. El presente trabajo analiza la percepción de los gestores de manglar empleando un análisis cuantitativo basado en un análisis de perfiles latentes para el caso de estudio del manglar ecuatoriano. Los resultados muestran por primera vez cómo existen diferentes grupos de gestores del manglar en función de la importancia percibida respecto de los servicios ecosistémicos (SE) que este provee. Se identifican tres clases: escépticos, que no valoran los ES del manglar; holísticos, que valoran todos los SE notablemente; y utilitaristas, que representan una clase intermedia que solo valoran los ES que les generan utilidad directa. El análisis complementario apoyado en un modelo logístico multinomial revela que las tres clases identificadas presentan una relación dispar con este ecosistema de alto valor natural, cuestión que se evidencia en su diferente dependencia económica y de subsistencia respecto de este y sus diferentes actitudes y opiniones. Los resultados alumbran relevantes implicaciones de política, incluyendo la necesidad de adaptar mecanismos de gobernanza a grupos específicos de gestores y promover campañas de concienciación, sensibilización y formación.

Palabras claves: Manglares, Política Costera, Perfiles Latentes, Servicios Ecosistémicos

Área temática: *1. Medio ambiente, recursos naturales, bioeconomía/economía circular y cambio climático*

1. Introducción

El manglar es un ecosistema marino costero reconocido a nivel global por su elevado valor natural (Barbier, 2017), un bioma particular que conjuga la transición del medio marino y terrestre. Está presente en los litorales tropicales y subtropicales, fundamentalmente en el sureste asiático, América del sur y central y África central (Hamilton, 2020). El ecosistema de manglar provee de una gran diversidad de servicios ecosistémicos (SE) de elevado valor para la sociedad. La elevada productividad del ecosistema de manglar junto con el papel que juega este en el sustento de amplios grupos de población favorece que sea uno de los ecosistemas más explotados a nivel mundial. No sorprende por tanto la tendencia decreciente que está sufriendo la superficie mundial de manglar en las últimas décadas (Hamilton & Casey, 2016), deteriorando los SE que provee.

Ante esta situación es necesario implicar a los gestores locales en la conservación, para esto se debe conocer cómo perciben los servicios que estos proveen (Braat & de Groot, 2012). Ello sirve para entender cómo se distribuyen los beneficios que emanan del ecosistema y disfrutan los gestores, identificando qué servicios valoran más y, por tanto, pueden estar más interesados en que se promueva su provisión. De esta manera, se pueden diseñar e implementar instrumentos de gobernanza que hagan uso de la concurrencia del interés privado y público por conservar los ecosistemas, que estén más adaptados a la realidad socioecológica del ecosistema amenazado y que favorezcan un mayor conocimiento y valoración de los gestores locales respecto de la diversidad de SE provistos. El presente estudio tiene por *objetivo* analizar la importancia percibida de los gestores locales por los SE provistos por el manglar, analizando en profundidad la heterogeneidad de esta, identificando grupos de gestores según la importancia percibida, y los factores que determinan dicha heterogeneidad.

2. Metodología

El área de estudio comprende comunidades costeras asentadas dentro del Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Rio Muisne (MEMWR), ubicado al sur de la Provincia de Esmeraldas, en el cantón Muisne. Se caracteriza por el predominio de clima tropical, abarcando 92.246 ha, distribuidas entre manglares, estuarios y zonas marinas. La especie de mangle predominante es el mangle rojo (*Rhizophora mangle*). El manglar de Muisne destaca por una elevada provisión de SE, incluyendo de provisión (p. ej.,

alimentos y materias primas), regulación (depuración, protección frente a erosión e inundaciones, mitigación y adaptación al cambio climático, etc.) y soporte (especialmente sirviendo de hábitat para una gran diversidad de fauna y flora) y culturales (identidad territorial, turismo y recreación, patrimonio cultural y artístico, etc.).

La selección de los SE se realizó empleando grupos focales de gestores. Los grupos focales se compusieron de gestores del manglar, en especial miembros de las organizaciones de pescadores y mariscadores del cantón Muisne, y técnicos de la administración pública encargados de la supervisión y seguimiento de las políticas públicas en la zona. La recolección de información fue a través de un cuestionario que se estructuró en tres bloques: i) características socioeconómicas del entrevistado; ii) preguntas sobre la dependencia del entrevistado respecto de los ES provistos por el manglar; iii) preguntas de valoración de los ES seleccionados. El cuestionario fue validado previamente en un pre-test realizado a un grupo pequeño de individuos, incluyendo investigadores y técnicos.

El tamaño muestral (N=100) se determinó teniendo en cuenta el número de hogares dependientes del manglar en la zona de estudio. Se realizó un muestreo de conveniencia, contactando con gestores (cabezas de familia) de manglar a través de los colectivos de pescadores y mariscadores. Las entrevistas se realizaron entre octubre de 2020 y enero de 2021. La duración media de la entrevista fue de 30-45 minutos. Posteriormente se realizaron entrevistas específicas a informantes claves (especialmente a representantes de organizaciones de pescadores y marisqueros) para validar los resultados y su interpretación.

Para analizar la heterogeneidad de la importancia de los SE provistos por el manglar percibida por los gestores locales, se utilizó la técnica de análisis de perfiles latentes (APL). Para explicar las causas que determinan la pertenencia de los gestores locales a cada uno de los perfiles obtenidos, se utilizó un modelo logístico multinomial (no reportado aquí).

3. Resultados y discusión

En la Tabla 1 se muestran los resultados del modelo de APL. Los resultados generales muestran que los gestores de manglar perciben como más importantes los SE de regulación y mantenimiento (de forma mayoritaria), mientras que, del resto de servicios, la importancia percibida respecto de aprovisionamiento y cultura es muy inferior. Estos resultados muestran similitudes con los obtenidos en los trabajos de Rahman et al. (2018) y Jadin y Rousseau (2022). No obstante, como se observa en dicha tabla, el análisis de perfiles latentes evidencia una elevada heterogeneidad en la importancia percibida. En efecto, los resultados de este análisis muestran cómo existen diferentes perfiles de gestores del manglar, homogéneos intra-grupo y heterogéneos inter-grupo, según la su percepción de la importancia de los SE que el manglar provee. En concreto, se han identificado tres perfiles claramente diferenciados: Perfil 1-Escépticos (probabilidad de pertenencia=0.22), quienes presentan una baja importancia percibida de todos los SE considerados, no superando en ninguna una puntuación en importancia media de 3 (la puntuación media global es de 2,64); Perfil 2-Holísticos (probabilidad de pertenencia=0.21), quienes presenta una alta importancia en los SE, presentando una puntuación media global de 4.85 y superando la puntuación de 4 en todos los servicios; y Perfil 3-Utilitaristas (probabilidad de pertenencia=0.57), que es la clase que aglutina a un mayor número de gestores, presentando una puntuación media global de 3.67. Esta última clase, a diferencia de las otras dos, muestran una mayor disparidad en la importancia percibida entre los ES considerados, destacando algunos muy valorados, con puntuaciones superiores a 4 (i.e. Refugio de vida, Almacenamiento de agua, Control de inundaciones, Barrera para el viento, Control de ciclos biogeoquímicos y Alimento), y otros muy poco valorados, con puntuaciones entre 2.4 y 3.2 (especialmente, Materiales (madera), Leña, Usos recreativos y turísticos e Investigación).

Tabla 1. *Modelo de análisis de perfiles latentes*

Servicios ecosistémicos (SE)		Perfil 1-Escépticos	Perfil 2-Holísticos	Perfil 3-Utilitaristas	Media
Tipo	**Servicio**				
Regulación y mantenimiento	Refugio de vida	2.69 [a]	4.91 [b]	4.61 [b]	4.25
	Almacenamiento de agua	2.51 [a]	4.91 [b]	4.60 [b]	4.20
	Depuración de agua	2.63 [a]	4.81 [c]	3.20 [b]	3.41
	Control de inundaciones	2.69 [a]	4.96 [c]	4.61 [b]	4.26
	Barrera para el viento	2.67 [a]	4.96 [c]	4.16 [b]	4.00
	Depuración del aire	2.92 [a]	4.77 [c]	3.87 [b]	3.85
	Secuestro de carbono	2.74 [a]	4.86 [c]	3.60 [b]	3.67
	Control de ciclos biogeoquímicos	2.46 [a]	4.90 [b]	4.54 [b]	4.16
	Control de la erosión	2.68 [a]	4.91 [c]	4.46 [b]	4.16
	Regulación del clima	2.68 [a]	4.86 [c]	3.37 [b]	3.53

Tabla 1. *Modelo de análisis de perfiles latentes(continuación)*

Servicios ecosistémicos (SE)		Perfil 1-Escépticos	Perfil 2-Holísticos	Perfil 3-Utilitaristas	Media
Tipo	**Servicio**				
Provisión	Alimento	2.77 [a]	4.95 [c]	4.14 [b]	4.01
	Plantas medicinales	2.47 [a]	4.81 [c]	3.37 [b]	3.47
	Materiales (madera)	2.81 [a]	4.95 [b]	3.00 [a]	3.37
	Leña	2.63 [a]	4.95 [b]	3.18 [a]	3.43
Cultural	Calidad visual del paisaje	2.55 [a]	4.95 [c]	3.41 [b]	3.54
	Usos recreativos y turísticos	2.56 [a]	4.91 [b]	2.49 [a]	3.01
	Meditación y tranquilidad	2.86 [a]	4.81 [b]	3.42 [a]	3.59
	Empleo	2.32 [a]	4.57 [c]	2.90 [b]	3.12
	Investigación	2.53 [a]	4.53 [b]	2.76 [a]	3.08
Probabilidad de pertenencia a clase		0.22	0.21	0.57	---

Nota: El test no paramétrico de Kruskal-Wallis muestra diferencias significativas (al nivel 0.1%) entre perfiles en la valoración de todos los servicios. El test de Mann-Whitney se usó para establecer el ranking entre los tres perfiles, el resultado del cual se muestra con los superíndices incluidos en la tabla, los cuales, cuando difieren, indican diferencias significativas entre perfiles (al nivel 5%). Se empleó escala Likert en todas las variables, con valores de 1-Poco importante a 5-Esencial.

Los resultados del APL revelan cómo existen clases de gestores de manglar en función de su percepción de los SE que este ecosistema provee, y no necesariamente dependientes de aspectos geográficos, bien sea la distancia respecto del lugar de residencia (Nyangoko et al., 2022) o su localización (y el manglar cercano asociado) (Afonso et al., 2022). Si bien los resultados aquí obtenidos son evidenciados por primera vez en el caso del manglar, hay estudios previos que identifican grupos de agentes locales según sus preferencias respecto de una selección de SE (p. ej., Suziana, 2017). Los resultados del modelo logístico multinomial (ver Tabla 2) permiten evidenciar que la pertenencia de un individuo a uno u otro perfil se encuentra influenciada por variables socioeconómicas (lugar de residencia, dependencia económica, actividades generadoras de ingresos y los medios de subsistencia) y las actitudes y opiniones relativas a los impactos antropogénicos sobre el manglar. Estos resultados sugieren que la diferente percepción de la importancia de los SE que provee el manglar se asocia con una diferente relación entre el agente y el propio ecosistema. En este sentido, los tres perfiles de gestores de manglar identificados responden a una diferente dependencia económica y de subsistencia respecto del manglar, aspecto clave en la valoración del manglar según exponen estudios previos (Afonso et al., 2022).

Tabla 2. *Modelo logístico multinomial*

	Perfil 2-Holísticos		Perfil 3-Utilitaristas	
	Coef.	**SE**	**Coef.**	**SE**
Variables				
Reside en Bunche	1.95 **	0.90	1.98 **	0.86
Depende económicamente del manglar	-3.25 ***	1.23	-2.74 ***	1.03
Actividad generadora de renta: Pesca	3.80 ***	1.34	2.87 **	1.19
Uso del mangler de la RVSERM para extracción de moluscos	0.81	1.24	3.77 ***	1.06
El mangler ha cambiado desde que vivo aquí debido a la tala y la desforestación	1.78 *	0.95	-0.70	1.02
El mangler ha cambiado desde que vivo aquí debido a las explotaciones camaroneras	2.98 **	1.35	1.81	1.29
Intercept	-1.42 **	0.58	-0.57	0.46
Estadísticos de bondad de ajuste				
Log-verosimilitud	-61.74			
Pseudo-R^2	0.37			
AIC	155.47			

Nota: ***, **, y * indican significación a los niveles 1, 5 y 10%, respectivamente. Todas las variables son dicotómicas (1=Sí; 0=No).

4. Conclusiones

Comprender la percepción de las partes interesadas respecto a los servicios ecosistémicos que proporcionan los manglares es clave para diseñar soluciones de gobernanza que promuevan su gestión sostenible. Los resultados mostraron que existe heterogeneidad en la percepción de los SE, tanto a nivel general entre servicios como a nivel interindividual. Los servicios que presentaron mayor importancia percibida fueron los de regulación y mantenimiento, como control de inundaciones, refugio para la vida, almacenamiento de agua, control de los ciclos biogeoquímicos, control de la erosión y barrera contra el viento, y el servicio de aprovisionamiento de alimentos, mientras que los servicios culturales registraron una importancia percibida comparativamente menor. Estos resultados coinciden en gran medida con los de estudios anteriores. En cuanto a la heterogeneidad interindividual, los resultados mostraron por primera vez cómo existen diferentes grupos de partes interesadas en los manglares en función de la importancia percibida de los servicios ecosistémicos proporcionados por este ecosistema. Se identificaron tres perfiles de gestores: uno (Escépticos), que no valoraba los SE del manglar; otro (Holísticos), que valoraba altamente todos los SE; y uno intermedio (Utilitaristas), que valoraba los SE que presentaban utilidad directa para ellos.

Bibliografía

Afonso, F., Félix, P. M., Chainho, P., Heumüller, J. A., de Lima, R. F., Ribeiro, F., Brito, A. C. (2022). Community perceptions about mangrove ecosystem services and threats. *Regional Studies in Marine Science*, *49*, 102114. https://doi.org/10.1016/j.rsma.2021.102114

Barbier, E. (2016). The protective service of mangrove ecosystems: A review of valuation methods. *Marine Pollution Bulletin*, *109*(2), 676–681. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.01.033

Braat, L. C., de Groot, R. (2012). The ecosystem services agenda:bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy. *Ecosystem Services*, *1*(1), 4–15. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.011

Hamilton, S. E. (2020). *Mangroves and aquaculture a five decade remote sensing analysis of Ecuador's estuarine environments* (C. Finkl (ed.); Series 8795). Springer Nature Switzerland AG . https://doi.org/10.1007/978-3-030-22240-6

Jadin, J., & Rousseau, S. (2022). Local community attitudes towards mangrove forest conservation. *Journal for Nature Conservation*, *68*, 126232.

Nyangoko, B. P., Berg, H., Mangora, M. M., Shalli, M. S., Gullström, M. (2022). Local perceptions of changes in mangrove ecosystem services and their implications for livelihoods and management in the Rufiji Delta, Tanzania. *Ocean & Coastal Management*, *219*, 106065.

Rahman, M. M., Jiang, Y., Irvine, K. (2018). Assessing wetland services for improved development decision-making: a case study of mangroves in coastal Bangladesh. *Wetlands Ecology and Management*, *26*(4), 563–580.

Suziana, H. (2017). Environmental attitudes and preference for wetland conservation in Malaysia. *Journal for Nature Conservation*, *37*, 133–145.

DETERMINANTES DE LAS PREFERENCIAS DE LOS ESPAÑOLES HACIA LA TRIBUTACIÓN MEDIOAMBIENTAL

Eduardo Sanz Arcega[a], Hugo Ferrer Pérez[bc*]

[a]Universidad de Zaragoza (Zaragoza, esanzarcega@posta.unizar.es). [b]Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA, Zaragoza, hferrer@cita-aragon.es) [c]Instituto Agroalimentario de Aragón –IA2 (CITA—Universidad de Zaragoza)

Resumen

Este trabajo tiene tres objetivos relacionados con las preferencias de los españoles hacia la tributación medioambiental. Primero, se contrasta si, en línea con la literatura, los determinantes de las preferencias ciudadanas hacia la imposición medioambiental dependen de factores utilitaristas e institucionales. Segundo, se contrasta qué factores modulan la percepción ciudadana sobre la eficacia de aquélla para alcanzar fines medioambientales. Tercero, se contrasta si los determinantes hacia la imposición medioambiental difieren según sea la amplitud potencial de las bases imponibles de diferentes tasas medioambientales con diferente grado de utilización.

Para ello, a partir de los microdatos de corte transversal del bloque específico de la oleada de 2020 del Barómetro Fiscal del Instituto de Estudios Fiscales, se estiman diversos modelos probabilísticos.

De acuerdo con los resultados obtenidos, los determinantes de las preferencias de los españoles hacia la tributación medioambiental dependen de motivaciones utilitaristas e institucionales. También se obtiene que la amplitud de las bases imponibles precipita que los determinantes de las preferencias hacia diferentes tasas medioambientales no sean iguales para todas ellas.

De los resultados anteriores emergen diversas recomendaciones de política tributaria que podrían contribuir a la aprobación de una profunda reforma fiscal medioambiental en España para alcanzar los ODS.

Palabras clave: imposición medioambiental, preferencias ciudadanas, modelos panel probit.

1. Introducción

Las políticas fiscales resultan de vitales en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En este punto, la imposición es reconocida como instrumento clave para alcanzar un modelo de desarrollo económico sostenible (Sanz y Rodríguez, 2019; Gago et al., 2021), en línea con los objetivos redistributivos constitucionales y la Teoría económica.

Desde el punto de vista teórico, la imposición medioambiental combina la función recaudatoria inherente a todos los tributos con el fin extrafiscal de internalización de externalidades negativas (Gago et al., 2021). La tributación medioambiental ofrece ventajas en términos de visibilidad de los contribuyentes (Rivers y Schaufele, 2015), incluso en mayor medida si la recaudación es afectada a la propia consecución de fines medioambientales (Steg et al., 2006).

Así las cosas, España ocupa una de las últimas posiciones entre los Estados Miembros UE en recaudación medioambiental. Así, y, a pesar de que la literatura sí se ha ocupado a nivel internacional sobre los determinantes que influencian las preferencias ciudadanas hacia la imposición medioambiental, en el caso español la aproximación ha sido sustancialmente descriptiva o macroeconómica (Lázaro et al., 2019, Böhringer et al., 2019). La excepción es, en lo que se conoce, el trabajo de Loureiro et al. (2013) sobre imposición energética en el ámbito del transporte.

Para contribuir a la aprobación de una reforma fiscal medioambiental en España, tres son los objetivos concatenados de esta investigación que, en lo que se conoce, resultan inéditos para el caso español. Primero, se proporciona evidencia empírica acerca de los determinantes que presiden las preferencias ciudadanas hacia la utilización de la imposición en sentido amplio y pigouviano; así como, se contrasta qué factores modulan la percepción ciudadana acerca de la eficacia de la imposición medioambiental para alcanzar fines medioambientales. Finalmente, esta investigación profundiza en las cuestiones anteriores para indagar la estabilidad de los determinantes de estas preferencias en función de la amplitud de bases imponibles de diferentes figuras tributarias que entronizarían tasas con diferente grado de utilización por el ciudadano medio.

La literatura económica que investiga acerca de los determinantes que influencian las preferencias ciudadanas hacia la imposición (específicamente hacia la imposición medioambiental) es una línea de investigación creciente y dinámica. En clave de actitudes hacia el marco económico-institucional, específicamente, en el marco de la tributación medioambiental, la aceptabilidad de la imposición medioambiental se ve favorecida por la provisión de información medioambiental adicional a los sujetos (Kallbekken y Garralaga, 2017), así como por una mayor conciencia medioambiental (Kallbekken y Sælen, 2011). Así las cosas, y, con la salvedad de un trabajo de Loureiro et al. (2013), donde los valores y la

predisposición favorable hacia el medio ambiente favorecen el incremento de un impuesto ligado a combustibles fósiles para el transporte por carretera, en España la literatura no ha indagado econométricamente los determinantes individuales hacia la tributación medioambiental. Las aproximaciones que se han desarrollado son descriptivos o macroeconómico (ej. Böhringer et al., 2019).

2. Aplicación empírica

Los tres objetivos que plantea este trabajo se orientan a proporcionar evidencia empírica acerca de las preferencias de los españoles hacia la tributación medioambiental. A tal fin, se formula las siguientes hipótesis:

H1: Las preferencias hacia la capacidad de la imposición para favorecer el cuidado del medio ambiente (y de la salud) dependen de factores atinentes a las tres dimensiones identificadas en la literatura.

H2: Las preferencias hacia la eficacia de la imposición medioambiental dependen de los mismos factores que modulan las preferencias hacia tal imposición.

H3: Las preferencias hacia la eficacia de la imposición medioambiental sí dependen de la amplitud de las bases imponibles.

El contraste de las hipótesis de referidas se realiza a partir de la explotación de los microdatos de corte transversal de la oleada de 2020 del Barómetro Fiscal del Instituto de Estudios Fiscales. Esta base de datos es una encuesta representativa a escala nacional y regional que permite tomar en consideración tanto factores relacionados con valores de equidad como con el interés propio; y, además, también recoge las actitudes de los ciudadanos hacia el Sector Público.

2.1 Especificación de modelos y variables de interés

En línea con buena parte de los estudios incardinados en la Sociología Fiscal, desde el punto de vista econométrico la naturaleza discreta de las variables y la imposibilidad de asumir equidistancia entre las respuestas adyacentes en las preguntas del Barómetro motiva la selección de un modelo probabilístico de elección discreta para la realización de las estimaciones. En esta investigación, se estiman modelos probit y logit, seleccionando en cada caso el que presente mejor bondad del ajuste, según el valor del logaritmo de verosimilitud. A su vez, se proporcionará los efectos marginales asociados a las variables, toda vez que esto resulta preciso para la interpretación de la magnitud del efecto de las variables independientes sobre la dependiente.

Especificamos el siguiente modelo de elección discreta:

$$Y_i = X_i\beta + u_i$$

donde Yi denota la variable endógena que representa la preferencia del individuo i cuyos determinantes son objeto de investigación, Xi es el vector de variables explicativas, común a todos los modelos estimados, y u_i es el término de error.

Las variables endógenas, difieren dependiendo de la hipótesis a contrastar. Para H1, se define la variable "Favorable a imposición medioambiental"; variable discreta que toma valor 1 si el entrevistado está muy o bastante de acuerdo con el incremento de impuestos sobre actividades o productos más contaminantes o poco beneficiosos para la salud a fin de favorecer el cuidado del medio ambiente y la salud, y cero en otro caso. Para contrastar H2, se define la variable "Imposición medioambiental eficaz". Esta variable discreta toma valor 1 si el individuo se muestra muy o bastante de acuerdo en que la utilización de impuestos para luchar contra el deterioro del medio ambiente y el cambio climático es eficaz, y cero en otro caso. Para contrastar H3, se definen cinco variables dependientes, así: "Tasa actividad x", y tomará valor 1 si el entrevistado está muy o bastante de acuerdo (y cero en otro caso) en pagar una tasa por: i) realizar un viaje en avión, ii) realizar un viaje en un barco de grandes dimensiones, iii) acceder en coche al centro de las ciudades, iv) utilizar vehículos más contaminantes, y iv) realizar una estancia en un hotel. Las variables explicativas son comunes a todos los modelos estimados y se operacionalizan considerando trabajos previos (ej. Martínez Vázquez y Sanz, 2020).

3. Resultados

Los resultados de las estimaciones, robustos a heteroscedasticidad y en ausencia de multicolinealidad entre las variables, se reflejan en la Tabla 1, que proporciona los resultados de las estimaciones, los cuales solo permiten identificar el signo del impacto, y en la Tabla 2, que complementa esta información con los efectos marginales asociados.

	H1	H2	H3				
	Probit [1]	Probit [2]	Logit [3]	Logit [4]	Logit [5]	Probit [6]	Logit [7]
Variables explicativas	Favorable imposición medioamb.	Imposición medioamb. eficaz	Tasa viaje en avión	Tasa viaje barco	Tasa acceso coche	Tasa vehículos contaminantes	Tasa estanc hotel
Edad	.006	-.028**	.007	-.015	-.032	-.007	-.118***
Edad cuadrado	-.000	.000*	-.000	.000	.000	.000	.001***
Mujer	.013	.139***	-.207***	-.147*	-.197**	-.021	-.186*
Pareja	-.111*	.004	.071	-.035	-.154*	.017	-.028
Inmigrante	.071	.104	-.365**	-.284*	.070	.143	-.184
Jubilado	.159	-.161	-.343	-.270	-.382	.044	-.692**
Universitario	-.074	.049	-.176	.018	-.041	.376**	-.884***
Parado	-.177	-.079	-.357	-.268	-.305	.051	-.878***
Asalariados	-.109	.041	-.337*	-.290	.001	.167	-.374
Emp. y Prof.	-.337***	-.083	-.252	-.203	.039	.142	-.225
No declarante	.003	-.027	-.120	-.112	-.161	.036	.158
Edu. sup.	.393***	-.076	.030	.385**	-.056	.182	-.543**
Edu. secund.	.252**	-.076	-.045	.227	-.138	.138	-.595***
Gran ciudad	.132**	.040	-.082	-.074	.038	.057	-.174
Rural	.064	.031	-.004	-.023	-.021	-.131*	-.275**
CA rica	.115**	-.018	.067	.169*	.041	.048	.022
Foral	.160	.140	.077	.003	.259	-.012	.360*
Peor Europa	-.088	-.195***	-.191**	-.196**	-.303***	-.007	-.577***
Redistribución	.189***	.231***	.438***	.443***	.465***	.302***	.742***
Hacienda gen.	.634***	.613***	.761***	.801***	.426***	.497***	-.203*
Evasión gral.	.106**	.062	.067	.160**	.203***	.101**	-.150
Mayoría PSOE	-.026	.100	.342**	.335**	.012	.034	-.102
Mayoría PP	.032	-.046	.073	-.051	-.024	.007	-.246
Constante	-.345	.514	-.784	-.475	.290	-.544*	2.777***
Número de observaciones	2982	2982	2982	2982	2982	2982	2982
Log. de verosimilitud	-1692.98	-1878.54	-1973.99	-1976.69	-1992.22	-1942.87	-1374.26

*** Significativo al 1 %; ** significativo al 5 %; * significativo al 10%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 1. Estimaciones

	H1	H2	H3				
	Probit [1]	Probit [2]	Logit [3]	Logit [4]	Logit [5]	Probit [6]	Logit [7]
Variables explicativas	Favorable imposición medioamb.	Imposición medioamb. eficaz	Tasa viaje en avión	Tasa viaje barco	Tasa acceso coche	Tasa vehículos contaminantes	Tasa estanc hotel
Edad	.0017976 (.684)	-.0099922 (.034)	.0015441 (.752)	-.0035123 (.472)	-.0074933 (.126)	-.0025506 (.597)	-.017338 (.000)
Edad cuadrado	-.000012 (.812)	.0000955 (.080)	-4.78e-06 (.931)	.0000523 (.345)	.0000861 (.121)	.0000318 (.561)	.0001605 (.000)
Mujer	.0040307 (.813)	.0500188 (.006)	-.0485671 (.010)	-.0345643 (.066)	-.0466082 (.013)	-.0078331 (.674)	-.0272123 (.069)
Pareja	-.0355653 (.087)	.0014591 (.942)	.0165646 (.428)	-.0082072 (.691)	-.0065867 (.877)	.0061969 (.760)	-.0040685 (.804)
Inmigrante	.0227468 (.516)	.0372644 (.321)	-.0856418 (.028)	-.0668445 (.080)	.0165757 (.667)	.0534108 (.162)	-.0269095 (.381)
Jubilado	.0510921 (.356)	-.0578688 (.299)	-.08047 (.160)	-.0633184 (.272)	-.0908191 (.121)	.0163259 (.734)	-.101235 (.038)
Universitario	.0388084 (.657)	.0176442 (.759)	-.0414222 (.479)	.0042154 (.942)	-.0097587 (.869)	.1405721 (.016)	-.1293837 (.004)
Parado	-.0570965 (.229)	.0283074 (.575)	-.0837936 (.108)	-.0630917 (.225)	-.0724751 (.175)	.0191802 (.707)	-.128504 (.004)
Asalariados	.0510921 (.356)	-.0578688 (.299)	-.08047 (.160)	-.0635184 (.272)	-.0908191 (.121)	.0163259 (.774)	-.101235 (.038)
Emp. y Prof.	-.0349947 (.378)	.0149276 (.722)	-.0792444 (.064)	-.0681946 (.112)	.0002858 (.995)	.0624409 (.188)	-.0546837 (.112)
No declarante	-.1085631 (.005)	.0297059 (.472)	-.0590868 (.161)	.0477383 (.260)	.0093017 (.829)	.0331449 (.200)	-.0329147 (.350)
Edu. sup.	.0009737 (.976)	-.0098004 (.777)	-.0280906 (.435)	-.0262433 (.463)	-.0883718 (.292)	.0132467 (.709)	.0230687 (.412)
Edu. secund.	.1263542 (.001)	-.0272039 (.321)	.0071513 (.871)	.0904461 (.040)	-.0132405 (.764)	.0677505 (.116)	-.0795067 (.012)
Gran ciudad	.0812201 (.029)	-.0273135 (.313)	-.0196297 (.306)	.0533494 (.219)	-.0028976 (.447)	.0516343 (.222)	-.0870577 (.000)
Rural	.0424999 (.022)	.0145515 (.463)	-.0191967 (.348)	-.0174919 (.393)	.0090269 (.661)	.0210965 (.298)	-.025512 (.112)
CA rica	.0206142 (.562)	.0110479 (.654)	-.0009947 (.969)	-.0054399 (.831)	-.004907 (.849)	.0487878 (.050)	-.0402144 (.048)
Foral	.0371615 (.047)	-.0064527 (.746)	.0158269 (.444)	.0397928 (.054)	.0097058 (.641)	.0177679 (.386)	.0032042 (.844)
Peor Europa	.0516208 (.209)	.0502077 (.236)	.0181127 (.676)	.0010742 (.980)	.0616727 (.155)	-.0045177 (.917)	.0526612 (.096)
Redistribución	-.0285826 (.113)	-.0700878 (.000)	.044788 (.022)	.0461123 (.019)	.0721065 (.000)	-.0027773 (.887)	-.0843997 (.000)
Hacienda gen.	.0606936 (.000)	.0830292 (.000)	.1028127 (.000)	.104183 (.000)	.1104672 (.000)	.1124991 (.000)	.1086161 (.000)
Evasión gral.	.2039346 (.000)	.2207159 (.000)	.1787147 (.000)	.188439 (.000)	.1011096 (.000)	.1853192 (.000)	-.029789 (.090)
Mayoría PSOE	.0339444 (.037)	.0222434 (.201)	.0136949 (.384)	.0377436 (.036)	.0481614 (.008)	.0377761 (.034)	-.021933 (.122)
Mayoría PP	-.0084779 (.790)	.0359812 (.302)	.0804167 (.024)	.0789143 (.028)	.0028014 (.958)	.0127987 (.715)	-.0149099 (.601)
Constante	.0101801 (.762)	-.0166358 (.645)	.0172656 (.649)	-.0119139 (.753)	-.0056026 (.883)	.0027176 (.942)	-.056022 (.268)
	.0017976 (.684)	-.0099922 (.034)	.0015441 (.752)	-.0035123 (.472)	-.0074933 (.126)	-.0025506 (.597)	-.017338 (.000)

Fuente: elaboración propia. Nota: p-valor entre paréntesis.

Tabla 2. Efectos marginales

Los principales resultados obtenidos están en línea con las predicciones teóricas, dependen de factores utilitaristas e institucionales. Además, y, en conjunto, parecen cobrar mayor importancia relativa las cuestiones relacionadas con factores institucionales que con características sociodemográficas.

Respecto de H1 (columna 1, Tablas 1,2), las preferencias de los españoles hacia la capacidad de la imposición para favorecer el cuidado del medio ambiente (y de la salud) dependen ciertamente de valores relacionados con la equidad, cuestiones relacionadas con el interés personal y, sobre la base de ambos vectores, de actitudes hacia el marco económico-institucional. Así, mientras quienes conviven en pareja o son empresarios o profesionales mantienen una opinión más desfavorable sobre las bondades de la imposición medioambiental, los individuos con mayor nivel educativo, que residen en grandes ciudades o en Comunidades Autónomas con una riqueza per cápita por encima de la media, muestran mayor preferencia por aquélla. Desde el punto de vista de las actitudes hacia el marco económico-institucional, quienes creen en la función que desempeña Hacienda o en la virtud redistributiva del sistema de impuestos y prestaciones también tienen una mejor visión sobre la tributación medioambiental. En el mismo sentido se posicionan quienes sostienen que el nivel de fraude fiscal en España es elevado.

Con respecto a la H2, (columna 2, Tablas 1, 2), parece que cuestiones relacionadas con valores de equidad, son los que determinan una visión positiva sobre la eficacia de la tributación medioambiental para lograr fines asimismo medioambientales.

A mayor abundamiento sobre factores adicionales (pero no coincidentes con el modelo que estima la primera hipótesis y) que impulsan la creencia de que la imposición medioambiental resulta un instrumento idóneo para lograr metas medioambientales, los más jóvenes y las mujeres también resultan cualidades sociodemográficas en tal sentido. Por último, quienes creen que la relación imposición/calidad de los servicios y prestaciones es peor en España que en otros países de Europa muestran la preferencia contraria.

Finalmente, respecto a la H3 (columnas tres a siete de Tablas 1 y 2). De nuevo, tal y como acontecía en la estimación de la hipótesis segunda, únicamente los factores institucionales, y los mismos dos, resultan significativos en todos los modelos que obtienen evidencia sobre esta tercera hipótesis. Así, y con la salvedad de la introducción de una tasa que grave las estancias en hoteles, donde el signo es negativo, quienes creen que Hacienda desempeña una función social necesaria se muestran partidarios de la introducción de todas las tasas propuestas, a saber: por realizar un viaje en avión o en un viaje en un barco de grandes dimensiones, por acceder en coche al centro de las ciudades y por utilizar vehículos más contaminantes. En el mismo sentido favorable (y para todas las tasas sin excepción) opera el determinante que identifica a los sujetos que están muy o bastante de acuerdo en que el funcionamiento del sistema de impuestos y prestaciones contribuye a la redistribución de la riqueza.

A partir de aquí, y, en las ocasiones en las que alcanzan significatividad, a continuación, se va a detallar los factores que, en conjunto, aparecen en el mayor número de modelos estimados (si bien no en todos, como se ha anticipado) y, además, se muestran más asociados a favor o en contra de la introducción de tasas para alcanzar fines medioambientales. De un lado, con la salvedad de una tasa sobre vehículos más contaminantes, creer que la relación imposición/calidad de los servicios y prestaciones es peor en España

que en los países europeos de referencia es un factor que influencia negativamente el apoyo al establecimiento de tasas medioambientales. En la dirección contraria se erige la opinión de que la evasión está generalizada en relación con la aprobación de una tasa sobre viajes en barco, acceso al centro de las ciudades en coche o la propiedad de vehículos contaminantes.

Una vez más, si también se lee este resultado de forma conjunta con la variable "Mayoría absoluta PSOE", que predispone favorablemente la introducción de sendas tasas sobre viajes en avión o en barco, los determinantes institucionales que modulan las preferencias de los españoles hacia la tributación medioambiental parecen descansar muy fundamentalmente sobre cuestiones relacionadas con la equidad.

Dicho lo cual, y, a modo de comentario final sobre esta tercera hipótesis, la tasa que menor aceptación tiene, la que gravaría estancias en establecimientos hoteleros, es la que mayor número de factores significativos cosecha en las estimaciones. Con todo, de los resultados obtenidos parece que detallar la tasa concreta a introducir, especialmente por lo que hace a enfatizar el potencial impacto redistributivo de la misma, sería un determinante crucial para favorecer el apoyo ciudadano hacia esta medida de política tributaria.

4. Conclusión

Para la consecución del objetivo de descarbonización de la economía y la apuesta por un desarrollo económico sostenible la fiscalidad se erige en instrumento exitoso y ampliamente reconocido. Con la motivación de aportar evidencia empírica, explotando la oleada de 2020 del Barómetro Fiscal, para la aprobación de una reforma fiscal en España que este trabajo indaga los determinantes de las preferencias de los españoles hacia la imposición medioambiental. Los resultados derivados de la aplicación de modelos de elección discreta (probit y logit) sugieren que las preferencias de los españoles hacia la tributación medioambiental se sitúan en línea con las predicciones teóricas y la evidencia empírica existente a nivel internacional, y, por tanto, dependen de factores utilitaristas e institucionales. En este punto, resulta relevante enfatizar que son los factores institucionales (y, dentro de ellos, los más próximos a cuestiones de equidad) los que en mayor medida parecen explicar de forma transversal las preferencias. Quizá por ello, el diseño de tributos medioambientales de naturaleza redistributiva pueda ser el factor crucial para lograr la aprobación de una reforma fiscal medioambiental en España que cuente con el mayor respaldo posible de la ciudadanía en aras de alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible.

Referencias

Böhringer, C., Garcia-Muros, X. y González-Eguino, M. (2019). "Greener and fairer: A progressive environmental tax reform for Spain". *Economics of Energy & Environmental Policy*,8(2): 161-180.

Gago, A., Labeaga, JM. y López-Otero, X. (2021): "Cómo utilizar la fiscalidad energético-ambiental para una transición ecológica justa en España: una propuesta enfocada a los carburantes", EsadeEcPol, https://www.esade.edu/ecpol/es/publicaciones/policy-brief-carburantes/ (acceso: 17/02/2022)

Kallbekken, S. y Galarraga, I. (2017): "The Role of Budgetary Information in the Preference for Externality-Correcting Subsidies over Taxes: A Lab Experimento on PUBLIC Support". *Environmental & Resource Economics*, 66(1): 1-15.

Kallbekken, S. y Sælen, H. (2011): "Public acceptance for environmental taxes: Self-interest, environmental and distributional concerns". *Energy Policy*, 39: 2966-2973.

Loureiro García, ML., Labandeira Villot, X., Hanemann, M. (2013): "Transport and low-carbon fuel: a study of public preferences in Spain". *Energy Economics*, 40 (S1): S126-S133.

Martínez-Vázquez, J., Sanz, E. (2020): "Can Prepopulated Tax Returns Enhance Tax Compliance? The Effects of the Spanish Renta Web Initiative from a Sociology of Taxation Perspective". *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*,172: 73-92.

COMPREHENDING THE ADOPTION PROCESS OF CONSERVATION AGRICULTURE (CA): AN OVERVIEW OF RECENT LITERATURE AND POLICY RECOMMENDATIONS FOR FAMILY FARMS.

Roberto Jara-Rojas[a*], Mónica Maldonado[a], Alejandra Engler,[b] Cristián Adasme-Berrios[c] and Carlos Bopp[a]

a. Department of Agricultural Economics, Universidad de Talca, Chile.
b. Department of Agricultural Economics, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.
c. Departamento de Economía y Administración, Universidad Católica del Maule, Talca.

Abstract
In agriculture, various conservation practices have been developed, advocated, and implemented by farmers to tackle issues related to food security, land degradation, and water scarcity. However, the discourse on the adoption of conservation agriculture (CA) often oversimplifies the adoption process, treating it as a binary choice between adoption or non-adoption, without considering the complexities of partial, full, trial, or opportunistic adoption. This lack of clarity around the adoption process is a critical issue that needs to be addressed to improve agricultural policies. The objective of this research is to advance the literature on adoption measures, with a specific focus on CA. A particular goal is to present the advances of the FONDECYT Project Nº1220622 that seek to comprehend the influence of risk preferences and psycho-sociological factors on the partial, opportunistic, and full adoption of soil conservation and water conservation (SC&WC). Despite the large number of papers (203) on CA adoption published between 2018-2022, a clear definition of the adoption process is almost non-existent, except for a few exceptions. Our analysis also focuses on family farms, as small-scale farmers face several constraints in the adoption process, such as limited access to information, lack of education and training, financial constraints, and other relevant factors that need to be taken into consideration.
Keywords: Chile, conservation agriculture, adoption, family farms.

1. Introduction

In his seminal work, Rogers (1962) defines the adoption process as the cognitive process that an individual undergoes from initial awareness of an innovation to ultimate adoption. Feder et al. (1985) further define the final adoption of a new technology by an individual farmer as the extent to which the technology is used in the long-term equilibrium, when the farmer has full information about the innovation. The potential impact of a new technology depends on the successful adoption by farmers and the realization of desired results over a specific period, including improvements in productivity, food quality, farm management sustainability, and conservation agriculture (CA) (Parvan 2011). However, there is an ongoing debate regarding the meaning of "adoption" in the context of CA, which is often discussed as a binary concept of adoption versus non-adoption. Nonetheless, successful adoption is contingent on an understanding of the adoption behavior of farmers (Pannell and Claassen, 2020). Engler et al. (2019) provide an overview of various approaches used to comprehend individual adoption processes and systemic approaches. Firstly, individual methods traditionally aim to capture internal and external motivators such as social, human, and physical capital, and technology characteristics at a given point in time. Secondly, systemic approaches focus their research on the evolution of institutions, actors, and relationships among them.

2. Literature review

According to Pannell and Claassen (2020), the adoption of Conservation Agriculture (CA) practices is not a binary concept, with adoption or non-adoption being the only possible outcomes. The adoption rate of CA practices at the farm level is a continuous variable ranging from zero to 100%, depending on the extent of adoption. Farmers who adopt some CA technologies may use them partially, depending on the crop system. As a result, Pannell and Claassen suggest using a set of terms, such as "full adoption" or "partial adoption," to describe the extent of adoption within a farm. Other terms include "proportion of adopters," "extent of adoption," "alternating adoption" and "opportunistic adoption," which are crucial in understanding farmer behavior and improving agricultural policies. In economic terms, farmers adopt CA strategies that they perceive to be profitable (Ellis, 1993). However, the rate at which farmers adopt conservation strategies is affected by socioeconomic, cultural, and natural resource factors (Lapar and Pandey, 1999; Soule et al., 2000). Moreover, the adoption of interrelated CA strategies is more complex than the adoption of a single technology, such as the use of fertilizers, which is usually based on short-term profitability considerations. In contrast, interrelated adoption implies a more substantial and longer-lasting change in farming conservation (Caswell et al., 2001).

In agriculture, producers often face risk scenarios when making decisions involving complete information about outcomes and probabilities (Binswanger, 1980; Chavas and Holt, 1996; Moschini and Henessy, 2001). Recent studies have explored ambiguity as a complement to risk to characterize uncertainty (Barham et al., 2014; Klibanoff et al., 2005). Farmers are averse to both risk and ambiguity (Barham et al., 2014; Binswanger, 1980; Tanaka et al., 2010), and this finding has encouraged researchers to study the role of farmers' aversion on the decision-making process (Liu, 2012; Warnick et al., 2011). However, determining producers' preferences from existing data can be challenging, and researchers often rely on direct interaction with producers to determine their preferences (Andersen et al., 2006; Holt and Laury, 2002; Tanaka et al., 2010). Therefore, risk and ambiguity are present in experiments (Andersen et al., 2006; Ward and Singh, 2015). The analysis of farmers' risk and ambiguity preferences, as well as the socioeconomic and farm characteristics that determine these preferences, are not well explored in developing countries, particularly in Latin American countries (Cardenas and Carpenter, 2013; Nielsen et al., 2013; Warnick et al., 2011).

Psychological approaches offer additional entry points for strengthening current CA policy programs and proposing new ones. Studies have explored aspects such as perceptions, motivation, and farmer behavior to provide a more comprehensive explanation of technology uptake (Meijer et al., 2015). An individual's motivation to engage in a particular activity involves feeling inspired to do something based on their own individual reasons (Ryan and Deci, 2000), which might result from emotional, ethical, financial, or even biological needs. The psychological literature distinguishes between intrinsic and extrinsic motivations. Intrinsic motivation comes from the inner life of the individual and is represented by feelings of personal enjoyment, as opposed to extrinsic motivation, which is related to satisfaction coming from tangible external benefits, such as profits and market/policy incentives (Rode et al., 2014; Ryan and Deci, 2000)

Various researchers have utilized perceptions, attitudes, and beliefs to explain the decision-making process for adopting certain conservation practices (Baumgart-Getz et al., 2012; Mills et al., 2017; Winter et al., 2005). The findings from these studies demonstrate that there is a considerable level of heterogeneity in beliefs that need to be taken into account when designing policy instruments, especially if the goal is to deliver effective outcomes (Engler et al., 2019). For instance, Mills et al. (2017) reveal how a farmer's willingness and ability to adopt conservation agriculture (CA) practices, as well as their current level of engagement with guidance, are crucial for achieving sustainable and durable environmental management. More recently, Bopp et al. (2019) examined the intensity of adoption of soil conservation by analyzing the intrinsic and extrinsic motivations of farmers. Their results indicate that farmers who have low levels of intrinsic motivation mainly rely on soil incentives (policy) to adopt soil conservation, while incentives were found to be ineffective for intrinsically motivated farmers, who tend to adopt more practices regardless of the presence of extrinsic motivation.

Within sociological approaches, initial efforts to define social capital focused on determining whether it should be used as a resource for public good or for the benefit of individuals (Putnam, 2001). The key components of social capital are networks, social norms, and trust, and it has been recognized that networks provide the means for the exchange of information, while trust acts as a catalyst to transform resources into usable resources (Engler, 2019). Consequently, networks have been utilized to explain adoption and development. Empirical evidence reveals that social capital is linked to an increase in technology adoption. For example, van Rijn et al. (2012) identified a significant correlation between an aggregate measure of social capital and the adoption of agricultural innovations by farmers. Social capital has several advantages in explaining technology adoption, which go beyond the traditional approach of socio-economic variables. The main benefit of social capital is the flow of information facilitated by networks and trust (Bouma et al., 2008; Eastwood et al., 2012). According to Fisher (2013), trust acts as a catalyst that promotes the transformation of information into usable knowledge. Networks, on the other hand, provide the necessary environment for the exchange of information, as they can "bridge the gap between the supply of new technologies and the firms who may adopt them" (Micheels and Nolan, 2016).

3. Data

This study is a component of FONDECYT Project Nº1220622, which covers the Metropolitan, O'Higgins, Maule, Ñuble, and Biobío regions in Central-South Chile, where more than 70% of small-scale farmers are concentrated. Our focus is on small-scale farmers who grow annual crops and fruit, and we will select beneficiaries and non-beneficiaries from soil recovery and irrigation programs. We will employ both qualitative and quantitative approaches, as described below:

a) Qualitative data will be obtained through literature reviews, workshops, and semi-structured questionnaires administered to various stakeholders, including policymakers, researchers, extensionists, and selected farmers.

b) Quantitative data will be derived from three sources:
i) Field economic experiments involving 300 farmers to identify their risk and uncertainty preferences and how these factors influence technology adoption;
ii) Randomized surveys of 250 individuals in the aforementioned project area and farming system; and
iii) Randomized surveys of 400 additional individuals.
The preliminary results consist of qualitative data gathered in the initial phase of the project, which involved conducting a literature review, as described in the results section.

4. Results

The PRISMA methodology was used, which is a tool used in research to carry out a systematic review of the literature. In this case, it was used to study the adoption of CA in agriculture. The methodology includes a thorough and systematic search for relevant studies, the application of inclusion and exclusion criteria to select the articles that would be included in the review, and the identification of variables associated with the adoption of conservation practices. In this research, a total of 326 scientific articles were found, and after applying the exclusion criteria, 43 articles related to conservation agriculture, 16 related to the adoption and conservation of water, 19 related to the adoption and conservation of soil, 102 related to the adoption of sustainable water conservation practices, and 146 related to the adoption of sustainable soil conservation practices were excluded. The review results show that only 20 out of the 326 identified articles directly measured the adoption of conservation practices. However, these studies focused on aspects or variables such as crop yield, economic profitability, minimization of losses in different production systems, analysis of impact, factors affecting the adoption of practices, and effectiveness of soil and water conservation practices. There are only a couple of examples where the need to measure the adoption of technologies as a process or pathway is discussed. De Oca et al (2021) presented a method called "adoption pathways analysis" – as an approach to better represent and analyze the dynamics and diversity of adoption. The Findings show how the current use status for each adoption was the result of individual adoption journeys, converging in distinct pathways. For example, the current population of farmers can be broken down into those who have maintained or increased use of a practice over the medium or long term. It is important to note that although CA is recognized as a process that involves a series of actions to ensure that these practices are effective and sustainable in the long term, the literature examined in this research indicates that these elements have not yet been fully incorporated into the most recent research (2017-2022). Awareness raising, knowledge, evaluation, implementation, monitoring, and continuous improvement are factors that need to be included.

4. Future work

This analysis serves as the initial step towards a more comprehensive examination of measurements for technology adoption in agriculture conservation. The subsequent stages will involve developing a framework for defining technology adoption by integrating economic, sociological, and psychological methods. We will then establish typologies for adoption in order to summarize the significant heterogeneity of small-scale farmers in the study area. To achieve this, we will use the hypothesis-based typology proposed by Álvarez et al. (2018), and work collaboratively with different stakeholders, including researchers, farmers, policy makers, and extensionists.

In Chile, few studies have focused on the adoption of sustainable conservation and water management technologies. Previous studies on this topic have utilized various approaches such as utility maximization, socio-economic factors, and social capital to examine the adoption of different technologies. However, no studies have yet integrated the economic-psychological-sociological approaches in combination with policy makers to define the adoption process and improve strategies for the adoption of sustainable conservation and water management technologies, which represents the main contribution of this research. As Pannell and Zilberman (2020) suggest, research on the adoption and diffusion of innovations in agriculture continues to be highly relevant, and the field is evolving to address new issues using new tools and models.

5. References

Abdulai A., Huffman W. (2014). The adoption and impact of soil and water conservation technology: An endogenous switching regression application. Land Economics. 90:26-43.
Andersen, S., G.W. Harrison, M.I. Lau, and E.E. Rutström. 2006. Elicitation using multiple price list formats. *Experimental Economics* 9(4): 383–405.
Baumgart-Getz A., Prokopy L.S., Floress K.. 2012. Why farmers adopt best management practice in the United States: A meta-analysis of the adoption literature. Journal of Environmental Management 96:17–25

Bopp, C., Engler, A., Poortvliet, P. M., & Jara-Rojas, R. (2019). The role of farmers' intrinsic motivation in the effectiveness of policy incentives to promote sustainable agricultural practices. *Journal of Environmental Management*, *244*, 320-327.
Bouma J., van Soest D., Bulte E. (2008). Trust and cooperation: Social capital and community resource managemt. Journal of Environmental Economics and Management. 56: 155-166.
Barham, B. L., Chavas, J. P., Fitz, D., Salas, V. R., & Schechter, L. (2014). The roles of risk and ambiguity in technology adoption. *Journal of Economic Behavior & Organization*, *97*, 204-218.|
Binswanger, H. P. (1980). Attitudes toward risk: Experimental measurement in rural India. *American journal of agricultural economics*, *62*(3), 395-407.
Cardenas, J.C., and J. Carpenter. 2008. "Behavioral Development Economics: Lessons from Field Labs in the Developing World." Journal of Development Studies 44: 311-338.
Caswell, Margriet & Fuglie, Keith O. & Ingram, Cassandra & Jans, Sharon & Kascak, Catherine, 2001. "Adoption of Agricultural Production Practices: Lessons Learned from the U.S. Department of Agriculture Area Studies Project," Agricultural Economic Reports 33985, United States Department of Agriculture, Economic Research Service.
Chavas, J. P., & Holt, M. T. (1996). Economic behavior under uncertainty: A joint analysis of risk preferences and technology. *The review of economics and statistics*, 329-335.
Chalupnicek, P. The capital in social capital: an Austrian perspective. American Jornal
of Agricultural Economics Sociology. [s.l], v. 69, p. 1230–1250, 2010.
Deci, E. L. (1971). Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation. Journal of Personality and Social Psychology. 18(1): 105-115
Elabed, G., & Carter, M. R. (2015). Compound-risk aversion, ambiguity and the willingness to pay for microinsurance. *Journal of Economic Behavior & Organization*, *118*, 150-166.
Engler, A., Poortvliet, P.M., Klerkx, L. (2019). Towards understanding conservation behavior in agriculture as a dynamic and mutually responsive process between individuals and the social system. Journal of Soil and Water Conservation. 74(4):74A-80A.
Feder, G., Birner, R., Anderson, J. R. (2011). The private sector's role in agricultural extensión systems: Potential and limitations. Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies. 1(1):31-54.
Fisher, R. (2013). A gentleman's handshake: the role of social capital and trust in transforming information into usable knowledge. Journal of Rural Studies. 31:13-22.
Greiner, R., Patterson, L., Miller, O. (2009). Motivations, risk perceptions and adoption of conservation practices by farmers. Agricultural Systems. 99(2-3):86-104.
Holt, C.A., and S.K. Laury. 2002. Risk aversion and incentive effects. *American Economic Review* 92(5): 1644–1655.
Isham, J. The effect of social capital on fertiliser adoption: evidence from rural Tanzania.
Jornal of African Economies. [s.l], v. 11, p. 39–60, 2002.
John Asafu-Adjaye (2008). Factors Affecting the Adoption of Soil Conservation Measures: A Case Study of Fijian Cane Farmers. Journal of Agricultural and Resource Economics Vol. 33, No. 1 (April 2008), pp. 99-117 (19 pages)
Keshavarz, M., & Karami, E. (2016). Farmers' pro-environmental behavior under drought: Application of protection motivation theory. *Journal of Arid Environments*, *127*, 128-136.
Klibanoff, P., Marinacci, M., & Mukerji, S. (2005). A smooth model of decision making under ambiguity. *Econometrica*, *73*(6), 1849-1892.
Lapar, M., and Pandey, S. (1999). Adoption of soil conservation: the case of the Philippine uplands. Agric. Econ. 21, 241–256. doi: 10.1111/j.1574-0862.1999.tb00598.x
Läpple, D., & Van Rensburg, T. (2011). Adoption of organic farming: Are there differences between early and late adoption?. *Ecological economics*, *70*(7), 1406-1414.
Meijer, S., Catacutan, D., Ajayi, O., Sileshi, G., Nieuwenhuis, M. (2015b). The role of knowledge, attitudes and perceptions in the uptake of agricultural and agroforestry innovations among smallholder farmers in sub Saharan Africa. International Journal of Agricultural Sustainability. 13(1):40-54.
Micheels, E., Nolan, J. (2016). Examing the effects of absorptive capacity and social capital on the adoption of agricultural innovations: a Canadian Prairie case Study. Agricultural Systems. 145:127-138
Mills J., Gaskell P., Ingram J., Dwyer J., Reed M., Short C.. 2017. Engaging farmers in environmental management through a better understanding of behavior. Agricultural and Human Values 34:283–299
M.J. Soule, A. Tegene, K.D, Wiebe, (2000). Land tenure and the adoption of conservation practices. Am. J. Agric. Econ., 82 (2000), pp. 993-1005, 10.1111/0002-9092.00097
Moschini, G., & Hennessy, D. A. (2001). Uncertainty, risk aversion, and risk management for agricultural producers. *Handbook of agricultural economics*, *1*, 87-153.

Nielsen, T., and M. Zeller. 2013. "The impact of shocks on risk preference changes between seasons for smallholder farmers in Vietnam." Paper presented at 53rd Annual Conference of the German Society of Economic and Social Sciences in Agriculture. 25-27 September.
Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. American Psychologist. 55(1):68-78
Pannell, D. J., & Gibson, F. L. (2014). *Testing metrics to prioritise environmental projects* (No. 1784-2016-141891).
Pannell, D. J., & Claassen, R. (2020). The roles of adoption and behavior change in agricultural policy. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 42, 31– 41.
Putnam, R. (2001). Social capital: measurement and consequences. ISUMA: Canadian Journal of Policy Research. 2 (1):41-51.
Ryan RM, Deci EL. 2000. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development and well-being. *American Psychologist* 55: 68– 78.
Tanaka, T., C. Camerer, and Q. Nguyen. 2010. Risk and time preferences: Linking experimental and household survey data from Vietnam. *American Economic Review* 100(1): 557–571.
Tsegaye, W., LaRovere, R., Mwabu, G., & Kassie, G. T. (2017). Adoption and farm-level impact of conservation agriculture in Central Ethiopia. *Environment, Development and Sustainability*, *19*, 2517-2533.
Van Rijn, F., Bulte, E., & Adekunle, A. (2012). Social capital and agricultural innovation in Sub-Saharan Africa. *Agricultural Systems*, *108*, 112-122.
Ward, P. S., & Singh, V. (2015). Using field experiments to elicit risk and ambiguity preferences: Behavioural factors and the adoption of new agricultural technologies in rural India. *The Journal of Development Studies*, *51*(6), 707-724.
Winter S.J., Esler K.J., Kidd M.. 2005. An index to measure the conservation attitudes of landowners towards Overberg Coastal Renosterveld, a critically endangered vegetation type in the Cape Floral Kingdom, South Africa. Biological Conservation 126:383–394.

ANÁLISIS DE LAS PERCEPCIONES DEL USO DE AGUA REGENERADA EN LA AGRICULTURA DE REGADÍO

Mario Ballesteros-Olza[a*], Irene Blanco-Gutiérrez[b], Paloma Esteve[b], Almudena Gómez-Ramos[c], Antonio Bolinches[d]

[a] CEIGRAM, Universidad Politécnica de Madrid (Senda del Rey 13, 28040 Madrid, España, mario.ballesteros@upm.es). [b] Departamento de Economía Agraria, Estadística y Gestión de Empresas, UPM (Av. Puerta de Hierro 2-4, 28040 Madrid, España). [c] Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal, Universidad de Valladolid (Av. de Madrid 57, 34004 Palencia, España). [d] UPM (Ramiro de Maeztu 7, 28040 Madrid, España).

Resumen

A pesar de las diversas iniciativas lanzadas recientemente para promover la reutilización de agua en la UE, aún existe un gran margen de mejora en cuanto a la implantación de esta medida. Por ejemplo, en la región del acuífero de la Mancha Occidental (Alto Guadiana), esta reutilización podría contribuir a reducir la sobreexplotación del acuífero, sustituyendo una parte de las extracciones de agua subterránea. Para explorar su potencial, se desarrolló un Mapa Cognitivo Difuso (MCD) para caracterizar la situación actual de la reutilización de agua para regadío en la región, así como para el desarrollo de escenarios futuros. Las simulaciones derivadas del MCD mostraron que un aumento de la voluntad política tendría el mayor impacto positivo en cuanto a la promoción de la reutilización de agua en la región, seguido de un aumento de la aceptación social del agua regenerada. Por el contrario, la necesidad de recuperar el 100% de los costes del tratamiento necesario para reutilizar el agua podría desincentivar el uso de este recurso por parte de los regantes. Además, la entrada en vigor del nuevo reglamento europeo 2020/741 se muestra como un elemento clave para promover esta reutilización de agua para regadío.

Palabras clave: reutilización de agua, agricultura, mapas cognitivos difusos, simulación de escenarios

1. Introducción

La creciente demanda de agua para el campo, la ciudad y la industria, sumada al aumento de la intensidad y la frecuencia de los episodios de sequía como consecuencia del cambio climático, están obligando a la búsqueda de fuentes alternativas de agua más sostenibles. Entre ellas se encuentra la regeneración de aguas residuales para su posterior reutilización, una opción que viene siendo promovida por las nuevas estrategias globales y europeas como el Pacto Verde Europeo, la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, o el nuevo Plan de Acción de Economía Circular de la UE. A pesar de este impulso, en la actualidad solo se están reutilizando un 2,4% de las aguas residuales tratadas en Europa, mientras que, en España, en el año 2020/21 se regeneraron 400 hm3 (en torno al 10% del volumen total depurado). Una cifra que, aun siendo de las más elevadas de la UE, queda lejos del objetivo de superar los 1.000 hm3/ año que fijó el Plan Nacional de Reutilización de Aguas de 2012.

El contexto actual invita a pensar que la situación podría mejorar en el corto-medio plazo, gracias al nuevo reglamento europeo 2020/741, relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua para riego agrícola; así como a la propuesta de revisión de la directiva europea sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (vigente desde 1991), mediante la que se insta a todos los estados miembros a "promover de manera sistemática la regeneración de todas las aguas residuales para su posterior reutilización"; y a la presencia de un eje de actuación dedicado a la "reutilización y depuración de agua" dentro de la Estrategia Española de Economía Circular.

Así, el objetivo de este trabajo es analizar las percepciones de los principales grupos de interés relacionados con este tema, en la región del acuífero de La Mancha Occidental (Alto Guadiana), una zona con una importante problemática ambiental ligada a la sobreexplotación del acuífero (Martínez-Santos et al., 2018) y en la que, actualmente, se reutiliza muy poca agua (Bolinches et al., 2022). El estudio contó con la participación de personal de la administración pública, grupos ecologistas, agricultores, distribuidores de productos agroalimentarios, organizaciones de consumidores, empresas dedicadas a tecnologías de agua, y expertos en reutilización de agua, quienes contribuyeron a la caracterización de la situación actual de la reutilización de agua para regadío en la región, así como al desarrollo de escenarios futuros, mediante la metodología de los Mapas Cognitivos Difusos (MCD). Esta metodología ha sido previamente empleada para analizar la gestión del agua (Giordano y Vurro, 2010; Solana-Gutiérrez et al., 2017).

2. Metodología

Los MCD se utilizan para representar relaciones casuales entre variables de un mismo sistema, según la percepción de una o varias personas (Kosko, 1986). Estas relaciones entre las variables del sistema están ponderadas mediante valores difusos entre -1 y 1 (Özesmi y Özesmi, 2004). Cuanto más cerca del 1 (o del -1), más fuerte es la relación positiva (o negativa), mientras que los valores cerca del 0 indican una relación

débil entre las variables. Además de esta caracterización de un sistema mediante la representación de las relaciones entre sus factores más relevantes, los MCD también permiten la simulación de escenarios mediante la modificación de los valores que toman los *drivers* del sistema (es decir, las variables que influyen en el resto, sin que sean influidas por otras variables).

Para este estudio, 20 personas (pertenecientes a los siete grupos de interés mencionados en la sección anterior) fueron entrevistas individualmente con el fin de identificar las variables, así como el sentido y la intensidad de las relaciones más destacadas entre ellas, respecto a la situación de la reutilización de agua en la agricultura en la región del acuífero de La Mancha Occidental. Además, los entrevistados ofrecieron su visión sobre posibles escenarios futuros a explorar en la región. A partir de estas aportaciones, se elaboró un MCD, en el que la visión de cada uno de los siete grupos de interés tuvo el mismo peso, y también se simularon cuatro escenarios (Cuadro 1), cuyos resultados se presentan en la siguiente sección.

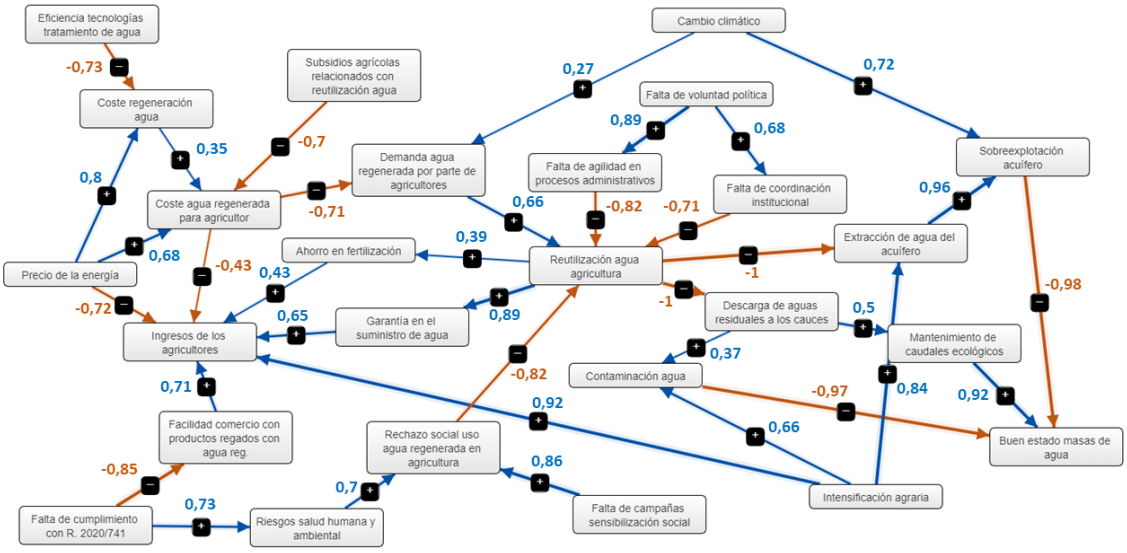
Cuadro 1. *Resumen de los escenarios simulados*

Descripción del escenario	Variables modificadas
Recuperación de costes: simula la desaparición de las ayudas agrarias vinculadas a la reutilización de agua, de acuerdo con el principio de recuperación de costes (artículo 9 de la Directiva Marco del Agua).	*Subsidios agrícolas relacionados con la reutilización de agua* fue reducida completamente (-0,66) hasta el valor modificado de 0,0.
Transformación agraria: simula una transformación (parcial) del modelo agrario actual hacia uno más extensivo, de acuerdo con las directrices de las nuevas políticas europeas (Pacto Verde Europeo, De la Granja a la Mesa).	*Intensificación agraria* fue reducida parcialmente (-0,36) hasta el valor modificado de 0,3.
Sensibilización social: representa la implementación de campañas de concienciación social sobre los beneficios de la reutilización del agua.	*Falta de campañas de sensibilización social* fue reducida fuertemente (-0,56) hasta el valor modificado de 0,1.
Aumento de la voluntad política: simula un aumento de la voluntad política enfocado en procesos más rápidos y sencillos para conseguir e implementar proyectos de reutilización de agua en la agricultura.	*Falta de voluntad política* fue reducida fuertemente (-0,56) hasta el valor modificado de 0,1.

3. Resultados y discusión

El MCD resultante se presenta en el Gráfico 1, el cual ha sido elaborado mediante la herramienta Mental Modeler (Gray et al., 2012). A este le acompaña el Gráfico 2, en el que se presentan los valores estabilizados de todas las variables tras 20 iteraciones, en las que la matriz de adyacencia (resultante del MCD) es multiplicada (y normalizada mediante una función sigmoidea, para facilitar la convergencia de los valores) por un vector de activación unitario, de acuerdo con Wildenberg et al. (2010).

Gráfico 1. *MCD sobre la situación de la reutilización de agua en la agricultura en la región del acuífero de La Mancha Occidental*

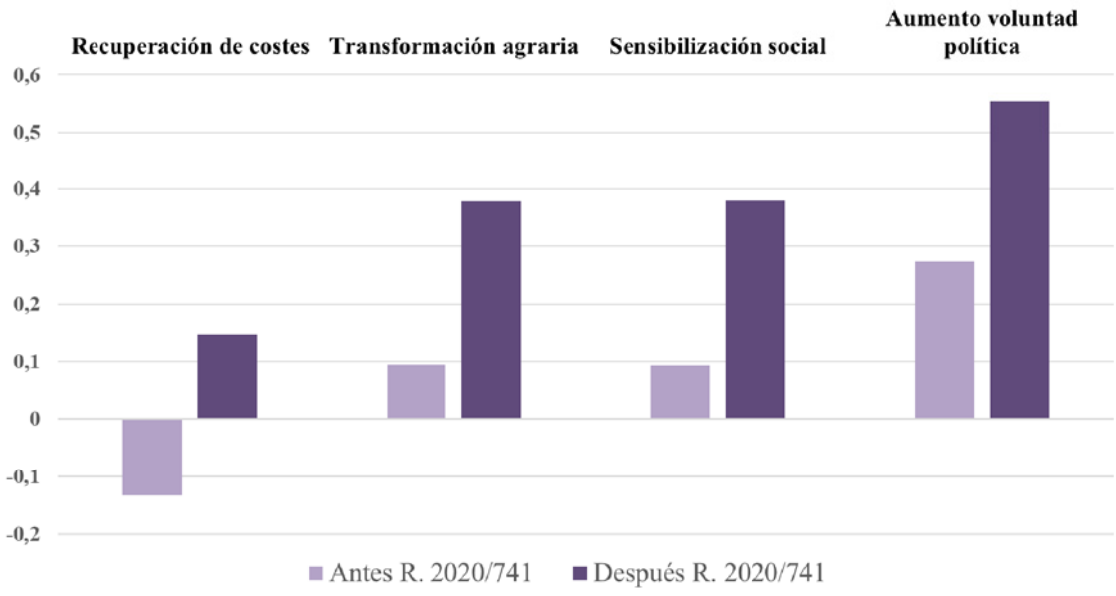


En ambos gráficos se aprecia cómo los representantes de los principales grupos de interés reflejaron que el agua regenerada se percibe como una alternativa prometedora a la hora de garantizar el suministro de agua para riego, mientras se contribuye a aliviar la presión sobre el acuífero (gracias a que estos derechos de reutilización de agua regenerada solo pueden obtenerse en sustitución de antiguos derechos de explotación de agua procedente del acuífero de La Mancha Occidental). A pesar de ello, el estudio también refleja cómo la reutilización de agua para regadío está por debajo de sus posibilidades en la región, debido a cuestiones relacionadas con la falta de un marco institucional más adecuado, la aceptación social del agua regenerada o los altos costes de la regeneración del agua (en comparación con las fuentes tradicionales de agua).

Gráfico 2. *Valores estabilizados, tras 20 iteraciones, de las variables del sistema (escenario base).*



Gráfico 3. *Cambio agregado relativo en el sistema en los escenarios simulados, en comparación con el escenario base. Los valores positivos indican cambios deseados, y los negativos, no deseados*



Por otro lado, los resultados de la simulación de escenarios se presentan en el Gráfico 3. En él se muestra el cambio agregado relativo en el sistema para cada uno de los cuatro escenarios (los valores positivos representan cambiados deseados en el sistema, y los negativos, cambios no deseados). Además, para cada escenario se presentan dos resultados, uno que representa la situación previa a la entrada en vigor del nuevo reglamento europeo 2020/741 (aplicable desde junio de 2023) y otro que simula la situación tras la entrada en vigor de este. Así, los resultados de estas simulaciones muestran cómo un aumento de la voluntad política, que se tradujera en una mayor agilidad burocrática y en una mejor coordinación institucional, tendría el mayor impacto positivo en cuanto a la promoción de la reutilización de agua para riego en la región, seguido del escenario que simula un aumento de la aceptación social del agua regenerada, mediante campañas de sensibilización. Por su parte, el escenario de transformación agraria (hacia un modelo menos intensivo) presenta un nivel de cambios deseados similares a los del escenario de sensibilización social, los cuales se relacionan principalmente con la mejora del estado de las masas de agua. Por el contrario, el análisis muestra cómo la necesidad de recuperar el 100% de los costes del tratamiento necesario para reutilizar el agua en la agricultura podría desincentivar el uso de este recurso por parte de los regantes.

Por último, el estudio también apunta a la entrada en vigor del nuevo reglamento europeo 2020/741 como un elemento clave a la hora de contribuir positivamente a la promoción de esta reutilización de agua para regadío, gracias a la previsible disminución del riesgo tanto para las personas como para el medioambiente (relacionada con la optimización de la gestión del riesgo, entre otras cuestiones), así como a la mayor facilidad para el comercio de productos regados con agua regenerada a nivel europeo (gracias al establecimiento de unos requisitos homogéneos en todo el territorio).

Agradecimientos

Esta investigación ha sido realizada en el marco del Proyecto RECLAMO (Nº Ref. PID2019-104340RA-I00, financiado por el MCIN/AEI/10.13039/501100011033).

Bibliografía

A. Bolinches, I. Blanco-Gutiérrez, S. Zubelzu, P. Esteve, and A. Gómez-Ramos (2022), “A method for the prioritization of water reuse projects in agriculture irrigation” Agric. Water Manag., vol. 263, p. 107435, doi: 10.1016/j.agwat.2021.107435

R. Giordano and M. Vurro (2010), “Fuzzy Cognitive Map to Support Conflict Analysis in Drought Management” M. Glykas, Ed. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, pp. 403–425

S. A. Gray, S. Gray, L. J. Cox, and S. Henly-Shepard (2013), “Mental Modeler: A Fuzzy-Logic Cognitive Mapping Modeling Tool for Adaptive Environmental Management” in 2013 46th Hawaii International Conference on System Sciences, pp. 965–973, doi: 10.1109/HICSS.2013.399

B. Kosko (1986), “Fuzzy cognitive maps” Int. J. Man. Mach. Stud., vol. 24, no. 1, pp. 65–75, doi: 10.1016/S0020-7373(86)80040-2

P. Martínez-Santos, S. Castaño-Castaño, and A. Hernández-Espriú (2018), “Revisiting groundwater overdraft based on the experience of the Mancha Occidental Aquifer, Spain” Hydrogeol. J., vol. 26, no. 4, pp. 1083–1097, doi: 10.1007/s10040-018-1735-0

U. Özesmi and S. L. Özesmi (2004), “Ecological models based on people’s knowledge: a multi-step fuzzy cognitive mapping approach” Ecol. Modell., vol. 176, no. 1–2, pp. 43–64, doi: 10.1016/j.ecolmodel.2003.10.027

J. Solana-Gutiérrez, G. Rincón, C. Alonso, and D. García-de-Jalón (2017), “Using fuzzy cognitive maps for predicting river management responses: A case study of the Esla River basin, Spain” Ecol. Modell., vol. 360, pp. 260–269, doi: 10.1016/j.ecolmodel.2017.07.010

M. Wildenberg et al. (2010), “Linking thoughts to flows - Fuzzy cognitive mapping as tool for integrated landscape modeling” in Proceedings of the 2010 International Conference on Integrative Landscape Modelling – Linking environmental, social and computer sciences, no. 2, pp. 1–15

WHAT DRIVES FARMERS PARTICIPATION IN WATER BANKS? A DISCRETE CHOICE EXPERIMENT DESIGN IN SOUTHERN SPAIN

Maria Espinosa Goded[a*], Maria del Mar Borrego-Marín[b], Angel Perni[c], Laura Riesgo[d], Macario Rodriguez-Entrena[e], Anastasio J. Villanueva[f]

[a] Universidad de Sevilla (Sevilla, megoded@us.es). [b] Universidad de Sevilla (Sevilla, mbmarin@us.es). [c] Universidad Pablo de Olavide (Sevilla, aperllo@upo.es). [d] Universidad Pablo de Olavide (Sevilla, lriealv@upo.es). [e] Universidad de Córdoba (Córdoba, mrentrena@uco.es). [f] Instituto de Formación Agraria y Pesquera de Andalucía (Granada, anastasioj.villanueva@juntadeandalucia.es)

Abstract

This research aims to examine the irrigators' acceptance of water banks (WB) in as an economic instrument to reallocate water-use rights in semi-arid regions. Farmers preferences for alternative WB designs have been analysed using discrete choice experiments (DCE) and the Guadalquivir River Basin (GRB) as case study. The attributes studied are: the scale of water ex-change (intra versus inter irrigation water community), the institution responsible for managing the water bank (public, private or private-public initiative) and the water price (0.03-0.33 €/m^3).

Each farmer had to take decisions regarding the willingness to participate as a seller and as a buyer of water. Results of a random parameter logit model reflects that farmers have high reluctance to participate as sellers in the WB (compensating surplus within the range 0.361-0.981 €/m^3 to sell their concession temporarily). On the other hand, the compensating surplus to participate as buyers is on the range of previous exchanges (0.179-0.237 €/m^3). The most preferred WB design is the one managed at the private-public level and the scale of exchange at the GRB level. The effect of an informational nudge treatment (video) is tested and results show that it did not increase farmers participation in the WB.

Keywords: Water Banks, Guadalquivir River Basin, Discrete Choice Experiment, farmer, information nudge

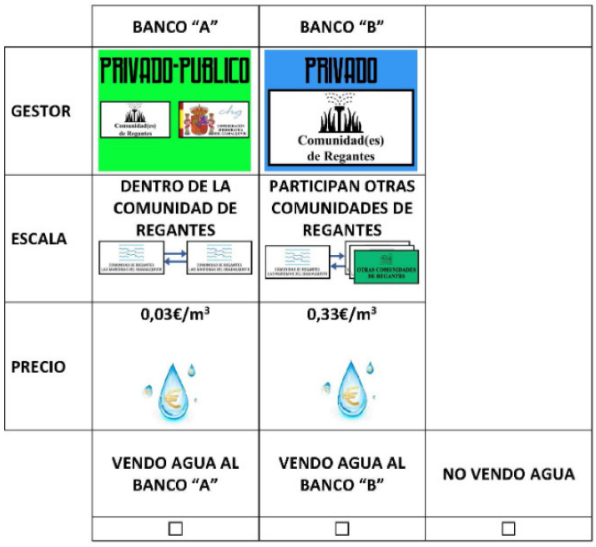
1. Introduction

In the irrigation campaign 2022 the Guadalquivir River Basin (GRB) had 80% less water available (compared to maximum provision). Water banking is a market-based instrument that facilitates transactions between interested sellers and buyers of water rights. The water law in Spain (and in Andalusia) allows new forms of reallocation of water resources through public banks for both temporary and permanent rights. Water banks (WB) are widely developed in western United States and southern Australia (Griffin, 2016), but in Spain they are almost unnoticed. In this context started the project AQUAEBANK. This study focuses on farmers preferences towards the design of WB using the discrete choice experiment (DCE) method. In addition, it has been tested the effect of a nudge information treatment.

2. Methodology

The DCE aims to estimate the utility functions of irrigators, as well as their willingness to pay (WTP) to acquire rights and to accept (WTA) economic compensation for giving up rights when participating in a WB. The attributes considered are: 1) The water scale-exchange (within the same irrigation community/participation of other irrigation communities); 2) Manager of the water bank (public, private and private-public) and 3) water price (0.03, 0.09, 0.015, 0.21, 0.27 and 0.33 €/m^3). The water management attribute was dummy coded. Each irrigator faced eight choice cards, four for each approach, WTP and WTA. In each choice, three alternatives were included, two related to participating in the WB with different combinations of attribute levels and one of non-participation (see Figure 1).

Figure 1. *Example of a choice card*



The scenario for participation in a WB has been designed assuming a net reduction in irrigation allocations consistent with the current scenario of hydrological drought in the GRB (specifically, a 70%-reductioncompared to the official concession).

For those respondents willing to participate in the water bank it was asked how much water they were willing to sell/buy. It is presented to the respondent a table showing a 10-points scale of water quantity sold (bought) in m^3/ha, jointly with the final water available in m^3/ha and the expenditure/revenue (in €/ha and overall €).

The experimental design is based on a Bayesian D-Efficient Design (run with Ngene software) using the methodological procedure proposed by Bliemer and Collins (2016). There are 8 blocks of 4 choice cards for each design (WTP and WTA). The blocks are assigned randomly and respondents randomly responded first to the WTP or WTA design.

There are two versions of the survey. The control and the nudge information treatment where the benefits of the water banks are presented to the farmers through a video presenting the implementation and benefits of WB in Australia.

The survey process began in May 2022, and was completed in January 2023. The survey has been administered through the Qualtrics platform. The information collection method has been by CAPI (Computer-Assisted Personal Interviews).

The population sample is based on farmers belonging to 4 irrigation communities. The sample is 104 farmers, however 6 of them did not complete the DCE, therefore 98 are considered in the final estimations (40 from "CR Bajo Guadalquivir (BG)", 2 from "CR Bajo Guadalquivir Sector B-XII (B12)", 30 from "CR Genil-Cabra (GC)" and 26 from "CR Marismas (MA)"). The official concession for BG, B12 and MA is 6000 m^3/ha, and for GR is 4800 m^3/ha – therefore the final water available in the DCE is 1800 and 1500 m^3/ha respectively. These irrigation communities show common characteristics for most of the communities located in the plains of the GRB. The target population are farmers belonging to those irrigation communities who are (co)responsible for the management of the farm.

The DCE is analysed via a Random Parameter Logit Model in order to account for unobserved heterogeneity. The nudge information effect is written as an interaction with the Alternative Specific Constant (ASC) for the opt-out option. It has been considered that the attributes are normally distributed, except for the price attribute that it is fixed. It has been estimated the welfare changes or compensating surplus (CS) related to different WB options using the formula provided by Hanemann (1984): $CS=-(U_0-U_1)/\beta_{p,}$ where U_0 *and* U_1 represent the farmers utility for non-participating and participating in the WB respectively and β_p is the parameter estimates of the monetary attribute. The CS are calculated using the Krinsky and Robb method (Krinsky and Robb, 1990). In order to test for differences among the selling and buying version of the DCE the convolution approach proposed by Poe et al. (2005) is used.

The experiment is pre-registered in https://osf.io/gszva.

3. Results

At the time of describing the attributes, respondents were asked about the preferences regarding the attribute levels. Regarding the preference of the management institution of the WB, 40.8% of respondents declared the private sector, 17.3% public, 25.5% mixed and 16.3% do not know/no answer. There are differences among irrigation communities. Interestingly, 50% of respondents in GC preferred the private management and 23.1% in MA preferred public management. Regarding the water scale-exchange, 34.7% of respondents preferred within the irrigation community, 61.2% participation of other irrigation communities and 4.1% do not know/no answer. In the MA farmers have higher preference for the exchange within the irrigation community (69.2%) compared to the average.

Analysing the DCE, in 72.4% of the choice cards respondents answered the opt-out option in the WTA design, while in the case of the WTP this value was 18.1%. The high proportion of farmers not willing to sell water is expected due to the water scarcity context (30% of the water concession).

In Table 1, the results of the RPL models for the buying and selling version of the questionnaire are presented.

Table 1. *Random Parameter Logit Model estimates for the WTP and WTA versions of the DCE*

	WTP		**WTA**	
	Coeff (SE)	**Standard deviation (SE)**	**Coeff (SE)**	**Standard deviation (SE)**
ASC	-3.94 (0.47)***		3.54 (0.61)***	
ASC*Nudge	0.36 (0.39)		0.19 (0.42)	
Public	-0.59 (0.43)	2.29 (0.51)***	-2.15 (1.12)*	4.26 (1.39)***
Private	-0.99 (0.34)***	1.27 (0.49)***	-2.91 (1.24)**	4.24 (1.34)***
IC	-0.37 (0.38)	1.88 (0.42)***	-3.18 (1.03)***	4.23 (1.01)***
PRICE	-16.58 (1.78)***		9.83 (1.88)***	
Nr. observations	392		392	
LL	-236.36		-235.55	
AIC/N	1.252		1.248	

Note: ***,**,* denote statistical significance respectively at 1%,5% and 10%.

ASC: Alternative Specific Constant for the Opt-Out; ASC*Nudge: Constant representing the nudging treatment preference for the Opt-out; Public: Public Management, Private: Private management; PRICE: Water price; IC: Scale of exchange at the Irrigation Community level

Results show that the ASC for the WTP is negative, while in the case of the WTA is positive. Therefore, respondents have a preference for not participating as sellers and a preference for participating as buyers in the WB. The nudging information treatment is not significant. Regarding the management attribute, the DCE results show that the most preferred attribute is the mixed management, as the dummy coded for the "Public" and "Private" have a negative sign (significant in the WTA and WTP DCE, except for "Public" in the latter). These results contrast with the stated preference when describing the attributes where 40.8% of respondents declared the private sector. Regarding the scale of exchange, it is not significant in the WTP, while it is for the WTA (showing a negative sign). This indicates that farmers that are willing to sell water preferred that other irrigation communities can participate in the exchange. One potential explanation is that they may expect a greater opportunity of selling their water if more farmers participate in the exchange and they prioritize this aspect compared to the fact the that the water is kept in their irrigation community.

Table 2 shows the the welfare estimates for different WB designs. The results show that the CS for the potential WB when farmers act as buyers range from 0.179-0.237 €/m^3. These values are on the range of the price attribute level presented in the DCE (0.03-0.33 €/m^3) and on the range of previous exchanges in water public banks in Spain managing temporal concessions (in Jucar 0.19-0.25 and Segura 0.17 €/m^3). As expected and due to the water scarcity, the CS for farmers to act as sellers is higher – range between 0.361-0.904 €/m^3. In both designs the most preferred WB design is the one managed at the private-public level and the scale of exchange at the GRB level (reflected in the highest CS and lowest CS for the buying and selling design respectively). There are significant differences in the CS when farmers act as sellers and buyers (reflected in the Poe test).

Table 2. *Compensating Surplus for potential Water Bank for WTP and WTA version of the DCE (in €/m^3)*

Water Bank	CS (WTP)		CS (WTA)		p-values Poe test for differences
	Estimate	95% CI	Estimate	95% CI	
Public_IC	0.179***	0.115- 0.243	0.904***	0.473-1.335	<0.05
Public_GRB	0.201***	0.145-0.257	0.580***	0.298-0.862	<0.05
Private_IC	0.154***	0.096-0.213	0.981***	0.524-1.438	<0.05
Private_GRB	0.177***	0.130-0.223	0.657***	0.360-0.954	<0.05
Mix_IC	0.214***	0.165-0.264	0.684***	0.410-0.959	<0.05
Mix_GRB	0.237**	0.197-0.277	0.361***	0.288-0.434	<0.05

Note: ***,**,* denote statistical significance respectively at 1%,5% and 10%.

Public: Public Management; Private: Private management; Mix: Public-Private management; IC: Scale of exchange within the Irrigation Community; GRB: Scale of exchange at the Guadalquivir River Basin level

4. Conclusions

The results of the DCE shows the reluctance of farmers to act as sellers of temporary concessions in a potential water bank (positive ASC and high CS (0.361-0.981 €/m^3)). On the other hand, farmers are willing to participate as buyers (negative ASC and CS within a feasible range (0.179-0.237 €/m^3).

The nudging information treatment is not significant. One potential explanation is that farmers may not consider that the instrument is effective to improve access to water or to compensate production losses as they are not familiar with regulated water rights exchanges, even though it has been successfully applied in other regions, as explained in the video showed in the nudged.

In further analysis, it will be introduced in the RPL the heterogeneity in the means derived from the socio-demographics characteristics and it will be analysed the variable related to the quantity of water farmers are willing to trade.

References

Bliemer., M.C.J. & Collins, A.T. (2016). "On determining priors for the generation of efficient stated choice experimental designs". *Journal of Choice Modelling*, 21: 10-14.

Griffin, R.C. (2016). Water resource economics: *The analysis of scarcity, policies, and projects*. MIT Press.

Hanemann, W. M. (1984). "Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses". *American journal of agricultural economics*, 66(3): 332-341.

Krinsky, I. & Robb, A.L. (1990). On Approximating the Statistical Properties of Elasticities: A Correction. *The Review of Economics and Statistics*, 72: 189–190.

Poe, G. L., Giraud, K. L., & Loomis, J. B. (2005). "Computational methods for measuring the difference of empirical distributions". *American Journal of Agricultural Economics*, 87(2): 353-365.

ASSESSING THE FEASIBILITY OF MULTIPLE GRASSLAND-RELATED MANAGEMENT OPTIONS AND THEIR POTENTIAL TO DELIVER ECOSYSTEM SERVICES IN MEDITERRANEAN DEHESA/MONTADO SYSTEMS FROM STAKEHOLDERS' PERSPECTIVE: SCIENTIFIC EXPERTS AND FARMERS

Victoria Vicario-Modroño[a], Pedro Sánchez-Zamora[a], Rosa Gallardo-Cobos[a], Pilar Fernández-Rebollo[b], Jesús Fernández-Habas[b], Tom Vanwalleghem[c*], Ricardo Zanatti[d], Sophie Tindale[e], Paul Newell-Price[f], Lynn J. Frewer[e]

[a] Department of Agricultural Economics, [b] Department of Forest Engineering, [c] Department of Agronomy, Higher Technical School of Agricultural and Forestry Engineering (ETSIAM), Rabanales University Campus, University of Córdoba, 14071 Córdoba, Spain; td2vimav@uco.es. [d] Technical Department, CONSULAI, Rua da Junqueira, 61 G, 1300-307, Lisboa, Portugal. [e] School of Natural Environmental Sciences, Newcastle University, Newcastle Upon Tyne, UK. [f] ADAS Gleadthorpe, Meden Vale, Mansfield, Notts, UK

Abstract

The Dehesa, which covers 3.1 million hectares in Spain and Portugal, is recognised as a High Nature Value (HNV) farming system due to its multifunctionality. This Iberian HNV system, known as Montado in Portugal, is an agrosilvopastoral ecosystem in which Permanent Grassland (PG) constitutes an essential component. Therefore, this study aims to assess the feasibility of multiple PG management options and innovations in terms of their ease of implementation, likely uptake by farmers, and potential to deliver ecosystem services (ES) under different farming intensity types (including organic and intensive/extensive non-organic farms).

Agronomy-related practices regarding sward manipulation (sward renewal, overseeding), grazing management (GPS collars, rotational grazing) and high-tech innovations (monitoring and predicting grass growth by satellite and drone technology) were considered.

To test the feasibility of the management options, a modified Delphi technique was used to explore the opinions and attitudes of an interdisciplinary group of scientific experts. Additionally, farmer interviews were conducted to identify their familiarity, experience, and intention to adopt.

The results give insight into the prioritisation of management options for PG in the Dehesa/Montado systems and starting points for a better understanding of how farmers can be supported to adopt positive technologies for multiple ES delivery on PG.

Keywords: Dehesa-Montado, Permanent Grassland, Ecosystem Services, Delphi, Innovation-Management Options

1. Introduction and objectives

As an High Natural Value (HNV) system, the Dehesa/Montado is the oak-based agroforestry of the Iberian Peninsula, where practices have shaped and maintained semi-natural habitats of exceptional biodiversity (Plieninger et al., 2021). These systems typically integrate extensive livestock production of various combinations of cattle, sheep, goats, and acorn-fed pigs, with sustainable forest management and crop cultivation. In addition, Dehesas/Montados provide multiple Ecosystem Services (ES) services (Plieninger et al., 2021). Thus, Dehesa/Montado form Europe's largest regional HNV farming system, extending across 3.1 million hectares in the southwestern Iberian Peninsula, where Permanent Grasslands (PG) plays a fundamental role in ES provison. Yet, these systems face threats from climate change, economic and policy challenges, and changing land use, among other factors, that could lead to land abandonment. Consequently, this study aims to enhace the resilience of these Mediterranean HNV systems by assessing the feasibility of various PG management strategies regarding their ease of implementation, likely uptake by farmers, and potential contribution to ES delivery under varying farming intensity types.

2. Methodology

The management options (see Table 1) were selected in the framework of the project Sustainable Permanent Grassland Systems and Policies, Super-G (https://www.super-g.eu/) for the Mediterranean biogeographic region. Their feasibility was tested from an integrated stakeholders' perspective:

Farmers perspective: We interviewed 75 farmers from October to December 2020, mainly face to face, although due to covid-19, some interviews were conducted by Zoom. The sample represented an even distribution of farms across farming systems: organic and non-organic, i.e. extensive and intensive (depending on the stocking rate greater or smaller than one livestock unit (LU)). These farms covered the six main types of livestock production, i.e., beef, dairy, mixed bovines (dairy and beef), sheep/goats, mixed ruminants and other livestock. Farmers were recruited using networks of farmers, which included agricultural professional organisations, farmer cooperatives and organic farmer production associations. They were asked to rank the likelihood of adoption of the management options on their farm based on a 7-

point Likert scale. We applied the Chi-square test of independence to detect significant differences in the uptake of management options between intensive, extensive and organic farms.

Scientific experts perspective: A modified online synchronous Delphi technique was used to explore the opinions and attitudes of an interdisciplinary group of 10 scientific experts (7 Spanish and 3 Portuguese), to gather information and opinions to obtain the most reliable position of the group of experts (Dalkey and Helmer, 1963). Two rounds of questionnaires with anonymous feedback of results between rounds were carried out in July and October 2020. As scientific experts, we refer to scientists (from academic and research institutions) and practitioners (farm advisors). Thus, a multidisciplinary expert panel representing 10 academic disciplines was involved in the project. Additionally, we asked them for their opinion on the feasibility of management options to deliver a range of ecosystem services.

Table 1. *Grassland management options assessed for feasibility in Mediterranean Dehesa/Montado*

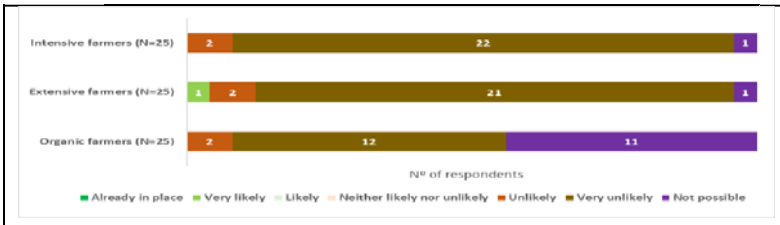
Type	Management option	Description
Sward manipulation	Sward renewal	Complete sward renewal with sward destruction (non-selective herbicide spraying or cultivation).
	Overseeding	Overseeding with different grass, herb/legume species or mixtures without complete sward destruction.
Monitoring and predicting grass growth	Satellite and drone technology	Proximal and remote sensing (using drones and/or satellite imagery) for yield estimation and other grassland traits (e.g. crude protein content, digestibility, plant species diversity) to guide grassland management.
Grazing management	GPS collars	Use of GPS collars to improve grassland utilization, livestock performance and/or biodiversity.
	Rotational grazing	Introducing a grazing plan with rotational grazing to improve pasture utilisation and yield/quality, soil quality and/or biodiversity.

3. Results

3.1. Farmers' interviews

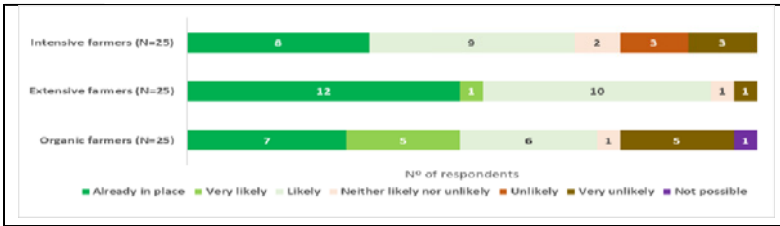
Chi-square test results suggest that there are significant differences between farming intensity types and the feasibility of sward renewal ($P<0.002$; $df=6$) (Graph 1) and rotational grazing ($P<0.006$; $df=10$) (Graph 5). However, no significant differences were found between farming systems and the other practices, namely, overseeding, GPS collars and remote sensing technologies (satellites and drones) (Graphs 2-4) ($P>0.05$). In addition, to ensure a sufficient sample size for each adoption intention group, farmers' responses to the original Likert scale were amalgamated into three groups: unlikely to adopt, neither adopt nor adopt, and likely to adopt. Thus, only rotational grazing maintained its significance.

Graph 1. *Farmers interviews: Feasibility of sward renewal in Mediterranean Dehesa/Montado*



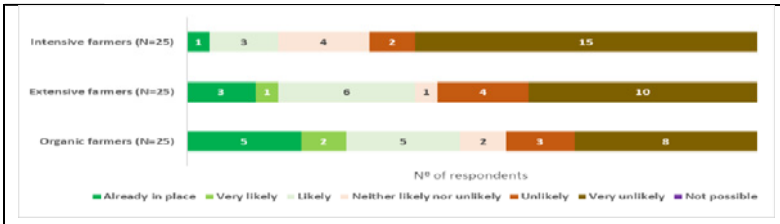
Except for one extensive farmer, the rest of the sample was unwilling to adopt sward renewal. It might be due to the current climatic and economic conditions.

Graph 2. *Farmers interviews: Feasibility of overseeding in Mediterranean Dehesa/Montado*



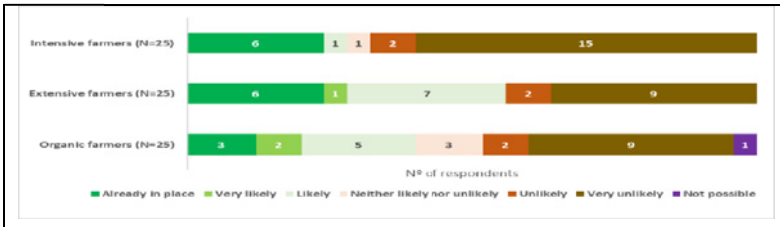
Half of the extensive farmers, almost 30% of intensive and organic farmers, already sow seed mixtures to improve PG productivity.

Graph 3. *Farmers interviews: Feasibility of satellite and drone technology in Mediterranean Dehesa/Montado*



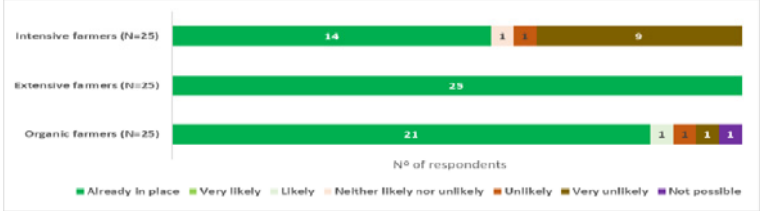
Organic farmers, followed by extensive ones, are willing to adopt this high-tech management option, while intensive farmers' uptake seems very unlikely.

Graph 4. *Farmers interviews: Feasibility of GPS collars in Mediterranean Dehesa/Montado*



Intensive and extensive farmers have installed GPS collars on their livestock. Moreover, extensive ones are likely to increase their use, while intensive farmers are not eager to introduce them.

Graph 5. *Farmers interviews: Feasibility of rotational grazing in Mediterranean Dehesa/Montado*



All extensive farmers, most of organic ones, move their livestock periodically from one paddock to another. Half of the intensive farmers have a grazing plan.

3.2. Scientific experts: Delphi study

Scientific experts saw most management options as more feasible that unfeasible (Table 2). After two rounds of the Delphi survey, the most viable management option was rotational grazing, whereas the least feasible was sward renewal. Between rounds of the online survey, on average, the opinions of scientific experts changed to represent less agreement with the feasibility statements (towards uncertainty). For specific management options, including GPS collars, satellite and drone technology and overseeding, the participants' positions changed towards more agreement with the feasibility statements. For other management options, namely sward renewal and rotational grazing, agreement decreased (towards uncertainty).

Table 2. *Scientific experts: Aggregated scores* for feasibility criteria. Higher scores indicate higher perceived feasibility amongst scientific experts*

Management options	Average	Round 1	Round 2	Change %	Change (R1 to R2)
Sward renewal	1,71	1,82	1,59	-12,64%	
Overseeding	2,61	2,57	2,65	3,11%	
Satellite and drone technology	2,57	2,53	2,61	3,16%	
GPS collars	2,58	2,56	2,6	1,56%	
Rotational grazing	2,68	2,7	2,65	-1,85%	
Total average	**2,43**	**2,44**	**2,42**	**-0,66%**	

*Aggregated scores = Average score across eight feasibility statements for all scientific experts in each BGR for each management option. During the questionnaire, participants stated their level of agreement with eight feasibility statements relating to the rationale, mechanism of action and applicability of each management option. 3 = participants agree with the feasibility statements, 1 = participants disagree with the feasibility statements.

Position of experts moved to less agreement with feasibility statements

Position of experts moved to more agreement with feasibility statements

As shown in Table 3, sward renewal is the least preferred management option for the panel of experts (70% of scientific experts). They argued that it could be harmful and conditions need to be right (i.e. *"less adaptable to dry weather"*). When determining the most preferred practice for the Mediterranean Dehesa/Montado systems, rotational grazing is ranked first in the short term (30%) and the long term (40%). In addition, remote sensing technologies are also the most singled out by the experts in the long term.

Table 3. *Scientific expert preferences for Dehesa/Montado management options in the short and long term*

Manangement option	Most preferred		Least preferred
	Short term	Long term	
Sward renewal	0	0	70
Overseeding	20	10	0
Satellite and drone technology	20	40	20
GPS collars	0	10	10
Rotational grazing	30	40	0

0-20
21-40
41-60
61-80
81-100

In Table 4, ES are classified into four broad categories: provisioning, regulating, cultural and supporting services. Most management options have mostly positive or neutral influences on ES delivery. The most positive effect was seen to be from rotational grazing, where a higher proportion of scientific experts agreed that there would be a positive influence on ES delivery, in particular for grass production for livestock and biomass (provisioning SE), as well as pollination, carbon storage and prevention of soil erosion and compaction (regulating SE). Moreover, experts positively valued the influence of rotational grazing in supporting SE (biodiversity and animal welfare). The most negative impact on ES delivery was from sward renewal. For most ES, participants agreed that there would be negative effects, particularly preventing soil erosion and loss of soil organic matter. Tools for managing and monitoring grass growth and overseeding

were seen to have neutral effects on ES overall, except for grass production and soil erosion and compaction prevention. Overall, the management options, in combination, have the most positive effect on grass production for livestock and biomass, exception for sward renewal, which reflects the focus of many management options on improving productivity.

Table 4. *Scientific experts: Potential to deliver ecosystem services in Mediterranean Dehesa/Montado systems by grassland-related management options*

ECOSYSTEM SERVICES	MANAGEMENT OPTIONS				
	Sward renewal	Overseeding	Satellite and drone technology	GPS collars	Rotational grazing
Provisioning services					
Grass production for livestock	n.c.	[+]	[+]	[+]	[+]
Grass production for biomass	n.c.	[+]	[+]	[+]	[+]
Regulating services					
Pollination	n.c.	[+]	[+/-]	n.c.	[+]
Carbon storage	[-]	n.c.	[+/-]	[+/-]	[+]
Greenhouse gas emission reduction	[-]	n.c.	n.c.	+	n.c.
Flood control	[-]	n.c.	[+/-]	[+/-]	n.c.
Water quality	n.c.	n.c.	[+/-]	n.c.	n.c.
Prevention of soil erosion	[-]	[+]	[+]	[+]	[+]
Prevention of soil compaction	n.c.	n.c.	[+]	[+]	n.c.
Prevention of loss of soil organic matter	[-]	n.c.	n.c.	[+]	[+]
Cultural services					
Landscape aesthetics	n.c.	[+]	[+/-]	[+/-]	n.c.
Recreation	n.c.	n.c.	[+/-]	[+/-]	n.c.
Supporting services					
Biodiversity	n.c.	[+]	n.c.	[+]	[+]
Animal health and welfare	n.c.	[+]	[+]	[+]	[+]

≥ 50% of the experts stated that the management option is likely to have: [+]: a *positive effect*; [+/–]: *neither a positive nor a negative effect*; [–]: a *negative effect*. n.c.: Experts achieved *no consensus* towards negative or positive effects

These results are similar to those reported by Fernández-Habas et al. (2022) with a sample of 42 Dehesa farmers regarding overseeding, GPS collars and remote sensing technologies. Likewise, Mack et al. (2023) found similar results for stakeholders related to sward renewal and overseeding in Alpine regions.

4. Conclusions

This study explores the viability of implementing five distinct PG management options and their capacity to deliver a wide array of ES, as interpreted through the lens of scientific experts and farmers. Almost all technologies can potentially contribute to providing sustainable policy goals, such as the EU's Green Deal. Among the strategies assessed, sward renewal displayed the lowest feasibility, while rotational grazing emerged as the most viable and beneficial in terms of ES, specifically under Mediterranean Dehesa/Montado conditions. Furthermore, remote sensing technologies, such as satellites and drones, are expected to play a crucial role in the near future. They offer unprecedented potential for precision agriculture, crucial for sustainable grassland management. In culmination, these results provide insightful information for designing policies supporting the implementation and research of relevant grassland-related management practices in the context of Mediterranean Dehesa/Montado systems. Thus, our study offers both a snapshot of current possibilities and a roadmap to the future of sustainable grassland management.

Bibliography

Dalkey, N., & Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management Science*, 9(3), 458–467. https://doi.org/10.1287/mnsc.9.3.458

Fernández-Habas, J., Fernández-Rebollo, P., Gallardo-Cobos, R., Vanwalleghem, T. & Sánchez-Zamora, P. (2022). A Farmer's Perspective on the Relevance of Grassland-Related Innovations in Mediterranean Dehesa Systems. *Forests*, 13, 1182. https://doi.org/10.3390/f13081182

Mack, G., Benni, N., Spörri, M, Huguenin-Elie, O., Tindale, S., Hunter, E., Newell-Price, P. & Frewer, L.J. (2023). Perceived feasibility of sward management options in permanent grassland of Alpine regions and expected effects on delivery of ecosystem services. *Environment, Development and Sustainability*. https://doi.org/10.1007/s10668-022-02899-y

Plieninger, T., Flinzberger, L., Hetman, M., Horstmannshoff, I., Reinhard-Kolempas, M., Topp, E., Moreno, G., & Huntsinger, G. (2021). Dehesas as high nature value farming systems: a social-ecological synthesis of drivers, pressures, state, impacts, and responses. *Ecology and Society*, 26(3):23. https://doi.org/10.5751/ES-12647-260323

Acknowledgements: This work was supported by the EU H2020 programme SUPER-G –Developing Sustainable Permanent Grassland Systems and Policies [grant number 774124]. The authors would like to extend thanks to the scientific experts and farmers.

PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS ECOLÓGICOS LIGADOS AL TERRITORIO ARAGONÉS: EL PROYECTO CIELOS DE ASCARA Y LAS LEGUMBRES

Cristina Mallor[ab*], Joaquín Arque[c], Mª Cruz Deogracias[c], Félix Arrizabalaga[c]

[a] *Departamento de Ciencia Vegetal. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón. Avda. Montañana, 930. 5059, Zaragoza.* [b] *Instituto Agroalimentario de Aragón - IA2. CITA-Universidad de Zaragoza, Zaragoza.* [c] *Gardeniers SL. Octavio de Toledo 2. 50007, Zaragoza.*

***** *Autor para la correspondencia: cmallor@cita-aragon.es*

Resumen

Ante desafíos globales, como el cambio climático o la aparición de nuevas plagas o enfermedades que afectan a los cultivos, los sistemas agroalimentarios requieren adoptar métodos de cultivo más seguros y sostenibles, como la agricultura ecológica.

El Grupo de Cooperación "Producción de alimentos ecológicos ligados al territorio aragonés", financiado por el Programa de Desarrollo Rural de Aragón (2020-2023) y liderado por Gardeniers en colaboración con el CITA, tiene entre sus objetivos la recuperación de productos tradicionales producidos de forma ecológica e inclusiva, desde la semilla hasta la transformación y comercialización.

Concretamente, en la localidad oscense de Ascara, en el Pirineo aragonés, se está desarrollando el proyecto ecosocial "Cielos de Ascara", dónde se producen alimentos agroecológicos, como las legumbres, a partir de recursos fitogenéticos locales o tradicionales, que por sus características se encuentran mejor adaptados a las condiciones agroclimáticas de la zona y a los sistemas de cultivo con bajos insumos.

En este trabajo se presentan los resultados del proyecto sobre la producción de legumbres de montaña, que incluye las características de los productos recuperados, así como un estudio económico para conocer el beneficio de producir uno de estos productos, concretamente el boliche blanco.

Palabras clave: cultivo de montaña, ecosocial, viabilidad, proteína vegetal, leguminosa.

1. Introducción y objetivos

Un estudio de la FAO destaca que las legumbres, además de colaborar en la lucha contra el hambre por su gran valor nutricional y su rendimiento —y por ser una fuente de proteínas alternativa a los alimentos de origen animal—, ayudan a mejorar la productividad al tiempo que permiten regular el clima y proteger los ecosistemas (FAO, 2016). Pero las legumbres, más allá de su importancia económica, nutricional y ambiental, juegan un papel clave en la historia y en la cultura aragonesa. Sin embargo, las variedades tradicionales que se han venido utilizando para su cultivo tradicional apenas se producen a nivel local. Cabe destacar que una parte importante de esta biodiversidad se encuentra conservada en el Banco de Germoplasma Hortícola del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA-Aragón), tal y como se muestra en el catálogo aragonés de variedades autóctonas de legumbres de Carravedo y Mallor (2008). Por otro lado, la creciente demanda de productos sostenibles, de proximidad, saludables, de mayor calidad y con sabor, está promoviendo la recuperación del cultivo de estas variedades locales [Hu et al. (2011)] con métodos de producción respetuosos con el medio ambiente, como puede ser la agricultura ecológica [Garçon (2019)].

Frente a esta situación, se plantean actuaciones que permitan la recuperación de los productos tradicionales ligados al territorio aragonés con el fin de revertir el escenario actual, y se constituye el Grupo de Cooperación GCP2020004900 "Producción de alimentos ecológicos ligados al territorio aragonés", financiado por el Programa de Desarrollo Rural de Aragón (2020-2023). El proyecto tiene entre sus objetivos la recuperación de alimentos tradicionales producidos de forma ecológica e inclusiva, desde la semilla hasta la transformación y comercialización.

Concretamente, en la localidad oscense de Ascara, en el Pirineo aragonés, se está desarrollando el proyecto ecosocial "Cielos de Ascara", liderado por Gardeniers, dónde se producen alimentos agroecológicos, como las legumbres, a partir de recursos fitogenéticos locales o tradicionales, que por sus características se encuentran mejor adaptados a las condiciones agroclimáticas de la zona y a los sistemas de cultivo con bajos insumos. Gardeniers es un proyecto agroecológico que engloba el trabajo de personas con discapacidad intelectual, técnicos especializados en actividad agroecológica y pequeños agricultores. Este equipo profesional y técnico tiene amplia experiencia en la producción, transformación y comercialización de productos ecológicos de calidad. Gardeniers dispone del certificado ecológico otorgado por el Comité

Aragonés de Agricultura Ecológica y su producción se comercializa en el mercado agroecológico de proximidad que se celebra semanalmente y en el Mercado Central de Zaragoza, así como en establecimientos especializados en productos ecológicos y en algunos supermercados.

En este proyecto de recuperación de las variedades locales o tradicionales se estudia la viabilidad, y para ello su producción tiene que ser rentable para el productor y de reconocida calidad para el consumidor. En este sentido, el objetivo de este trabajo es establecer la caracterización de la producción de legumbres en condiciones de alta montaña y cultivo ecológico, y la realización de un estudio sobre la rentabilidad económica, considerando los costes y los ingresos para el cálculo de los beneficios de la producción del boliche blanco.

2. Metodología

La zona de producción está ubicada en Ascara (longitud: 42°34′06″N; latitud: 00°39′13″W; altitud 732 msnm). Se trata de una pequeña localidad del Pirineo aragonés, con 51 habitantes en 2017, que pertenece al término municipal de Jaca, en la Comarca de la Jacetania (provincia de Huesca). Los ensayos se realizaron utilizando como material vegetal las semillas conservadas *in situ*, en el área de recuperación, y las conservadas *ex situ*, en el Banco de Germoplasma Hortícola (BGHZ) del CITA-Aragón, durante las campañas agrícolas 2021 y 2022.

Para la caracterización de las legumbres se obtuvieron datos del cultivo, así como submuestras de la producción para los análisis morfológicos, en el laboratorio del BGHZ, y los análisis nutricionales en el Área de Laboratorios de Análisis y Asistencia Tecnológica (ALAAT) del CITA.

Para el estudio de la rentabilidad económica se calculó el beneficio obtenido de la producción de judía, concretamente del boliche blanco, una de las variedades que han sido seleccionadas en el proyecto. Para ello, se utilizaron los datos de la campaña 2021, considerando que se trata de una variedad de crecimiento determinado (que no requiere entutorado), cultivada en regadío (con un sistema de riego por goteo) y con acolchado plástico biodegradable. Los beneficios se han calculado por diferencia entre los costes de producción (costes directos de cultivo, maquinaria, mano de obra, envasado, transporte, amortizaciones y de estructura) y los ingresos obtenidos de la venta de los boliches blancos.

3. Resultados

Los resultados obtenidos desde el inicio del proyecto han permitido seleccionar 7 variedades de legumbres para la recuperación del cultivo y su comercialización (**Tabla 1**).

Las cuatro variedades de judía son de tipo boliche, un tipo de judía de reconocida calidad en la zona y con forma redondeada o de "bolo". Estas variedades se diferencian principalmente por su color (amarillo, blanco, rojo y negro) y fueron seleccionadas entre 8 variedades ensayadas en 2021 (Mallor et al., 2022). Los boliches constituyen un producto muy valorado en la Comarca de la Jacetania y alrededores, con arraigo y con demanda potencial por su reconocido prestigio para consumo como judía seca. Por otro lado, en la selección de las variedades de interés se ha buscado la máxima diversidad en función de su color, con el fin de atender la demanda del consumidor que busca diversificar la cesta de la compra. Las dos variedades de garbanzo proceden de las localidades de Cucalón (Comarca del Jiloca, Teruel, altitud 1034 msnm) y Osia (Comarca de la Jacetania, Huesca, altitud 744 msnm) y la lenteja de Centenero (Comarca de la Hoya de Huesca, altitud 699 msnm). Cabe destacar que todas ellas han mostrado una buena adaptación a las condiciones edafoclimáticas de Ascara, en la Comarca de La Jacetania.

Las legumbres destacan por su aporte nutricional, principalmente por su elevado contenido en proteína vegetal, lo que hace que su consumo esté recomendado globalmente como parte de una dieta saludable. Del garbanzo de Cucalón cabría destacar su contenido en proteína (24,6 g/100g), superior al valor de referencia de 19,3 g/100g asignado para esta legumbre en la BEDCA (Base de Datos Española de Composición de Alimentos, www.bedca.net). Por su parte la variedad de lenteja ensayada es la que muestra el mayor contenido en proteína (26,1 g/100g), también superior al valor de referencia de la lenteja en el BEDCA (24,8 g/100g).

El estudio económico se basa en los resultados obtenidos en la campaña 2021, en la que se produjeron 360 kilos con un precio de venta de 15 euros/kilo en una superficie de 2.000 m^2. El resultado de nuestro análisis es que el cultivo de boliche blanco ecológico en Ascara aportaría un beneficio de 2.203,5 € (**Tabla 2**), por lo que se considera una buena opción como complemento de rentas de los agricultores de la zona, que producen mayoritariamente cereal.

4. Conclusiones

En el marco del citado proyecto se han recuperado siete variedades locales de legumbres pertenecientes a tres cultivos, considerando su comportamiento agronómico y su calidad, incluidas las características nutricionales. En la actualidad se están produciendo 4 variedades de judía, 2 de garbanzo y 1 de lenteja, de

las cuales ya están en fase de comercialización el boliche blanco de mata baja y los boliches amarillo y negro, ambos de mata alta.

Para el boliche blanco, se ha realizado un análisis coste-beneficio que demuestra la viabilidad de la producción de legumbres tradicionales como complemento económico para las explotaciones agrarias de montaña, utilizando formas de producción sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, a través de un proyecto ecológico, inclusivo y social.

5. Bibliografía

FAO (2016). *Soils and pulses, symbiosis for life*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2016.

Carravedo, M., Mallor, C. (2008). *Variedades autóctonas de Legumbres españolas. I. Descriptiva del lote aragonés*. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)- Gobierno de Aragón. 525 pp. ISBN 978-84-8380-118-5.

Hu W, Batte MT, Woods T, Ernst S. (2011). "Consumer preferences for local production and other value-added label claims for a processed food product". *European Review of Agricultural Economics*, 39: 489-510.

Garçon L. (2019). "Bringing terroir back to the roots? A methodological proposal for studying local food products". *British Food Journal*, 121: 3089-3101.

Mallor, C., Luna, E., Arque, J., Deogracias, M.C. (2022). "Caracterización morfológica y nutricional de ocho variedades locales de judía (*Phaseolus vulgaris* L.) en zonas de montaña". *X Congreso Nacional de Mejora Genética de Plantas*, Pontevedra, 19-22 de septiembre de 2022.

Agradecimientos: El trabajo ha sido financiado por el Grupo de Cooperación GCP2020004900. "Producción ecológica de alimentos ligados al territorio aragonés" (2020 – 2023). Cofinanciado por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y por la Comunidad Autónoma de Aragón en un 80% y un 20% respectivamente.

Tabla 1. Relación de variedades locales recuperadas en el proyecto "Cielos de Ascara", indicando el peso de 100 granos y el contenido en proteína obtenido de los ensayos de Ascara en 2021 (judía) y en 2022 (garbanzo y lenteja).

Código Banco Germoplasma CITA-Aragón	Cultivo	Especie	Nombre local	Peso 100 granos (g)	Proteína (g/100g)
BGHZ6587	Judía	*Phaseolus vulgaris*	Boliche amarillo	45,5	25,5
BGHZ4482	Judía	*Phaseolus vulgaris*	Boliche blanco de mata baja	52,2*	20,2*
BGHZ4480	Judía	*Phaseolus vulgaris*	Boliche rojo	44,7	26,0
BGHZ4481	Judía	*Phaseolus vulgaris*	Boliche negro	43,0	25,7
BGHZ6691	Garbanzo	*Cicer arietinum*	Garbanzo de Cucalón	30,8	24,6
BGHZ6400	Garbanzo	*Cicer arietinum*	Garbanzo de Osia	27,2	20,6
BGHZ4437	Lenteja	*Lens culinaris*	Lenteja de Centenero	5,9	26,1

* Datos parcela ensayo Tiesas Altas (Comarca de la Jacetania, Huesca).

Tabla 2. Estudio económico de la campaña 2021 para la judía ecológica variedad boliche blanco (mata baja) producida en Ascara (Huesca), se presentan los resultados para los 2.000 m^2 cultivados y el cálculo por hectárea.

PRODUCTO BRUTO		
	€/2.000 m^2	**€/ha**
1. Ingresos Brutos	5.400	27.000
2. Subvenciones	0	0
3. Indemnizaciones y Otros	0	0
Subtotal producto Bruto (1+2+3)	**5.400**	**27.000**
COSTES		
	€/2.000 m^2	**€/ha**
4. Costes Directos de producción	**258,2**	**1.291,3**
Semilla	0	0
Fertilizantes	126	630
Productos Fitosanitarios	20,4	102
Plástico acolchar	49,7	248,6
Cinta de goteo	62,1	310,7
Otros Insumos	0	0
5. Maquinaria	**78,4**	**392**
Preparación del terreno	28	140
Abonado	2,4	12
Acolchar	8	40
Trillar	40	200
6. Mano de obra propia	**2.136**	**10.680**
Trabajadores	1.176	5.880
Encargado	960	4.800
7. Coste directo de envasado.	**442**	**2.210**
Sacos de 0,5 kg	252	1.260
Etiquetas	180	900
Hilo de coser sacos	10	50
8. Transportes varios	**36**	**180**
9. Amortizaciones	**65,8**	**329**
10. Costes de estructura	**180**	**900**
Subtotal Costes (4+5+6+7+8+9+10)	**3.196,4**	**15.982,3**
BENEFICIO	**2.203,5**	**11.017,7**

METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE INDICADORES PARA CUANTIFICAR RECURSOS BIOMÁSICOS DERIVADOS DEL SECTOR AGRÍCOLA

Teresa Parra*[a], Trinidad Manrique[a], Mª Carmen de Toro Raya[a]

[a]*Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía (Córdoba, teresa.parra@juntadeandalucia.es; trinidad.manrique@juntadeandalucia.es; mariac.toro.raya@juntadeandalucia.es)*

Resumen

Los retos del clima y la escasez de recursos exigen el cambio desde los modelos de crecimiento económico lineales, basados en un uso parcial de los recursos y su rápido descarte, a otros en los que impere la eficiencia, la reutilización y la permanencia de los recursos en los ciclos productivos durante el mayor tiempo posible. La Comisión Europea señaló, hace más de una década, la importancia del uso de los recursos biológicos, base de la bioeconomía, como medio para migrar hacia modelos productivos más sostenibles. La diversidad de producciones que conforman la agricultura andaluza hace que, como corriente secundaria, se derive una gran variedad de recursos biomásicos con características físico-químicas propias y diferenciales que determinan su uso, gestión, logística y bioproductos que se pueden obtener de ellos.

Se proponen tres indicadores SMART (específicos, medibles, relevantes y acotados en el tiempo), actualizables en el tiempo, para la cuantificación de estos recursos biomásicos. Se presenta la metodología para su cálculo y los valores para la Comunidad Autónoma andaluza en el año 2020.

Palabras clave: bioeconomía, economía circular, sector agrícola, indicadores, recursos biomásicos.

1. Introducción y objetivos

Hace más de una década, la Comisión Europea puso de manifiesto que los retos derivados del cambio climático y la escasez de recursos, justificaban la necesidad de profundizar en un modelo de crecimiento más sostenible en el que la utilización de los recursos biológicos que promulga la bioeconomía resultaba clave (Comisión Europea, 2010). La disponibilidad de indicadores sensibles a las fluctuaciones de producción y uso de los recursos biomásicos (Kardung, y otros, 2021), que permita monitorear el desarrollo de la bioeconomía y maximizar su aprovechamiento en las cadenas de valor, resulta de la máxima importancia.

Los objetivos de este trabajo consisten en proponer indicadores para la cuantificación actualizable de los recursos biomásicos andaluces y presentar la metodología a seguir para calcular los correspondientes a los principales cultivos que conforman su agricultura.

2. Metodología

Los indicadores propuestos son los siguientes:

- REGEN: cantidad de recursos biomásicos generados anualmente (en toneladas).
- REA: cantidad de esos recursos biomásicos que se aprovecha anualmente (en toneladas).
- GARE: grado de aprovechamiento de los recursos expresado como el porcentaje de lo aprovechado respecto a lo generado.

El valor total de REGEN y REA, ya sea para Andalucía o para otro ámbito territorial como sus provincias o municipios, se calcula como el sumatorio de los valores correspondientes a cada una de las producciones/sectores que componen la producción de recursos biomásicos en cada ámbito.

El trabajo se centra en los indicadores correspondientes al sector agrícola. Se han estimado los indicadores para 15 cultivos, tanto herbáceos como leñosos, que ocupan en conjunto casi 2,7 millones de hectáreas. Se trata de los cultivos más importantes entre los que se declaran en la Solicitud Única (en adelante SU) de ayudas de la Política Agraria Común (PAC), fuente de información imprescindible para calcular dos de los indicadores propuestos.

2.1. Recursos biomásicos generados (REGEN) por la actividad agrícola

Se ha considerado que los recursos biomásicos que genera en un año la agricultura andaluza (REGEN) incluyen toda la biomasa vegetal que se produce durante la actividad agrícola, sin contabilizar las cosechas. Se trata de la biomasa que procede de la poda de los cultivos leñosos (olivar, cítricos, almendro, viñedo, etc.) y de la que se genera junto con las producciones que constituyen las cosechas de los cultivos herbáceos, (paja del cereal, restos vegetales del cultivo del algodón, cañote del girasol o de maíz, etc.). La metodología

de cálculo para REGEN permite su análisis a diferentes niveles territoriales y sectoriales, siendo sus etapas las siguientes:

- Identificación, mediante revisión bibliográfica, de los índices de producción de los recursos biomásicos correspondientes a cada tipo de producción o cultivo:

  Para cítricos, almendro (y otros frutos secos) y viñedo, 1,6; 1,3 y 3,5 toneladas de recurso biomásico/hectárea de cultivo, respectivamente (Hernández Díaz Ambrona, 2011). Para olivar con rendimiento mayor o igual a 3.000 kg/ha, 1,7 toneladas de poda/hectárea de cultivo y para el olivar con rendimiento inferior a 3.000 kg/ha, 1,4 toneladas de poda/hectárea de cultivo (SODEAN, 2003). Para algodón, arroz, avena, cebada, colza, remolacha, sorgo, trigo y triticale, 1,8; 1,5; 1,4; 1,3; 3,0; 0,3; 1,7; 1,2 y 1,5 toneladas de recurso biomásico/toneladas de producto cosechado, respectivamente (Fernández González, 2003). Para girasol y maíz, 1,5 y 2,0 5 toneladas de recurso biomásico/toneladas de producto cosechado, respectivamente (Dominguez, 2000).

- Cálculo de la cantidad de recursos biomásicos que genera cada cultivo como el producto de la producción (toneladas) o la superficie de cultivo (hectáreas) por su respectivo índice de producción de recurso biomásico.

  Los datos de superficies y producciones proceden de las estadísticas oficiales, en concreto del Anuario de Estadísticas Agrarias y Pesqueras de 2020[1] de la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural (CAPADR).El uso de otras fuentes como por ejemplo, los documentos 1T (mediante los que se dispone de las superficie de cultivo a escala municipal) o la base de datos de SU de la PAC, permite mayor desagregación de los valores estimados para REGEN haciendo posible los cálculos a escala de municipio e incluso a nivel de píxel, como ya se hizo anteriormente para determinar el potencial energético de la biomasa residual del sector agrario andaluz (Consejería de Agricultura y Pesca, 2008). Por último, el uso de fuentes de información oficiales, que se actualizan periódicamente, permite el seguimiento de los indicadores a lo largo del tiempo.

2.2. Recursos biomásicos aprovechados (REA) y Grado de aprovechamiento de los recursos biomásicos derivados de la agricultura (GARE)

En el año 2020, se incorporó al formulario de la Solicitud única (SU) una pregunta en la que se debía seleccionar el uso que el agricultor tiene previsto dar a los recursos biomásicos derivados de su actividad agrícola, siendo las opciones: autoconsumo como combustible, autoconsumo para alimentación animal, incorporación al suelo o distribución en parcela (previo picado o no), quema controlada con arreglo a normativa, traslado a planta de compostaje. traslado a planta de gestión de restos vegetales, venta a terceros y otros destinos. Con la información de esta fuente se han podido estimar los recursos biomásicos aprovechados y los no aprovechados, considerando entre estos últimos, los que se queman, los que corresponden a la categoría Otros y los registros en los que no se había consignado destino alguno. Una vez se estima la cantidad de recursos aprovechados (REA), se calcula el tercero de los indicadores, GARE.

3. Resultados

El valor de REGEN de la actividad agrícola para Andalucía en 2020 asciende a 7.060.424 toneladas/año de las que el 36,8% corresponden a poda de olivar y el 17,4% a paja de trigo. La provincia de Sevilla es la que mayor cantidad de biomasa genera con más de 2,5 millones de toneladas, de las que más de un millón corresponden a paja de trigo y de arroz.

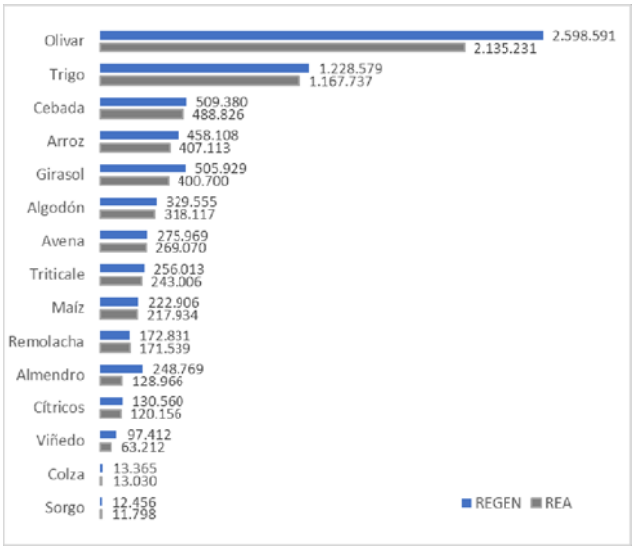
La cantidad de recursos biomásicos que, a priori, se aprovecharía del total generado (REA) asciende a 6.156.437 toneladas/año. De esta cantidad, casi el 35% corresponde a olivar y el 19% a trigo. Para todos los cultivos analizados el destino principal de lo aprovechado es la incorporación al suelo o su distribución en la parcela de cultivo, que supera el 97% del REA en el caso de la poda de olivar.

La cantidad de recursos que no se aprovecha asciende a 903.987 toneladas/año (13% del total generado), siendo la quema su principal destino (representa el 7% de lo que se genera).

Andalucía presenta un elevado valor de GARE (87%) y por provincias, Cádiz es la que mayor valor obtiene, situándose Almería en el extremo opuesto. Por cultivos, la remolacha presenta un GARE del 99% y tanto la avena como el maíz, del 98%. El cultivo del almendro en la provincia de Almería es el que obtiene menor valor de GARE (con un REGEN de 69.707 toneladas/año más de 52.000 toneladas/año no se aprovechan, quemándose casi en su totalidad).

[1] Pendiente de publicación (datos provisionales).

Gráfico 1. Valor de los indicadores REGEN y REA por cultivos y provincias



Elaboración propia

Cuadro 1. Valor de REGEN, REA y GARE por provincias y para Andalucía

Provincia	REGEN (t)	REA (t)	GARE (%)
Almería	174.938	101.501	58
Cádiz	720.914	680.385	94
Córdoba	1.234.111	1.087.625	88
Granada	717.513	609.774	85
Huelva	243.841	199.258	82
Jaén	1.024.074	854.401	83
Málaga	427.621	364.447	85
Sevilla	2.517.412	2.259.046	90
Andalucía	7.060.424	6.156.437	87

Elaboración propia

Los resultados obtenidos demuestran el cambio provocado por la PAC en la gestión de los recursos biomásicos derivados de la agricultura: desde un manejo tradicional, en el que los restos de cultivo de los cereales o las podas de olivar, se quemaban casi en su totalidad, a formas de gestión más respetuosas con el medio ambiente incentivadas por la Condicionalidad.

En los cereales, las buenas prácticas agrarias de la Condicionalidad prohíben expresamente la quema[2] (con la excepción del cultivo del arroz) e incluye la recomendación específica de incorporar al suelo los rastrojos y la paja, preferentemente picada, para contribuir a aumentar su contenido en materia orgánica, favorecer la conservación del hábitat y la biodiversidad. Los resultados de este estudio indican que casi el 75% de los recursos biomásicos producidos por los cereales declarados en 2020 tendrían como destino la incorporación al suelo. En olivar el porcentaje de recursos en los que también era éste el destino declarado fue del 80%.

El caso del arroz merece mención especial. Como se ha comentado, la Condicionalidad permite la quema de sus rastrojos, aunque esta práctica solo se declaró en el 8% de la superficie de cultivo que recogen las bases de datos de SU andaluzas de 2020. En el 88% de la superficie declarada de arroz (37.728 hectáreas) en la que se consignó un destino para los restos de cultivo, éste fue la incorporación al suelo o distribución en parcela. No obstante, la realidad no coincide con lo declarado por los agricultores ya que, según información de que dispone la CAPADR, en la campaña 2020 finalmente se quemaron los restos de cultivo del 30% de la superficie declarada de arroz.

Por otra parte, aunque ha quedado de manifiesto el elevado grado de aprovechamiento de los recursos biomásicos derivados de los cultivos estudiados, en Andalucía aún existe margen de mejora. Por ejemplo, de los recursos generados por el girasol en la provincia de Córdoba se quema el 43%. Para este cultivo, la Condicionalidad prohíbe la quema de rastrojos, salvo que se autorice por la autoridad competente, se sigan las condiciones que recoja la autorización y se respete la normativa específica de cada Comunidad

[2] salvo que existan razones fitosanitarias.

autónoma y municipio. Sin embargo, los restos de cosecha sí se pueden quemar siempre y cuando se acumulen en una zona para su quema localizada y la superficie quemada sea inferior al 25% de la superficie total de la parcela afectada. Sería interesante conocer las razones por las que el agricultor decide, a priori, que quemará los restos de un determinado cultivo, así como por qué se encuentran diferencias entre zonas.

Igualmente sería de interés comprobar la importancia que pueden tener determinadas justificaciones de la normativa como son las fitosanitarias. Como ejemplo se puede citar el caso del aguacate de la costa de Málaga y Granada. Se trata de un cultivo que se está viendo afectado por una enfermedad aérea de origen fúngico que provoca la muerte regresiva de sus ramas y, por ende, la pérdida de producción. Las recomendaciones fitosanitarias señalan la importancia de realizar un adecuado manejo de los restos de poda enfermos para evitar la propagación de la enfermedad realizando la poda y quemando fuera de la explotación las ramas afectadas y, en ningún caso, realizar el picado y esparcido por el suelo de los restos vegetales enfermos (Ministerio de Agricultura, 2021) (Grupo Operativo de Innovación del Aguacate, 2019).

4. Conclusiones

La disponibilidad de indicadores para monitorizar la producción y disponibilidad de recursos biomásicos derivados de la producción agrícola resulta clave y la posibilidad de estimarlos con datos que provengan de fuentes oficiales, crucial para el seguimiento de su evolución en el tiempo.

La inclusión en la SU de la PAC del destino de los recursos biomásicos generados por la actividad agrícola ha permitido estimar dos de los indicadores propuestos, y permitirá también su seguimiento. No obstante, el momento en el que se cumplimenta la SU hace que lo que refleja sea una intención previa a la generación real del recurso por lo que la gestión real de los recursos puede resultar diferente. Sería interesante estudiar las razones que explican las posibles divergencias.

La metodología propuesta permite realizar análisis desde diversas aproximaciones, tanto territoriales como sectoriales, y puede constituir una herramienta valiosa para otros estudios relacionados con la bioeconomía y la economía circular, así como con la valorización de recursos biomásicos.

Los resultados obtenidos denotan un elevado aprovechamiento de los recursos, si bien en determinados cultivos y provincias, existe aún margen amplio de mejora.

5. Bibliografía

Comisión Europea. (2010). *Comunicación de la Comisión Europea "Europa 2020. Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador".* COM (2010) 2020 final.

Consejería de Agricultura y Pesca. (2008). *Potencial energético de la biomasa residual agrícola y ganadera en Andalucía.* Obtenido de https://juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Potencial%20energetico%20de%20la%20biomasa.pdf

Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. (2018). *Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular.* Obtenido de Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible: https://juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Estrategia_Andaluza_Bioeconomia_Circular_EABC_18.09.2018.pdf

Dominguez, J. y. (2000). GIS applied to evaluate biomass power in Andalucia (Spain). *Cybergeo. European Journal of Geography, 14*(142), 1278-3366.

Fernández González, J. (2003). Energía de la biomasa. En A. D. Crespo martínez, *Energías renovables para el desarrollo.* Thompson-Paraninfo.

Grupo Operativo de Innovación del Aguacate. (2019). *Manual de manejo práctico del cultivo del aguacate.*

Hernández Díaz Ambrona, C. F. (2011). Biomasa vegetal no alimentaria producida en España con posibilidad de uso energético. *ITEA, información técnica económica agraria: revista de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA), 107*(3), 209-225.

Kardung, M., Cingiz, K., Costenoble, O., Delahaye, R., Heijman, W., Lovri´c, M., Piotrowski, S. (2021). Development of the Circular Bioeconomy: Drivers and Indicators. *Sustainability*, 13, 413.

López, J. C., Pérez, C., Fernández, M. D., Meca, D., & Gázquez, J. C. (2014). Caracterización de los residuos vegetales de invernadero en Almería. *VII Congreso Ibérico de Agroingeniería y Ciencias Hortícolas: Innovar y producir para el futuro: Libro de Actas*, (págs. 2029-2034).

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2021). *Guía de Gestión Integrada de plagas. Aguacate.* Obtenido de https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/aguacate_web_tcm30-560993.pdf

SODEAN (Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía. (2003). Potencial y aprovechamiento energético de la biomasa del olivar en Andalucía. Sevilla: SODEAN

HACIA UNA NUEVA GOBERNANZA DEL AGUA EN LA AGRICULTURA

Melchor Guzmán[a]*, Joan Corominas[b] y Manuel Pérez-Yruela[c1]

Resumen

Las Confederaciones Hidrográficas (CH) se crearon hace un siglo organizándose corporativamente para gestionar proveer recursos hídricos a regantes e hidroeléctricas, basándose en el principio del Dominio Público Hidráulico. Sus políticas han sido preferentemente de oferta, centradas en la construcción de infraestructuras financiadas principalmente por el sector público con subvenciones cuantiosas de los costes de gestión y, a la vez, prestando poco interés a los elementos esenciales del Dominio Público como son el estado de nuestros ríos y acuíferos y otras demandas intangibles del agua (paisaje, baño, pesca, turismo, …). El agua en la agricultura compite con otros usos y las políticas deben basarse en la demanda poniendo el enfoque en una nueva gobernanza de recursos limitados. Debemos volver la mirada al papel que las instituciones tienen que jugar en este nuevo contexto. Este nuevo modelo de gobernanza requiere modificar los Organismos de Cuenca y las Comunidades de Regantes (CR). Los intereses de la sociedad deben tener mayor representación, en pie de igualdad con los usuarios que actualmente son muy mayoritarios. Este proceso requiere de una apuesta política imprescindible para afrontar los retos del uso sostenible del agua, que necesitará más tiempo que el de una legislatura.

Palabras Clave: gestión de agua, gobernanza colaborativa, participación ciudadana, enfoque integrado.

1. Introducción

La agricultura es la principal usuaria del agua en España. Hasta principios del siglo pasado únicamente se utilizaba una pequeña parte de los recursos hídricos, que permitía el mantenimiento de la funcionalidad ecológica de nuestros ríos. La tecnología del siglo XX permitió la construcción de grandes presas y la captación de aguas subterráneas de pozos profundos, que propició el desarrollo de grandes superficies de regadío que pasaron del millón de hectáreas en 1900 a los 3,8 en 2022 (MAPA, 2022).

El peso del regadío en el uso del agua produce hoy una presión excesiva sobre los recursos hídricos. Según el Índice de Explotación del Agua plus (WEI+)[2] utilizado por la UE todas las cuencas hidrográficas del levante y sur peninsular, junto con las Baleares y Canarias sobrepasan el valor del 40% de ese indicador, lo que evidencia que el regadío ha superado los límites de la sostenibilidad en gran parte de España[3].

Según la OCDE[4], la Gobernanza del Agua se refiere a una serie de procesos políticos, institucionales y administrativos por los cuales las administraciones y partes implicadas articulan sus intereses tomando decisiones que permitan alcanzar los objetivos de la política de aguas.

En línea con los ODS de la Agenda 2030, es necesaria la transformación del modelo de gobernanza del agua en aspectos como: el fortalecimiento de la corresponsabilidad de los diversos agentes sociales; la mejora de la coordinación de las políticas sectoriales y entre los distintos niveles administrativos; avanzar en la generación de información; y diseñar modelos de gestión más flexibles y adaptables.

2. Objetivos y metodología

Analizar la relación que tiene la adecuada gobernanza del recurso "agua" con el uso eficiente y sostenible del mismo y extraer conclusiones útiles para retos futuros. Esta comunicación se basa en el análisis de proceso de la gestión del agua en España a través de la bibliografía disponible y de la experiencia acumulada por los autores.

---

[1] [a]Dr. Ingeniero Agrónomo. [b]Vicepresidente de la Fundación Nueva Cultura del Agua. [c]Prof. de Investigación (Ad Honorem), Instituto de Estudios Sociales Avanzados (IESA-CSIC)

[2] Valores superiores al 20% se consideran como indicador de escasez de agua y si superan el 40% denotan que el uso del agua es insostenible.

[3] Esto se debe a que la productividad del regadío es del orden de seis veces la de los secanos y produce dos tercios de la PFA y del empleo agrario.

[4] Programa de gobernanza del agua de la OCDE. https://www.oecd.org/env/watergovernanceprogramme.htm

3. Resultados

La gestión de la administración del agua la han realizado las CH desde que las creó la Dictadura de Primo de Rivera. Lo han hecho basándose en el concepto de cuenca hidrográfica y en una organización corporativa que integraba los intereses de los usuarios, en aquel momento regantes y empresas hidroeléctricas (D'Amaro, 2022). Los objetivos de la gestión del agua han incorporado el buen estado de los ecosistemas hídricos, pero siguen centrados, con algunas limitaciones, en los intereses de los usuarios del agua.

Históricamente la gestión de CH ha consistido en la provisión de recursos hídricos mediante la construcción de casi mil grandes presas y la transformación en regadío (con ayuda del Ministerio de Agricultura) para atender la demanda de agricultores mediante modelos de oferta altamente subvencionados. Al contrario, las políticas de gestión de la demanda han estado bastante descuidadas, permitiendo que se utilicen recursos hídricos sin concesión e incluso con elevados niveles de ilegalidad, especialmente en el uso de aguas subterráneas.

Para la distribución y gestión del agua destinada al regadío se crearon las CR, como corporaciones de derecho público, con participación de todos los regantes representados según el tamaño de las explotaciones, con una relación frecuente de 1 voto cada 5 Ha. de regadío. Esto sesga y condiciona la composición de los órganos de gobierno en zonas con preponderancia de medianas y grandes explotaciones (C.R. Valle del Zújar, 2004).

Tanto las CH como las CR están sometidas a críticas por no ser permeables a los intereses de toda la sociedad en el caso de las primeras y no atender suficientemente los intereses de las medianas y pequeñas explotaciones de regadío en el caso de las segundas.

El agua es un bien de Dominio Público y su gestión debe responder a los intereses de toda la sociedad, pero la participación está escorada hacia los regantes, únicos participantes en órganos de gestión como la Asamblea de Usuarios, Juntas de Explotación, Comisiones de Desembalses y Juntas de Obras y muy mayoritarios en el Consejo del Agua de la Demarcación (26 regantes y 6 representantes de los demás intereses socioeconómicos).

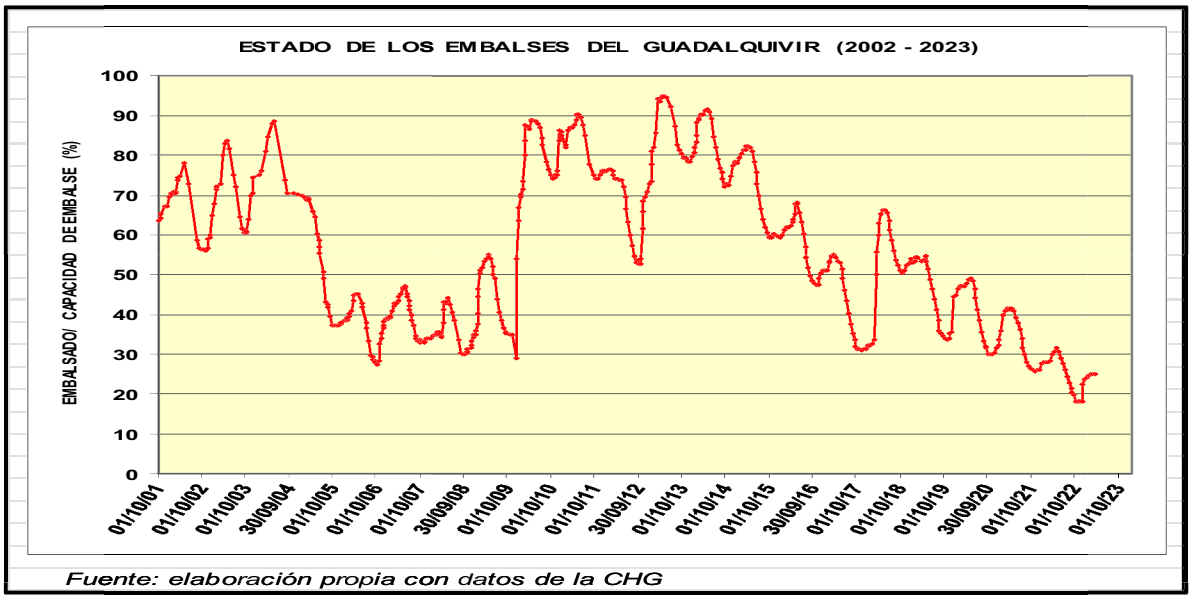
Por esto, se ha degradado ambientalmente el *buen estado ecológico* de muchos ríos y acuíferos. El 46% de las masas de agua superficial y el 32% de las masas de agua subterránea no lo alcanzan, incumpliendo el objetivo de la DMA de haberlo alcanzado para todas las masas de agua en 2010 (MITERD, 2022). Desde 2010 hasta la actualidad la mejoría ha sido muy pequeña y ha empeorado el estado de las masas de agua subterráneas. Para 2027, final del actual y último ciclo de planificación, se acaban las prórrogas para alcanzar esos objetivos ambientales que es muy probable que incumplamos.

Este modelo de gestión ha mostrado en las últimas décadas su incapacidad de atender las demandas que el mismo ha generado. Baste recordar la gran sequía de 1992 a 1995, o la de 2005 a 2008, o la de 2019 a la actualidad. A ello se superpone el efecto de la disminución paulatina de las precipitaciones en las pasadas décadas (3,5% menos que los últimos 80 años), su impacto en las escorrentías mermadas en un 9,2% y el crecimiento de la demanda agraria (600.000 Ha. de nuevos regadíos en los últimos 30 años).

Se ha llegado así a situaciones como las descritas en el Plan Especial de Sequía del Guadalquivir de 2018, donde los regadíos de la cuenca solo están el 39% de los meses en situación de normalidad, el 19% en prealerta, el 26% en alerta y el 16% en emergencia (CHG, 2018)[5].

El gráfico señala que después de la sequía de 2005-2008 se produjo una recuperación del nivel de los embalses hasta casi llenarse en el año 2013 y a partir de este momento las extracciones anuales son superiores a la recarga por las aportaciones de lluvia, salvo en 2018 por las extraordinarias lluvias primaverales.

[5] La reducción media de las dotaciones a los riegos de la cuenca del Guadalquivir en las cuatro últimas campañas ha sido de más del 50%.



Fuente: elaboración propia con datos de la CHG

Datos similares podrían obtenerse en el resto de las cuencas del Levante y Sur peninsular. Indican que es un problema generalizado que frecuentemente achacamos a la sequía, pero es fruto de las políticas de oferta de agua, superadas por los hechos.

4. Conclusiones

El modelo de gobernanza del agua es insostenible e ineficaz, ha producido un deterioro grave de nuestros ecosistemas hídricos, no ha sido capaz de proporcionar el agua necesaria para los cultivos de regadío que ha propiciado, y ha generado problemas de escasez y baja calidad en muchos sistemas de abastecimiento a la población.

Necesitamos cambios urgentes en la gobernanza del agua que permitan conciliar los dos grandes objetivos de la DMA: conseguir el buen estado de los ecosistemas acuáticos y de sus ecosistemas terrestres y humedales dependientes, y un uso sostenible del agua basado en la protección de los ecosistemas hídricos disponibles.

Tanto las CH como sus equivalentes dependientes de CCAA con competencias en Demarcaciones Hidrográficas intercomunitarias deben democratizarse, poniéndose al servicio de toda la sociedad y no preferentemente de los regantes. Esto requiere cambios legales que aumenten su transparencia y su rendición de cuentas.

Debemos pasar de las políticas de oferta a las de gestión de la demanda del agua, subrayando que hemos superado el grado de explotación de nuestros recursos hídricos disponibles, aumentando el control de los usos ilegales, y adaptando y reasignando los recursos a las disponibilidades menguantes de agua que conllevará el cambio climático. Caso de existir recursos su asignación debería hacerse mediante oferta pública con condiciones para salvaguardar el medioambiente hídrico y la consecución de los objetivos económicos y sociales, con plazos de la concesión no superiores a 25 años (ahora son 75).

Hay que determinar nítidamente la totalidad de los costes del recurso, introduciendo como norma su recuperación, con excepciones motivadas e individualizadas a determinados colectivos, territorios o usos. La recuperación actual de costes financieros solo es del 15-25% (WWF, 2017).

Las CR tienen una larga tradición y son útiles para la gestión del agua entre los regantes a ellas adscritos, pero tienen que equilibrar los intereses de los diversos tipos de agricultores. Deben colaborar con las CH bajo los principios de lealtad, coordinación, transparencia, participación de los regantes y rendición de cuentas.

El uso de técnicas como, entre otras, Big Data, inteligencia artificial y gemelos digitales, para la gestión de datos, especialmente sobre consumo y suministro, deben ser indispensables para la toma de decisiones basadas en evidencias (MITERD 2020).

Hay que buscar consensos sociales para propiciar una Transición hídrica, que sea justa en el reparto de los costes y beneficios que produzca, minimice los riesgos y proteja a los sectores más vulnerables. Esto requiere una nueva gobernanza del agua en un marco democrático de gestión, control y participación social, que facilite los cambios y disminuya resistencias, marcando un itinerario a medio plazo, que debe iniciarse sin dilación (FNCA, 2020).

Empieza a haber ejemplos de transición hacia otras formas de gobernanza adaptativa y justa, que promueven soluciones basadas en la naturaleza en lugar de centradas exclusivamente en grandes infraestructuras. Debemos superar la idea de 'participación' para avanzar hacia la co-producción de políticas y la correspondiente co-responsabilidad. La administración pública tiene que liderar estos avances en sus diferentes niveles de gobierno (FNCA, 2023).

5. Bibliografía

CHG (2018). *Plan Especial de sequía de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir*. Sevilla, CHG.

CR del Valle del Zújar (2004). *Estatutos de la Comunidad de Regantes del Valle del Zújar*. Disponible en: https://crvalledelzujar.com

D'Amaro, F. (2022). *Antipatriotas del agua. Conflictos y grupos de interés en el franquismo*. Granada, Comares.

MAPA (2022). *Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos 2022*. Madrid, MAPA

MITERD (2022). *Informe de seguimiento de los Planes Hidrológicos de Cuenca y de los recursos hídricos en España, año 2021*. Madrid, MITERD

MITERD (2020). *Libro Verde de la Gobernanza del Agua en España*. Madrid, MITERD

FNCA y Universidad de Murcia (2023). XII Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua. Disponible en: https://congresoiberico.org/conclusiones-del-xii-congresoibericoagua/

FNCA (2020). *XI Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua - Transición hídrica y cambio global: del diagnóstico a la acción*. Disponible en:

https://fnca.eu/congresoiberico/areas-tematicas/2016-01-25-18-56-42/at1-transicion-hidrica

WWF (2017). *Recuperación de costes del agua. Diagnóstico de los segundos planes hidrológicos*. Madrid, WWF.

SYSTEMS MAPPING TO ADDRESS COMPLEX SUSTAINABLE DEVELOPMENT CHALLENGES: THE CASE OF PLASTIC POLLUTION IN THE MEDITERRANEAN

David Fernández Guerrero[a]*, Saray Ramírez Rodríguez[a], Ricardo Palazzolo Henkes[a], Martín Federico Alba[a], Lourdes Reig Puig[b].

[a]Institución: Center for Agro-food Economics and Development. (Castelldefels, maria.saray.ramirez@upc.edu)
[b] Institución: Universitat Politècnica de Catalunya (Barcelona, Lourdes.reig@upc.edu)

Abstract:

The present paper presents how System Mapping works for helping to solve complex problems with Plastic in the Mediterranean as a case study. This methodology allows condensing complex systemic relationships into a manageable visual representation, helping stakeholders trigger changes for complex problems. The sustainable development challenge of plastic pollution was chosen because it has become a problem with serious consequences for natural ecosystems, human health and the economy of many countries, and also because multiple factors intervene in this challenge, so one-sided actions do not suffice.

Through this methodology it has been possible to develop a System Map for the challenge, where nine leverage points have been identified. These leverage points represent links between factors related to the challenge, that can help multiply the impact of innovation projects. The proposed methodology can be easily implemented to help stakeholders working on solutions that address systemically sustainable development challenges in the bioeconomy field.

Keywords: System Mapping, Plastic Pollution, Marine Policy, Innovation Policy, Co-creation methodologies.

1.introduction

As globalization increases, complex problems like sustainable development challenges keep rising -a complex problem is per definition one that does not have a simple solution, this kind of problem involves so many issues and factors that working on it becomes a very difficult task Arnold, (2015)-. To address complex problems or to predict their outcomes, Stroh (2015) proposed the use of System Thinking, a methodology to know the scope of a problem thanks to its interaction with the rest of the natural environment, social and economic ecosystem. Not taking into account the multifactorial dimension of a problem can result in the generation of negative side effects.

Addressing marine plastic pollution is one of these complex problems, because of the huge number of stakeholders that intervene on it and the economic and ecological ramifications of these interventions. Actors such as the textile industry, businesses, fisheries, customers, researchers, or waste management agencies are all related to these sustainable development challenges and have different views on how to address them. Thus, the multifactorial character of the challenge and the different interests involved in it add to its complexity.

The marine plastic challenge might be particularly relevant in the Mediterranean. The basin, under heavy pressure from factors like high population densities, large influxes of tourists and intense merchant navigation, also faces an increasing influx of plastic pollution. Estimates include a yearly leakage of 230,000 tonnes Boucher et al., (2020) and 570,000 tonnes WWF, (2019), all in a sea that holds 1% of the

world's waters Alessi et al., (2018). These characteristics make the Mediterranean a perfect model to increase our understanding of the problem of marine plastic pollution Boucher et al., (2020). In the same way, the broad array of coastal countries surrounding the basin highlight the need for solutions based on transnational cooperation.

2.methodology

For the analysis of this topic, a System map was created. A tool based on System thinking methodology that provides a comprehensive understanding of the sustainable development challenge of marine plastic debris, in the context of the Mediterranean sea. The methodology to develop the map involved desk research, semi-structured interviews and co-creation activities such as workshops. This methodology aimed not only at identifying factors, but also related them with the aim of achieving a comprehensive yet usable understanding of the challenge.

The process to construct the System Map, carried out between February 2021 and April 2022, was focused on the Macro-plastic pollution topic and its geographical boundaries was the Mediterranean sea. The Map departed from the formulation of a framing question: "What forces account for the problem of Macro-plastics in the Mediterranean Sea?", defining the objective of the policy experiment, determining the scope of the topic and thereby the range of stakeholders involved.

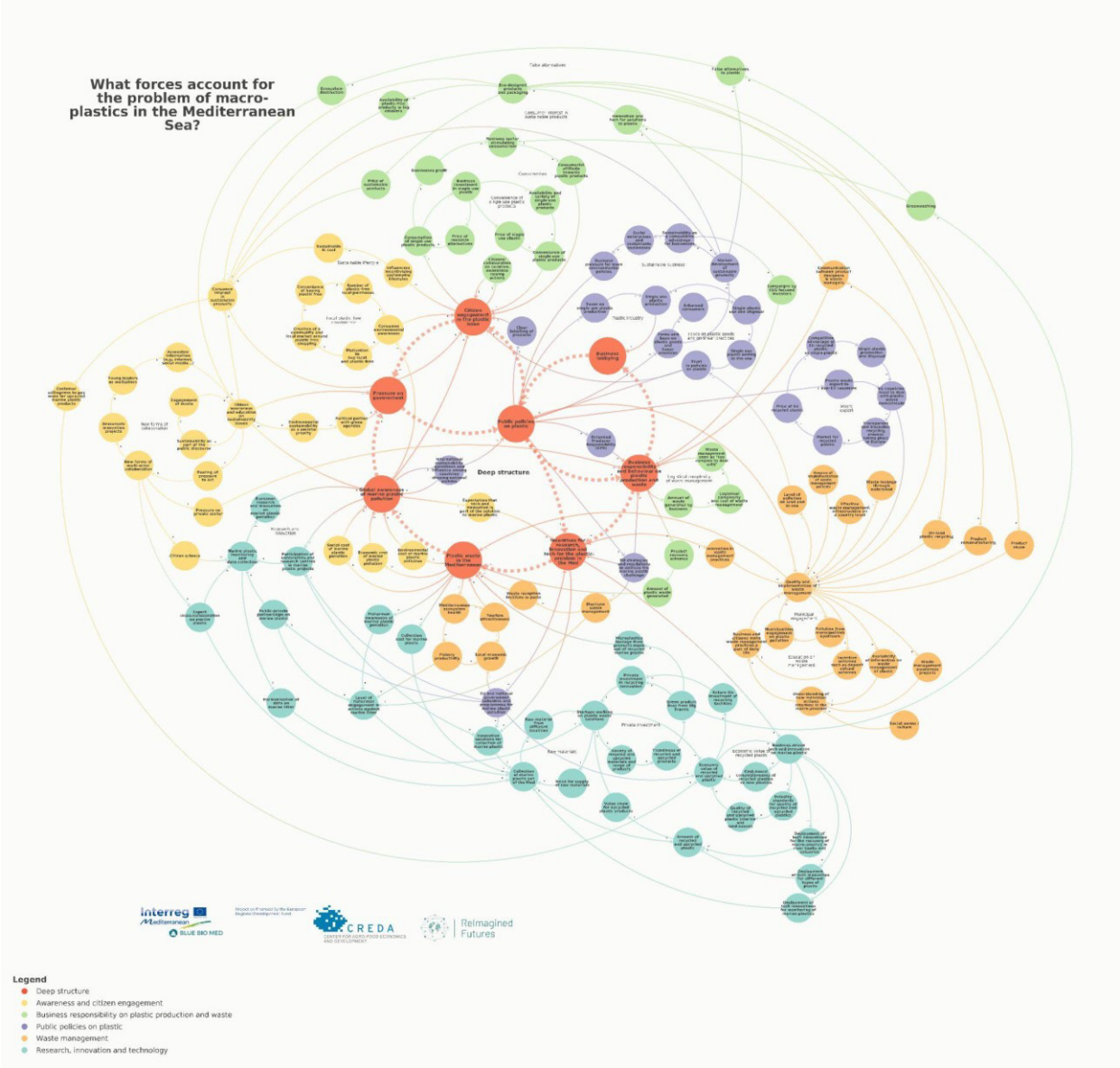
An initial version of the Map was developed based on desk research for all topic areas, trying to understand the complexity and relevance of the challenge concerning its environmental, economic and social impact. After that, the map was validated and completed with five semi-structured expert interviews on the topic. These interviews complemented the findings from the literature review, while also suggesting additional sources of literature to take into account and relation towards the different factors. Further validation was reached through the realization of four co-creation workshops with the participation of quadruple helix stakeholders, i.e. businesses, researchers, administration and civil society.

3.results

The resulting System Map (**Graphic 1**) starts from a deep structure. The deep structure of this System Map explores the main forces which are at play when answering the framing question "What forces account for the problem of Macro-plastics in the Mediterranean Sea?" and include the following factors: Public policy on plastics; Pressure on the government; Global awareness of marine plastic pollution; Plastic waste in the Mediterranean; Incentives, research, innovation and tech for the plastic problem on the Med; Citizen engagement in the plastic issue; Business lobbying; Business responsibility and behavior on plastic production and waste.

Thanks to the factors within the deep structure, the different shades inside the problem were not only identified, but also broken down, helping to go more deeply inside the structure. Indeed, five different areas depart from the map, each one represented by a different color (**Graphic 1**) to identify quickly the main stakeholders involved in this complex problem. With this methodology, we can see clearly and quickly which factors are central to the areas and also the interaction between the different areas, showing how positive, and negative feedback loops might be taking place between them.

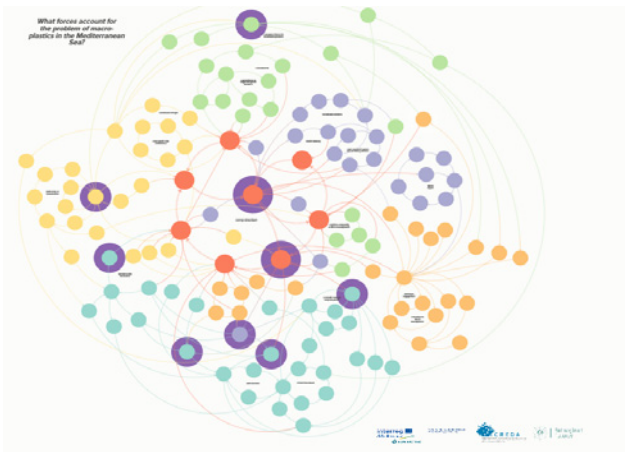
Graphic 1. *System Map of the Plastic challenge in the Mediterranean Sea*



source: reimagined futures, authors.

available on : https://reimagined-futures.kumu.io/macro-plastic-pollution-in-the-mediterranean-sea

Graphic 2. *Leverage points, System Map of the Plastic challenge in the Mediterranean Sea*



source: reimagined futures, authors. available on : https://reimagined-futures.kumu.io/macro-plastic-pollution-in-the-mediterranean-sea

The main advantage of creating these maps is the recognition of its main areas and the detection of leverage points -spaces where the relationships between factors have the potential to accelerate changes addressing the challenge-. Nine of them were identified (**Graphic 2**): Public awareness and education on sustainability issues; Research and innovation on marine plastic pollution; Public policies, co-creation and participation of agents in design; Incentives for research, innovation and technology leading to technology; Innovation driven by companies specializing in marine plastics; EU and national government subsidies to the production of marine plastics; Collection of marine plastics through the commitment of fishermen; Innovative solutions for the collection of marine plastics; Eco-designed products and packaging.

4.conclusions

System Mapping can contribute to work more effectively in addressing complex problems such as sustainable development challenges. Through this methodology, it is possible to assemble a multi-stakeholder network interested in understanding a sustainable development challenge. Furthermore, the map provides a useful platform to identify areas where the relationships between factors have the potential to accelerate changes addressing the challenge; in these areas -leverage points-, stakeholders can ideate, together, innovations that help transform the system into sustainable directions.

As demonstrated in the case of the challenge of Plastic pollution, applying System Thinking through the System Mapping methodology allows obtaining a comprehensive image of the problem, yet simple enough to identify relationships between key factors and prioritize actions that tap on these relationships. In other sustainable development challenges related to the bioeconomy and the preservation of its resources, such as the diffusion of circular aquaculture Fernández-Guerrero et al., (2022), System Mapping can help quadruple helix stakeholders co-develop policies that address the systemic nature of these challenges, reaching a consensus about which actions can trigger systemic change while minimizing negative externalities.

5.bibliography

Alessi, E., & Carlo, G. Di. (2018). Out of The Plastic Trap: saving the Mediterranean from plastic pollution. *WWF Mediterranean Marine Initiative.*

Arnold, R.D., Wade, J.P. (2015). A Definition of System Thinking: A Systems Approach. *Procedia Computer Science*, 44, 669-678.

Boucher, J., Billard, G., Simeone, E., & Sousa, J. (2020). The marine plastic footprint. *IUCN, Global Marine and Polar Programme*.

Fernández-Guerrero, D., Palazzolo-Henkes, R., Alba, M. F., Ramírez-Rodríguez, S., & Reig-Puig, L. (2022). Transnational Governance Frameworks for Sustainable Innovation: The Case Of The Blue Bioeconomy In The Mediterranean. Economía Agraria y Recursos Naturales, 22(2), 73–96. https://doi.org/10.7201/earn.2022.02.04

Stroh, D. P. (2015). *Systems Thinking for Social Change*. Chelsea Green Publishing

WWF. (2019). Stop the Flood of Plastic: How Mediterranean countries can save their sea. *Report 2019*, 46.

MATERIALES BIOPLÁSTICOS EN AGRICULTURA. DIFERENCIAS EN ACEPTACIÓN ENTRE PRODUCTORES ECOLÓGICOS Y CONVENCIONALES

Brugarolas, M.[a]; Navarro, E.[a]; Hernández, E.[a]; Neipp, M.C.[b]; Martínez-Carrasco, L.[a]
[a] *CIAGRO-UMH.* [b]*Dpto. Psicología de la Salud, UMH*

Resumen

La utilización de plásticos en los cultivos agrícolas es una tendencia creciente que permite un incremento en la productividad y una mayor eficiencia en el uso del agua. Sin embargo, las películas plásticas utilizadas suelen estar fabricadas con polietileno no degradable, que puede incorporase a los suelos y provocar efectos ambientales negativos. Además, su retirada (incineración, depósito en vertederos, laboreo en el suelo y acopio in situ) es compleja y costosa. Por este motivo, existe un creciente interés por el uso de plásticos biodegradables. En este trabajo el objetivo es determinar la aceptación que estos nuevos materiales tienen para los productores, estableciendo una diferenciación entre los agricultores ecológicos y los convencionales. Para ello se realizó una encuesta online a 63 productores agrícolas en España, en la que se preguntó por la aceptación de estos materiales, los atributos valorados en los plásticos agrícolas, las prácticas de gestión de residuos en las explotaciones y las creencias ambientales. Como resultado, se obtiene que los productores ecológicos se muestran más dispuestos a utilizar bioplásticos, pero no a pagar más por ellos.

Palabras clave: bioplásticos, agricultura ecológica, escala NEP, sostenibilidad

1. Introducción

El uso de plásticos en agricultura se ha generalizado en los últimos 70 años debido fundamentalmente a su bajo coste y su versatilidad, unidos al incremento de la productividad y eficiencia en las prácticas agrícolas. Sin embargo, su uso generalizado y su gestión no sostenible, ha provocado su acumulación en suelos y medios acuáticos (FAO, 2021). Se ha demostrado que la utilización de plásticos en la agricultura puede tener efecto en el calentamiento global (Cuello et al., 2015) y pueden ser una fuente de contaminación cuando se eliminan incorrectamente, se dejan en el suelo o se queman (Shah & Wu, 2020).

Debido a estos problemas se están desarrollando diferentes alternativas al uso de los plásticos agrícolas y, entre ellas destaca la utilización de bioplásticos[1], que pueden prevenir la contaminación causada por sus homólogos tradicionales (Chen et al., 2021). Estudios previos han puesto de manifiesto que permiten obtener rendimientos semejantes o superiores en cultivos acolchados (Moreno et al., 2006) o que pueden aumentar el rendimiento y la eficacia en el uso de nitrógeno y reducir la contaminación ambiental (Zhang et al., 2017).

Para que estos materiales puedan sustituir a los plásticos tradicionalmente utilizados, deben ser ampliamente aceptados por los agricultores. Sin embargo, aunque en ocasiones se ha demostrado el compromiso de los agricultores con el uso sostenible de los recursos naturales (Orduño Torres et al., 2020), factores como la rentabilidad, el beneficio a corto plazo o el riesgo percibido, han demostrado ser una barrera (Steinmetz et al., 2016). En otras investigaciones se ha demostrado que la adopción de innovaciones sostenibles está condicionada a la aplicación de incentivos (Zhang et al., 2020).

Tal y como marcan los objetivos del Pacto Verde, es prioritario mejorar la sostenibilidad de la producción, lo que está en línea con el uso de bioplásticos. Además, uno de los objetivos de la estrategia "De la Granja a la Mesa" es que el 25% de las tierras cultivadas en la UE en 2030 se cultiven en ecológico. Por otra parte, los productores orgánicos presentan una mayor concienciación medioambiental (Fatemi & Rezaei-Moghaddam, 2020), por lo que es de esperar que se muestren más proclives a incluir este material en sus prácticas productivas.

El objetivo general es determinar la aceptación de los bioplásticos entre los productores agrícolas, diferenciando entre ecológicos y convencionales, con el fin de establecer estrategias para incentivar su utilización. Los objetivos específicos son: i) conocer las prácticas actuales de los agricultores sobre los plásticos; ii) determinar su aceptación, así como las principales ventajas e inconvenientes percibidos en ellos; iii) caracterizar a los agricultores ecológicos y convencionales según variables socioeconómicas y de concienciación medioambiental.

[1]En este trabajo, el término bioplástico se refiere a los plásticos de base biológica y biodegradables.

2. Metodología

Se ha utilizado una encuesta personal y online a 63 productores (PT) (2021-2023), de los cuales el 33,3% son ecológicos (PE) y el 66,7% convencionales (PC). Las secciones del cuestionario son: 1) características de la explotación; 2) el uso y gestión de plásticos en la explotación; 3) sobre los plásticos biodegradables; 4) actitudes medioambientales con la escala del Nuevo Paradigma Ecológico (NEP)2 (Dunlap & Van Liere, 1978); 5) características socioeconómicas. En el análisis, se calcularon para cada uno de los segmentos (PE y PC), frecuencias y estadísticos descriptivos, determinando diferencias significativas con tablas de contingencia y anovas.

3. Resultados y discusión

3.1. Uso de plásticos en las explotaciones

En lo relativo a los tipos de plásticos, las cintas de riego son las más usadas en conjunto. Las principales diferencias aparecen en cuanto a los acolchados, usados por una proporción mayor de PE, mientras que los envases y los semilleros, son menos utilizados. Estos materiales son adquiridos en su mayoría en almacenes especializados (52,8%) y en cooperativas (43,4%). Solo un 3,8% los adquieren online.

Atributos valorados en un plástico

El atributo más valorado en un plástico para los PT es el precio (3,69/5), seguido de la resistencia (3,64/5). Ambos atributos son especialmente relevantes para los PE (4,38/5 frente a 3,34/5 en el precio y 4,29/5 frente a 3,3/5 en la resistencia). El que sean biodegradables es destacado por los PE (4,24/5 frente a 2,83/5).

En cuanto a la gestión de los residuos plásticos, el 64,9% los lleva a un punto limpio, el 14,4% los reutiliza y el 10,5% externaliza su gestión. Este porcentaje es mayor en el caso de los PE (16,7% frente a un 7,67% de los PC?). El resto de opciones no sostenibles representan un 28,6% para los PE y un 33,3% para los PC. Sobre si los que no realizan una gestión adecuada facilitarían su recogida, un 100% de PE y un 78,6% de PC lo harían.

La opinión de los PE sobre la quema es de rechazo (solo un 5,0% indica que se puede hacer si es de forma controlada). En cuanto a los PC, este porcentaje es de un 9,5% y un 0,5% considera que siempre se ha hecho y se puede seguir haciendo.

Sobre opinión de la importancia de los residuos plásticos en agricultura, en ambos casos es alta, aunque diferencias significativas entre PE (4,76/5) y PC (4,14/5).

El coste medio de la gestión es similar en ambos casos (335 €/año por explotación), aunque hay diferencias en la DAP por esta gestión: el 62,0% de los PE no pagaría más frente a un 45,5% de los PC. Sin embargo, en el grupo de los PE, hay un 15,3% que pagaría más de un 75%. Ningún PC pagaría este porcentaje.

3.2. Bioplásticos

El 47,5% de los PT ha oído hablar de los bioplásticos, pero no los ha utilizado, el 37,3% no los conoce, el 9,8% los utiliza y el 4,9% los ha probado pero no le convencen. No hay diferencia entre PE y PT.

La principal ventaja de los bioplásticos es que disminuyen el impacto ambiental (50% PE y 70,8% PC). Sin embargo, para los PE, la segunda ventaja más importante es que disminuye el coste de mano de obra al poder dejarlos en el suelo (37,5% PE y solo 4,2% PC). Alrededor de un 5% no considera que tengan ninguna ventaja. El inconveniente más importante es que son caros (56,5% PC y 37,5% de los PE). Un 17,4% de los PC los considera peores que los tradicionales (0% de los PE). Un 31,3% de los PE creen que no tienen inconvenientes, frente al 13,0% de los PC. Sin embargo, un 18,8% de los PE consideran que la degradación es demasiado lenta (ninguno de los PC lo ha indicado).

La aceptación de los bioplásticos es mayor en los PE (9,25/10) que en los PC (7,71/10), aunque en ambos casos presenta un valor elevado. Sin embargo, solo un 43,7% de los PE pagaría más por ellos, frente a un 71,2% de los PC, aunque en este caso, prefieren sobreprecios pequeños.

3.3. Concienciación medioambiental

La valoración de la NEP es mayor de 45 (PE, valor medio de 47,76 y desviación típica de 6,17 y PC, valor medio de 45,43 y desviación estándar de 6,2), de lo que se deduce que los productores presentan una alta concienciación medioambiental.

3.4. Características de las explotaciones y variables socioeconómicas de los agricultores

No hay diferencias en cuanto al tipo de cultivo entre los dos segmentos: 57,4% cultivos leñosos, 13,1% hortícolas, 27,9% a ambos y 1,6% cereal.

[2] La concienciación medioambiental se ha medido con la escala aditiva NEP (13-65 puntos).

El tamaño medio es mayor en el caso de los PC (33 frente a 22 de los PE). En ambos casos, la dispersión es elevada (σ_{PE}=54,00 y σ_{PE}=70,53).

En la muestra total hay un 79% de hombres y un 16% de mujeres. Un 47,6% tiene dedicación parcial, un 4,4% completa. Hay mayor porcentaje de agricultores con formación superior en los PE (71,4% frente al 47,55% de PC) y un porcentaje menor con estudios primarios (4,8% frente a 25,0%).

4. Conclusiones

Pese a la variedad de usos de plásticos en las explotaciones agrícolas, los productores consideran que deben reducirse. La gestión de los residuos plásticos no es demasiado mala. Los bioplásticos son poco conocidos y escasamente utilizados, aunque su aceptación es elevada (especialmente entre los PE), por su menor impacto ambiental. Sin embargo, aunque el precio es importante para los PE que para los PC, en general, no están dispuestos a pagar más. Se propone que para generalizar su uso, se introduzcan incentivos.

Se trata de un estudio exploratorio, en el que el tamaño muestral y el método de selección de muestra no permiten inferir los resultados a la población total.

Bibliografía

Chen, N., Li, X., Shi, H., Hu, Q., Zhang, Y., & Leng, X. (2021). Effect of biodegradable film mulching on crop yield, soil microbial and enzymatic activities, and optimal levels of irrigation and nitrogen fertilizer for the Zea mays crops in arid region. *Science of The Total Environment*, *776*, 145970.

Cuello, J. P., Hwang, H. Y., Gutierrez, J., Kim, S. Y., & Kim, P. J. (2015). Impact of plastic film mulching on increasing greenhouse gas emissions in temperate upland soil during maize cultivation. *Applied Soil Ecology*, *91*, 48–57.

De Lucia, C., & Pazienza, P. (2019). Market-based tools for a plastic waste reduction policy in agriculture: A case study in the south of Italy. *Journal of Environmental Management*, *250*, 109468.

Dunlap, R. E., & Van Liere, K. D. (1978). The "New Environmental Paradigm." *The Journal of Environmental Education*, *9*(4), 10–19.

FAO. (2021). *Assessment of agricultural plastics and their sustainability: A call for action*. FAO.

Fatemi, M., & Rezaei-Moghaddam, K. (2020). Sociological factors influencing the performance of organic activities in Iran. *Life Sciences, Society and Policy*, *16*(1), 3.

Moreno, M., Moreno, A., Mancebo, I., Villena, J., & Meco, R. (2006). Materiales alternativos al acolchado plástico tradicional en cultivo de tomate en Castilla-La Mancha. *VII Congreso SEAE "Gestión Sostenible Del Agua y Calidad Agroalimentaria,"* 1227–1240.

Orduño Torres, M. A., Kallas, Z., & Ornelas Herrera, S. I. (2020). Farmers' environmental perceptions and preferences regarding climate change adaptation and mitigation actions; towards a sustainable agricultural system in México. *Land Use Policy*, *99*, 105031.

Shah, F., & Wu, W. (2020). *Use of plastic mulch in agriculture and strategies to mitigate the associated environmental concerns* (pp. 231–287).

Steinmetz, Z., Wollmann, C., Schaefer, M., Buchmann, C., David, J., Tröger, J., Muñoz, K., Frör, O., & Schaumann, G. E. (2016). Plastic mulching in agriculture. Trading short-term agronomic benefits for long-term soil degradation? *Science of The Total Environment*, *550*, 690–705. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.01.153

Zhang, X., Wang, H., Hou, H., Yu, X., Ma, Y., Fang, Y., & Lei, K. (2020). Did plastic mulching constantly increase crop yield but decrease soil water in a semiarid rain-fed area? *Agricultural Water Management*, *241*, 106380.

Zhang, Y., Liu, M., Dannenmann, M., Tao, Y., Yao, Z., Jing, R., Zheng, X., Butterbach-Bahl, K., & Lin, S. (2017). Benefit of using biodegradable film on rice grain yield and N use efficiency in ground cover rice production system. *Field Crops Research*, *201*, 52–59.

MODELLING ENVIRONMENTAL EXTERNALITIES IN THE DUTCH FOOD SYSTEM: AN APPLICATION OF COST-BENEFIT ANALYSIS

Ana Gonzalez-Martinez[a*], Roel Jongeneel[b], Wim de Vries[c], Hans Kros[d]

[a] Wageningen Economic Research (Den Haag, ana.gonzalezmartinez@wur.nl), [b] Wageningen Economic Research (Wageningen, roel.jongeneel@wur.nl), [c] Wageningen Environmental Research (Wageningen, wim.devries@wur.nl), [d] Wageningen Environmental Research (Wageningen, hans.kros@wur.nl)

Abstract

When conducting ex-ante assessments of the impacts of shocks to the food system, researchers might encounter that environmental externalities or the representation of the supply chain are not well-covered by large-scale modelling tools. By combining cost-benefit analysis and input-output analysis, we have developed a new model for the Netherlands called 'KOBALAMl' (KOsten-BAten LAndbouw Model) which spans the period 2019-2050. Standard applications of the tool are the quantification of economic impacts related to the implementation of measures to reduce emissions from Dutch primary agriculture. These impacts include the economic valuation of avoided environmental damages. In the exercises conducted so far, the impacts on externalities (avoided harm) were not enough to dominate the (negative) supply chain effects. The tool can be used as a stand-alone model or in combination with other models such as AGMEMOD or INITIATOR. For the purpose of this article, we simulate a hypothetical scenario that combines the implementation a set of mitigation measures in farming activities, together with a 25% shrinkage of the livestock sector in the Netherlands.

Key words: cost-benefit analysis, environmental externalities, economic modelling, KOBALAMl, The Netherlands.

1. Introduction

Looking at the food chain, the positive impacts on production of inputs of nitrogen (N) and phosphorus (P) through fertilizer cannot be neglected. However, high losses of N and P from the food system impose a threat to biodiversity and human health (Penuelas et al., 2020). Specifically, the losses of various N compounds to air and water can have substantial effects on both the environment and human health across the Globe (Erisman et al., 2015). Europe is no exception to this, with the Netherlands being a hotspot for nitrogen (RIVM, 2020). At global level, The Netherlands is one of the countries with the highest animal densities per hectare, being this indicator around 3.4 livestock units per hectare of land while the average for the EU is around 0.7 livestock units per hectare (Eurostat, 2023). The high intensity of Dutch agriculture, i.e. characterized by high animal densities and high production levels, has been associated with high nutrient inputs over the past forty years. This has led to per unit area relatively high N and P surpluses, resulting into high losses of N and a considerable accumulation of P in soils (De Vries et al., 2021).

Looking at the food system, from the production of N and P fertilizer towards the N and P intake by humans, losses of N and P to air and water occurs at different stages, e.g. manure management, fertilizer and manure application, sewage treatment, etc. The size of the losses is such that any attempt to reduce them and bring down GHG emissions will require a better management of fertilizer and manure, together with a more circular approach for agriculture, involving reductions and recycling of food waste.

The objective of this paper is twofold. Firstly, it introduces the 'KOBALAMl' model, developed at Wageningen Economic Research. Secondly, it presents the outcomes of a hypothetical scenario which combines a 25% shrinkage of the Dutch livestock sector and the implementation of some mitigation measures. This scenario permits us to gain insights into the potential changes that are required in the Dutch food chain, including a combination of enhanced circularity and efficiency in order to ensure sustainable food production with acceptable losses of N, P and GHG. This is carried out by assessing the impacts of several mitigation options, and their associated economic costs and benefits, by means of a couple of interacting models. Overall, the estimated indicators provide results in terms of value added changes, a monetary valuation of changes in N and P flows and losses, and greenhouse gas (CO_2, N_2O and CH_4) emissions per hectare of agricultural land in the Netherlands, as well as the costs and societal benefits, i.e. avoided environmental damages.

2. Methodology

2.1. Overall modelling approach

The present analysis relies on integrated modelling use, i.e. the combined use of several modelling tools which are designed to provide a representation of different elements of the agriculture and food system. For this specific case, model linkages between the cost-benefit analysis (CBA) tool KOBALAMl and the agronomic model INITIATOR were developed. Overall, INITIATOR delivers information on changes in yields, herd sizes, emissions related to livestock production, soil and land use. Subsequently, KOBALAMI uses this input to calculate the distribution of those impacts along the Dutch agri-food supply chain. In addition, the model translates changes in emissions into avoided environmental damages (expressed in monetary values). Although it falls beyond the scope of this paper, KOBALAMl can be also used in collaboration with AGMEMOD (Agricultural Member State MODelling).[1]

2.2. KOBALAMl

KOBALAMl (*Kosten-Baten Landbouw* Model) relies on cost-benefit analysis (CBA) to quantify in monetary terms the environmental consequences of a shock affecting the Dutch agro-complexes. In other words, the model permits to provide a quantification in euros of the avoided environmental damages related to the implementation of mitigation measures or the shrinkage of livestock activities. An interesting feature of the model is that it extends the standard CBA approach, in which often the interactions with other industries are ignored by making use of the Input-Output table of the Dutch economy. This element permits the model to deliver alongside effects on primary agriculture, the impacts in the agro-complexes (upstream and downstream industries in food supply chains), as well as the interactions with the rest of the economy. An example of the latter is that production factors which may be freed from the agriculture and food sector (for example due to a decline in the dairy herd as a result of restrictive environmental measures) are likely to get re-employed elsewhere in the economy and earn an income there.

One of the key assumptions of KOBALAMl are the shadow prices used for the valuation of environmental damages. These prices are consistent with CE Delft (2023) and reflect the negative impacts on environment, biodiversity and health caused by an emitted ton of a certain pollutant (CO_2, CH_4, N_2O, NH_3, NOx, P and N).

Standard applications of the tool are the quantification of economic impacts related to the implementation of measures to reduce emissions from Dutch primary agriculture (Lesschen et al., forthcoming), although the model has been also applied to conduct an early assessment of the consequences of Russia's invasion of Ukraine for the Dutch agri-food system (Jongeneel et al., 2022). KOBALAMl time coverage spans the period 2019-2050, although the model can be run for a shorter period when needed.

2.3. INITIATOR

INITIATOR (Integrated NITrogen Impact Assessment Tool On a Regional scale) is an agronomic model that was developed to understand all major N flows at different spatial levels in the Netherlands, i.e. local, regional (provincial) and national scale, using a spatial resolution of 250m. Overall, the model estimates the impacts and interactions of policies and measures in Dutch agriculture related to nitrogen and GHG emissions, changes in soil organic carbon stocks and nutrient losses to water. More specifically, INITIATOR provides a specific representation of N inputs by manure and chemical fertilizer, N deposition and N fixation, N uptake, emissions of ammonia (NH_3), nitrogen oxides (NOx), nitrous oxides (N_2O) and di-nitrogen (N_2) to the atmosphere and N leaching/runoff to ground water, and surface water (De Vries et al., 2003). The model includes livestock numbers for each livestock category, type of housing system, and the special delineation of each farm in the Netherlands. The data underlying INITIATOR is collated from the agricultural census (see, also, De Vries et al., 2022).

3. Results

This section focuses on the outcomes of the mentioned scenario in which a set of mitigation measures together with a reduction of the size of the livestock sector by 25% are considered. More specifically, the chosen measures cover the following dimensions: (i) animal feeding; (ii) low emission housing and manure application; (iii) improve nutrient management; (iv) improved soil management; (v) improved crop management.[2] This scenario builds on the findings by De Vries et al. (2022) who present a detailed analysis

[1] See: https://agmemod.eu/.

[2] Further details on the specific measures that have been considered are available from the authors upon request.

of the environmental impacts, in physical units, related to the intended livestock reduction and mitigation measures.

Due to a length limitation, only one figure to illustrate the impacts of the simulated scenario is included. Specifically, Figure 1 provides a quantification in monetary terms of the avoided environmental damages related to both a 25%-shrinkage of the livestock sector and the implementation of selected mitigation measures.[3]

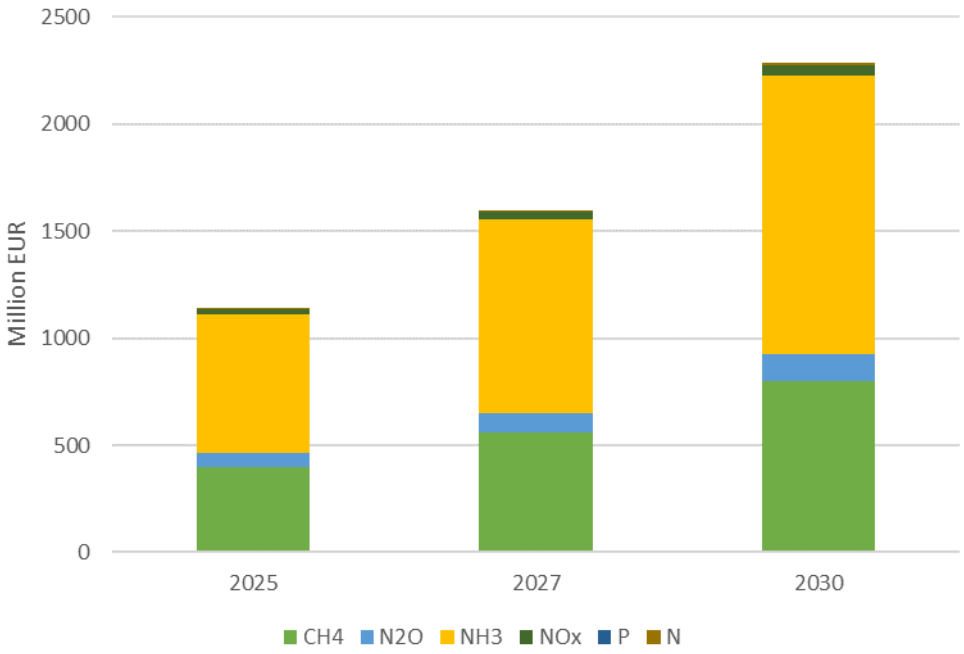


Figure 1. Avoided environmental damages

Source: KOBALAMl model.

4. Conclusions

This article introduces the KOBALAMl model which provides a representation of the Dutch agri-food complex and allows for the simulation of the net costs (or benefits) related to the implementation of mitigation and adaptation measures concerning the food chain. From an empirical perspective, it presents the outcomes of a hypothetical scenario in which a shrinkage of the livestock sector by 25%, together with a set of mitigation measures is considered. So far, in the exercises conducted with KOBALAMl, the impacts on externalities (avoided harm) were not enough to dominate the (negative) supply chain effects.

Another important aspect of KOBALAMl is that a social cost benefit-perspective was applied for its development, implying that the focus is on the national economy. The current version of KOBALAMl does not capture potential regional issues in terms of policy implementation or valuation, e.g. emissions from farms close to a Natura 2000 area might lead to stronger negative externalities although the current version of the model values them similarly as emissions from a farm far away form a nature area. At the time of writing this article, the introduction of a regional perspective is one of the directions to be explored when thinking of model improvements.

When talking about the limitations of KOBALAMl, a remark regarding its input-output component is due. Currently, the input-output coefficients of the model are kept constant over the entire period, being this another dimension that could be further improved in the future.

References

CE Delft. (2023). Environmental Prices Handbook 2023. Available at: https://ce.nl/publicaties/handboek-milieuprijzen-2023/.

[3] Additional results are available from the authors upon request.

De Vries, W., Kros, J., Oenema, O. and de Klein, J. (2003). "Uncertainties in the fate of nitrogen II: a quantitative assessment of the uncertainties in major nitrogen fluxes in the Netherlands". *Nutr. Cycl. Agroecosyst*. 66(1):71-102.

De Vries, W., Van Middelkoop, J., Conijn, S., De Koeijer, T., Helming, J., Jongeneel, R., Regelink, I. and Kros, H. (2021). "Towards closing the N and P cycle in the Netherlands: an evaluation of options to reduce N and P losses to acceptable levels while closing the cycles at different scales." (Deliverable 1 project KB34-2A-2).

De Vries, W. Kros, J., Voogd, J.C. and Ros, G.H. (2022). "Integrated assessment of agricultural practices on large scale losses of ammonia, greenhouse gases, nutrients and heavy metals to air and water". *Science of the Total Environment*, 857(Part 1):159220.

Erisman, J.W., Galloway, J.N., Dice, N.B., Sutton, M.A., Bleeker, A., Grizzetti, B., Leach, A.M. and de Vries, W. (2015). "Nitrogen: too much of a vital resource". *Science Brief. WWF Netherlands*, Zeist, The Netherlands.

Eurostat. (2023). Agri-environmental indicator – livestock patterns. Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Agri-environmental_indicator_-_livestock_patterns.

Jongeneel, R., Gonzalez-Martinez, A., van Leeuwen, M., and Verhoog, D. (2022). Potential medium-run impacts of the Russia-Ukrainian war on the Dutch agriculture and food system: an assessment, Report / Wageningen Economic Research, 9789464472653. Available at: https://research.wur.nl/en/publications/potential-medium-run-impacts-of-the-russia-ukrainian-war-on-the-d.

Lesschen, J.P., Arets, E., van Baren, S., Gonzalez-Martinez, A., Jongeneel, R., Reijs, J., Selten, M., Slier, T., Vellinga, T., Vissers, L. (f*orthcoming*). Beleidsscenario's voor klimaatmitigatie in landbouw en landgebruik. Resultaten voor de AFOLU sector in 2035.

Penuelas, P., Janssens, I.A., Ciais, P., Obersteiner, M., Jordi Sardans, J. (2020). "Anthropogenic global shifts in biospheric N and P concentrations and ratios and their impacts on biodiversity, ecosystem productivity, food security, and human health". Glob Chang Biol. doi: 10.1111/gcb.14981.

RIVM. (2020). "Agricultural practices and water quality in the Netherlands: status (2016-2019) and trends (1992-2019)". RIVM report 2020-0184. Available at: https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2020-0184.pdf.



AEEA
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ECONOMÍA AGROALIMENTARIA

14 CONGRESO DE ECONOMÍA AGROALIMENTARIA

ESTRATEGIAS DE LOS SISTEMAS AGROALIMENTARIOS ANTE LOS DESAFÍOS GLOBALES

Área temática 2

Políticas agrarias, agroambiental, alimentaria y comercio internacional

TIPIFICACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES AGRARIAS ESPAÑOLAS PARA MEJORAR EL *TARGETING* DE LA POLÍTICA AGRARIA

Rubén Granado-Díaz*, José A. Gómez-Limón

WEARE: Water, Environmental and Agricultural Resources Economics Research Group, Universidad de Córdoba (Córdoba, g82grdir@uco.es)

Resumen

Las explotaciones agrarias españolas se enfrentan a condiciones naturales y estructurales específicas, así como a distintos incentivos políticos y de mercado, lo que conlleva la aplicación de técnicas y prácticas productivas diferenciadas. En consecuencia, su desempeño económico y ambiental varía en el espacio y el tiempo. En este sentido, resulta relevante la tipificación de las explotaciones del sector agrario español en categorías homogéneas en cuanto a su orientación tecnológica-productiva y su desempeño económico y ambiental, en la medida que se asume que el conjunto de las explotaciones integrantes de cada categoría se ajustará a una misma dinámica frente a fuerzas motrices, shocks e instrumentos políticos que puedan afectarles. El objetivo de este trabajo es desarrollar una tipología de explotaciones a partir de los microdatos de la Red Contable Agraria Nacional que refleje su heterogeneidad, implementando para ello un modelo de regresión de clases latentes para estimar simultáneamente la tecnología de producción y la pertenencia a cada clase en función de su desempeño económico y ambiental. La tipología desarrollada permite describir, comunicar y comprender la complejidad de las relaciones entre los múltiples factores que afectan el desempeño económico y ambiental de las explotaciones, aspecto fundamental para la evaluación, seguimiento y diseño de políticas agrarias.

Palabras clave: Explotaciones agrarias, Desempeño económico, Desempeño ambiental, Política agraria, España.

1. Introducción y objetivos

El sector agrario español, según el Censo Agrario de 2020, está compuesto por 914.871 explotaciones, que gestionan un total de 23,9 millones de hectáreas a lo largo y ancho de la geografía nacional. Este conjunto de explotaciones está caracterizado por su heterogeneidad, dada las diferencias existentes en la cantidad y calidad de los recursos naturales que gestionan (principalmente suelo y agua), en sus estructuras productivas (dimensión y régimen de tenencia), en las características sociodemográficas de sus titulares (sexo, edad, formación y dedicación a la actividad agraria), en su orientación productiva y en las tecnologías empleadas. Esta heterogeneidad hace que el desempeño económico y ambiental de las explotaciones agrarias sea igualmente dispar, y que su respuesta a las dinámicas de los mercados, la tecnología o los instrumentos políticos también sea desigual. Estas circunstancias justifican que la evaluación y el seguimiento de las políticas implementadas (análisis *ex-post*) o en fase de diseño (análisis *ex-ante*) sea procesos complejos, ya que la valoración del desempeño del conjunto del sector agrario debe conceptualizarse necesariamente como el resultado de la agregación del desempeño de un continuo de explotaciones que operan dentro un amplio rango de variación.

La manera habitual de abordar la heterogeneidad del sector agrario es mediante la tipificación de las explotaciones, normalmente mediante criterios geográficos (p. ej., región o comarca), orientación productiva (p. ej., tierras de cultivo, cultivos permanentes y pastos) o dimensión física. No obstante, tales criterios de clasificación no garantizan categorías de explotaciones lo suficiente homogéneos en cuanto a su actual desempeño económico y ambiental, ni en cuanto a su previsible evolución futura, por lo que su utilización como medio de enfocar la implementación de instrumentos políticos no conduce a resultados satisfactorios. En este sentido, el objetivo de este trabajo es proponer una nueva forma de clasificar las explotaciones agrarias, de tal manera que se identifiquen un numero manejable de categorías, caracterizadas por desarrollar su actividad productiva mediante una función de producción similar y que, por tanto, tengan un desempeño económico y ambiental igualmente homogéneo. Tales categorías serían el objetivo de la aplicación de instrumentos políticos diferenciados (*targeting*), en función de los cambios específicos que se quieran inducir en el desempeño de las explotaciones de cada categoría. Para ilustrar el procedimiento de tipificación propuesto, se ha tomado como caso de estudio el conjunto de explotaciones españolas dedicada a la producción de cultivos leñosos.

2. Material y métodos

2.1. La RECAN como fuente de información

Cualquier ejercicio de clasificación de explotaciones agrarias debe basarse necesariamente en datos microeconómicos a nivel de explotación, en la medida que estos reflejan adecuadamente la heterogeneidad

de las estas unidades de producción. En este sentido, la información proporcionada por la Red Contable Agraria Nacional (RECAN), rama española a la Red de Información Contable Agraria (RICA) de la UE, es la mejor opción disponible. Para nuestro caso de estudio, el análisis realizado se ha basado en los microdatos de las explotaciones de las muestras RECAN pertenecientes a la orientaciones técnico-económicas especializadas en la producción de cultivos leñosos: OTE 35 (vitivinicultura), OTE 36 (frutales), OTE 37 (olivar) y OTE 38 (cultivos permanentes combinados).

Al objeto de minimizar los efectos coyunturales de las diferentes campañas agrícolas en el desempeño de las explotaciones, la clasificación propuesta se ha basado en los microdatos de las explotaciones muestreadas por la RECAN durante el quinquenio 2016-2020. Al objeto de considerar un panel balanceado de explotaciones, el análisis ha realizado inicialmente sobre las 1.530 explotaciones con las que se cuenta con información para los cinco años. Habida cuenta de que la presencia de datos anómalos puede producir sesgos indeseados en la clasificación resultante (Agrell y Brea-Solís, 2017), se ha implementado el procedimiento BACON (Billor et al., 2000) de detección de *outliers*, al objeto de su eliminación de la base de datos. De esta manera, el análisis empírico se ha realizado sobre un total de 1.084 explotaciones, de las que se dispone de un total de 5.420 de observaciones (5 años × 1.084 explotaciones).

2.3. Modelización econométrica

Productivamente, se asume que la función de producción de las explotaciones de leñosos es cuadrática:

$$Y = \propto + \sum_i \beta_i x_i + \sum_i \delta_i {x_i}^2 \quad (1)$$

donde Y representa el valor de la producción y x_i los importes de los gastos, todos ellos cuantificados en euros por hectárea.

La técnica empleada para este análisis es la regresión con clases latentes (Wedel y DeSarbo, 1995, Bandeen-Roche et al., 1997). Partiendo de un modelo de regresión lineal estándar, el valor estimado de la variable dependiente para una explotación i (Y_i^*, valor de la producción) se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$Y_i^* = \beta X_i + \varepsilon \quad (2)$$

siendo X_n el vector de características de la explotación i que influyen sobre la variable dependiente (i.e., los importes de los gastos considerados en la expresión (1)), β el vector de coeficientes aplicados sobre X_n (incluyendo un término constante) y ε el término de error.

Para analizar la heterogeneidad respecto de la variable dependiente (i.e., heterogeneidad en la función de producción), el modelo de regresión lineal se complementa con un modelo de clases latentes. En este tipo de modelos, la heterogeneidad existente en la variable dependiente se acomoda haciendo uso de clases separadas, para las cuales se definen unos coeficientes β diferenciados para cada una de ellas.

La probabilidad de que un individuo i tenga un valor dado Y, condicionada a que el individuo pertenezca a la clase s, queda establecida como sigue:

$$Pr(Y_i^* = Y|\beta_s) = \varphi\left(\frac{Y - \beta_s X_i}{\sigma_s}\right) \quad (3)$$

siendo β_s y σ_s los coeficientes específicos de la clase s a estimar. Así, la probabilidad no condicionada a la pertenencia a una clase concreta de que el individuo n tenga un valor de la producción dado Y puede calcularse como:

$$Pr(Y_i^* = Y|\beta_1, \dots, \beta_S) = \sum_{s=1}^{S} \pi_{i,s}\, Pr(Y|\beta_s) \quad (4)$$

siendo $\beta_1, \dots, \beta_S$ los coeficientes correspondientes a cada clase s y $\pi_{n,s}$ la probabilidad de que el individuo n pertenezca a dicha clase.

A partir de los resultados del modelo de clases latentes y de los valores individuales de las distintas variables incluidas en el mismo, es posible estimar la probabilidad posterior de pertenencia a cada una de las clases. Así, la probabilidad posterior del individuo n de pertenecer a la clase s puede obtenerse como:

$$\widehat{\pi_{n,s}} = \frac{\pi_{n,s} L_n(\beta_s)}{L_n(\beta, \pi_n)} \quad (5)$$

donde $L_n(\beta_s)$ representa la verosimilitud de los valores observados para n condicionada a la pertenencia a la clase s. A partir de esta estimación, es posible determinar la clase más probable a la que pertenece cada individuo, lo que permite analizar las diferencias entre diferentes clases.

4. Resultados

En el Cuadro 1 se muestra el modelo de clases latentes obtenido. El modelo muestra la existencia de tres clases de explotaciones diferenciadas según su función de producción. La constante específica de clase resulta no significativa para las clases 2 y 3, lo que indica que no existen diferencias significativas en cuanto a la probabilidad de pertenencia a cada una de las clases (i.e., la muestra se distribuye de forma homogénea entre las tres clases). Puede observarse que todos los coeficientes resultan significativos para alguna de las clases, indicando la influencia de estas variables sobre la producción total de la explotación. Asimismo, se observa que los coeficientes asociados a los términos cuadráticos de los costes de fertilizantes, fitosanitarios y energía son negativos, indicando la existencia de rendimientos decrecientes para estos insumos.

Cuadro 1. *Resultados del modelo de clases latentes*

	Clase 1		**Clase 2**		**Clase 3**	
	Coef.	**Err. Tip.**	**Coef.**	**Err. Tip.**	**Coef.**	**Err. Tip.**
Constante	0,16 ***	0,01	0,01 ***	0,00	0,08 ***	0,00
Coste_Fertilizantes	2,59 ***	0,36	2,50 ***	0,25	1,90 ***	0,27
Coste_Ferti. x Coste_Ferti.	-9,76 ***	2,80	-31,15 ***	4,81	-7,83 **	3,22
Coste_Fitosanitarios	2,93 ***	0,30	2,81 ***	0,19	1,40 ***	0,25
Coste_Fito. x Coste_Fito.	-5,01 ***	1,47	-10,82 ***	1,38	-4,09 *	2,47
Coste_Energía	0,00	0,32	1,05 ***	0,28	2,43 ***	0,41
Coste_Energ. x Coste_Energ.	1,61	1,25	-23,79 ***	5,45	-22,71 ***	6,87
Trabajos_por_3º	1,68 ***	0,30	0,92 ***	0,13	1,36 ***	0,21
Trab._3º x Trab._3º	-2,33 *	1,34	4,33 ***	0,76	0,51	1,74
Amortizaciones	0,91 ***	0,21	1,19 ***	0,15	1,76 ***	0,20
Amort. x Amort.	-1,30 *	0,59	-0,21	2,21	-14,25 ***	2,28
Salarios	0,82 ***	0,10	1,22 ***	0,07	0,69 ***	0,06
Salarios x Salarios	0,15	0,19	3,00 ***	0,68	0,07	0,16
Otros_costes	0,50 ***	0,11	0,68 ***	0,06	0,10	0,09
Otros_cost. x Otros_cost.	0,81 ***	0,19	3,66 ***	0,24	3,22 ***	0,28
UTA_no_asalariada	0,92 ***	0,09	0,26 ***	0,04	0,44 ***	0,08
UTA_n.asal. x UTA_n.asal.	-0,08	0,10	0,44 ***	0,13	-0,25	0,20
Sigma	0,17 ***	0,00	0,02 ***	0,00	0,05 ***	0,00
Constante esp. clase			0,11	0,08	0,10	0,08
Prob. pertenencia clase	0,31		0,35		0,34	
Nº observaciones	5.420					
Nº individuos	1.084					
LL	6.733					
AIC	-13.354					
BIC	-12.985					

***, **, *, + muestran nivel de significación del 99,9%, 99% y 95%.

A partir de los resultados del modelo de clases latentes se obtiene la clase más probable a la que pertenece cada individuo de la muestra, lo que permite analizar las diferencias en la producción y los costes asociados a cada clase (Cuadro 2). Según se observa, la Clase 1 es la más productiva (mayor producción bruta por ha), siendo la Clase 2 la menos productiva y estando la Clase 3 en una situación intermedia. Esta misma distribución entre las clases se observa para todos los costes incluidos en la función de producción, siendo en todos los casos las diferencias entre clases significativas, de forma que una mayor productividad de la tierra se asocia a un mayor uso de insumos y capital (i.e., es más intensiva).

Por el contrario, si se tiene en cuenta el gasto en insumos y capital por unidad de producción (Cuadro 3), la Clase 1 resulta la más eficiente (i.e., mayor output por unidad de input) en todas las variables excepto para el coste en fitosanitarios y en otros costes, seguida de la Clase 3, con la que, no obstante, no muestra diferencias significativas para los salarios, la mano de obra no asalariada y otros costes.

Cuadro 2. *Producción bruta y costes medios por unidad de superficie según clase*

	Clase 1		Clase 2		Clase 3	
	Media	**Dev. típ.**	**Media**	**Desv. típ.**	**Media**	**Desv. típ.**
Producción total (€/ha)	6.044,28[c]	3.160,93	1.115,14[a]	954,72	2.275,34[b]	1.270,92
Coste_Fertilizantes (€/ha)	236,31[c]	223,61	70,80[a]	63,77	124,19[b]	103,87
Coste_Fitosanitarios (€/ha)	431,24[c]	378,52	53,54[a]	97,08	127,61[b]	140,83
Coste_Energía (€/ha)	214,50[c]	245,31	74,69[a]	49,66	101,37[b]	81,81
Trabajos_por_3º (€/ha)	133,78[c]	214,55	32,27[a]	69,88	80,48[b]	119,26
Amortizaciones (€/ha)	298,80[c]	435,57	80,43[a]	101,59	145,35[b]	157,42
Salarios (€/ha)	924,96[c]	1.020,75	226,51[a]	210,49	353,11[b]	498,72
Otros_costes (€/ha)	1.105,29[c]	887,64	165,35[a]	257,85	448,64[b]	480,01
UTA_no_asalariada (UTA/ha)	0,10[c]	0,12	0,03[a]	0,03	0,04[b]	0,04

Para las variables que mostraron diferencias significativas entre clases de acuerdo con el test de Kruskal-Wallis, se analizaron las diferencias significativas por pares de clases empleando el test de Mann-Whitney (aplicando la corrección de Bonferroni). Los superíndices 'a', 'b' y 'c' denotan un subconjunto de clases cuyas medias difieren significativamente a un nivel del 95%.

Cuadro 3. *Costes medios por unidad de output según clase*

	Clase 1		Clase 2		Clase 3	
	Media	**Desv. Típ.**	**Media**	**Desv. Típ.**	**Media**	**Desv. Típ.**
Coste_Fertilizantes (adim.)	0,039[a]	0,030	0,068[c]	0,035	0,055[b]	0,028
Coste_Fitosanitarios (adim.)	0,068[c]	0,040	0,044[a]	0,033	0,051[b]	0,035
Coste_Energía (adim.)	0,036[a]	0,036	0,082[c]	0,045	0,045[b]	0,026
Trabajos_por_3º (adim.)	0,024[a]	0,036	0,034[a]	0,051	0,033[b]	0,033
Amortizaciones (adim.)	0,061[a]	0,159	0,079[b]	0,078	0,064[b]	0,058
Salarios (adim.)	0,141[a]	0,106	0,203[b]	0,138	0,132[a]	0,116
Otros_costes (adim.)	0,190[b]	0,153	0,130[a]	0,115	0,175[b]	0,113
UTA_no_asalariada (UTA/10.000 €)	0,176[a]	0,264	0,320[b]	0,235	0,174[a]	0,124

Para las variables que mostraron diferencias significativas entre clases de acuerdo con el test de Kruskal-Wallis, se analizaron las diferencias significativas por pares de clases empleando el test de Mann-Whitney (aplicando la corrección de Bonferroni). Los superíndices 'a', 'b' y 'c' denotan un subconjunto de clases cuyas medias difieren significativamente a un nivel del 95%.

5. Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran que existe heterogeneidad en cuanto a las funciones de producción de las explotaciones de cultivos leñosos españolas, mostrando diferencias en el uso de inputs y en el nivel de outputs obtenido. Así, se han identificado tres clases de explotaciones, que van desde las más productivas a las menos. Estas diferencias productivas se trasladan a los costes de producción, de forma que las explotaciones más productivas son asimismo las más intensivas en el uso de insumos y capital. No obstante, los resultados también muestran que, por unidad de output, las explotaciones más intensivas son más eficientes, pudiendo alcanzar una producción mayor para un mismo nivel de insumos.

Estos resultados son relevantes de cara al diseño de políticas públicas, pues permiten identificar distintos tipos de explotaciones sobre los que aplicar políticas específicas de acuerdo con sus características, mejorando su *targeting*. En todo caso, futuras investigaciones deberán profundizar en estos aspectos, especialmente identificando las características estructurales que explican la pertenencia de las distintas explotaciones a cada categoría.

Bibliografía

Agrell, P.J. y Brea-Solís, H. (2017). "Capturing heterogeneity in electricity distribution operations: A critical review of latent class modelling". *Energy Policy*, 104:361-372.

Bandeen-Roche, K., Miglioretti, D.L., Zeger, S.L. y Rathouz, P.J. (1997). "Latent variable regression for multiple discrete outcomes". *Journal of the American Statistical Association*, 92(440):1375-1386.

Billor, N., Hadi, A.S. y Velleman, P.F. (2000). "Bacon: Blocked adaptive computationally efficient outlier nominators". *Computational Statistics & Data Analysis*, 34(3):279-298.

Wedel, M. y DeSarbo, W.S. (1995). "A mixture likelihood approach for generalized linear models". *Journal of Classification*, 12(1):21-55.

TIPIFICACIÓN DE UNIDADES PRODUCTIVAS HORTOFRUTÍCOLAS EN ANTIOQUIA (COLOMBIA) PARA LA FORMULACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS SECTORIALES

Hernán Salamanca*[a], Dionisio Ortiz[a], Olga Moreno[a] y Alejandro Cleves[b]

[a]Universitat Politècnica de València-UPV (Valencia, hersasan@doctor.upv.es, dortiz@esp.upv.es, omoreno@esp.upv.es). [b] Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-UPTC (Duitama, jose.cleves@uptc.edu.co).

Resumen

Con el Censo Agropecuario de Colombia se realizó caracterización y tipificación de las Unidades Productivas Agrícolas-UPA hortofrutícolas en Antioquia, con énfasis en las características tenidas en cuenta por las políticas, con el fin que dicho conocimiento permita plantear elementos que contribuyan a una formulación e implementación de política pública diferenciada que atienda a cada categoría de la tipificación, de manera adecuada y de acuerdo con su situación particular, en términos de capacidades y limitaciones.

Se realizó una selección de las UPA hortofrutícolas y de preguntas del censo que resultaran útiles para la investigación y con ella se conformaron índices temáticos (Tecnológico, Ambiental, Crédito, Capacitaciones-Asistencia Técnica y Social); que posteriormente se ponderaron cuantitativamente y fueron utilizados para realizar la clusterización con el método de agrupación K-means determinándose 6 clústeres, las características de cada uno fueron analizadas para realizar recomendaciones que mejoren el proceso de implementación de política pública sectorial.

Palabras Clave: rural**,** sistemas productivos, hortofrutícola, Método de agrupación K-means, política sectorial.

1. Introducción y objetivo

El Censo Nacional Agropecuario-CNA en Colombia contribuye a paliar la escasez de información de la situación real de las regiones rurales colombianas, dado que proporciona datos para el mejor conocimiento de la base productiva agropecuaria y de la zona rural dispersa del país. Así, con la información proporcionada por el censo es posible conocer: los inventarios agropecuarios de los productores, su caracterización sociodemográfica, el acceso a factores de producción, el uso y conservación de los recursos ambientales disponibles (DANE, 2014). La unidad de información que utiliza el CNA se denomina Unidad Productiva Agropecuaria- UPA definida como aquella "que puede estar formada por una parte de un predio, un predio completo, un conjunto de predios o partes de predios continuos o separados en uno o más municipios independientemente del tamaño o la tenencia de la tierra".

Esta fuente de información permite la caracterización de las UPA que participan en un sector clave de la agricultura colombiana como es el hortofrutícola que representa el 20% de la producción agrícola nacional y ocupa aproximadamente a 760.000 personas directas y 1,8 millones de manera indirecta siendo un sector intensivo en mano de obra (ASOHOFRUCOL, 2022). En este sector, destaca en particular el departamento de Antioquia que para el lapso 2007-2021, aporto en promedio anual el 12% del total de área sembrada de especies hortofrutícolas del país, consolidándose como el departamento de mayor participación nacional (MADR, 2022)

El objetivo de esta comunicación es determinar las principales características asociadas a las UPA hortofrutícolas en el departamento de Antioquia (Colombia) con el fin de construir una tipología que sirva como insumo para un diseño diferenciado de instrumentos que contribuyan una mejor implementación de políticas públicas diferenciadas sectoriales.

Tener esta información permitirá evidenciar la notoria diversidad que caracteriza el sector hortofrutícola de Antioquia, reflejada en la heterogeneidad que existe en las UPA. Así, se podrán conocer las variables productivas y factores estructurales que determinan el comportamiento de los productores, permitiendo tener grupos homogéneos donde se identifiquen problemáticas comunes y se puedan realizar acciones de formulación

e implementación de lineamientos de política pública diferenciadas que atiendan mejor las características de cada grupo (Righi, 2011).

2. Metodología

De todas las UPA incluidas en el Censo se seleccionaron las correspondientes a las que presentaban cultivos hortofrutícolas en el departamento de Antioquia, que corresponde al mayor productor de este tipo de especies en Colombia y que son objeto de la presente investigación (MADR, 2021).A su vez, se revisaron las preguntas incluidas en el censo y se realizó una selección de aquellas útiles para la caracterización de las UPA hortofrutícolas del departamento de Antioquia. Con estas variables se construyeron índices que sintetizan las diferentes dimensiones que caracterizan las UPA. (Cortes, 2015).

Cuadro 1 *Índices y sus componentes*

Nombre	Descripción
Índice Tecnológico	Índice ponderado que reúne variables relacionadas con el funcionamiento de los sistemas productivos: maquinaria, fertilizantes, tipo de riego, control biológico.
Índice Ambiental	Índice ponderado que reúne variables relacionadas con la conservación ambiental: prácticas de conservación de suelos, fuentes de agua y transformaciones del entorno.
Índice Crédito	Índice ponderado que reúne variables relacionadas con acceso a crédito.
Índice Capacitación y Asesoría Técnica	Índice ponderado que reúne variables relacionadas con: acceso a asistencia técnica, temas de asistencia técnica y asociatividad.
Índice Social	Se calcula el Índice de Pobreza Multidimensional-IPM, el cual medirá el nivel de pobreza de las UPA a partir de: condiciones de la vivienda, acceso a educación, cuidado de la niñez y cobertura en salud.

Fuente: Elaboración propia, 2022

Una vez realizado lo anterior, se efectuó una clusterización de los valores de los índices estimados para cada UPA con el método de agrupación K-means, para de esta manera obtener la tipificación de los grupos de productores que están asociados a sistemas productivos hortofrutícolas (Kuivanen, 2016)

3. Resultados

A continuación, se presenta una descripción general de los resultados de la clusterización de las 45.559 UPA incluidas en esta investigación basados en los índices ya descritos.

Cuadro 2 *Resultados de índices utilizados para agrupación de UPA*

Nº	Clúster	Principales características
1	**Cultivos exportación, extensivos y mecanizados**	Los cultivos corresponden a plátano y banano de exportación, frijol y tomate; presentan alta dotación de maquinaria y de construcciones agrícolas; disponen de asistencia técnica y el 64% los productores pertenecen algún tipo de organización; presentan buenos niveles de educación y acceso a servicios públicos.
2	**Cultivos tradicionales y pequeña extensión**	Los principales cultivos son plátano, cacao, frijol y tomate, presenta la mayor área de plátano sembrada; exhiben bajos niveles de dotación de maquinaria y de construcciones; a su vez presentan la más alta intensidad en el uso de mano de obra. Exhiben una baja cobertura de asistencia técnica y baja asociatividad entre sus productores; los niveles de privaciones tanto en personas como en viviendas son de los más altos entre los clústeres analizados.
3	**Cultivos tradicionales y de gran tamaño**	Los cultivos característicos son plátano, cacao, frijol y tomate; este clúster es el que presenta mayor área sembrada de las dos hortalizas mencionadas. No presentan cobertura de asistencia técnica y la dotación de maquinaria y construcciones agrícolas es de un nivel medio con relación a los otros clústeres analizados, son extensivos en el uso de mano de obra utilizada; los niveles de privaciones son bajos tanto para las personas como para las viviendas.

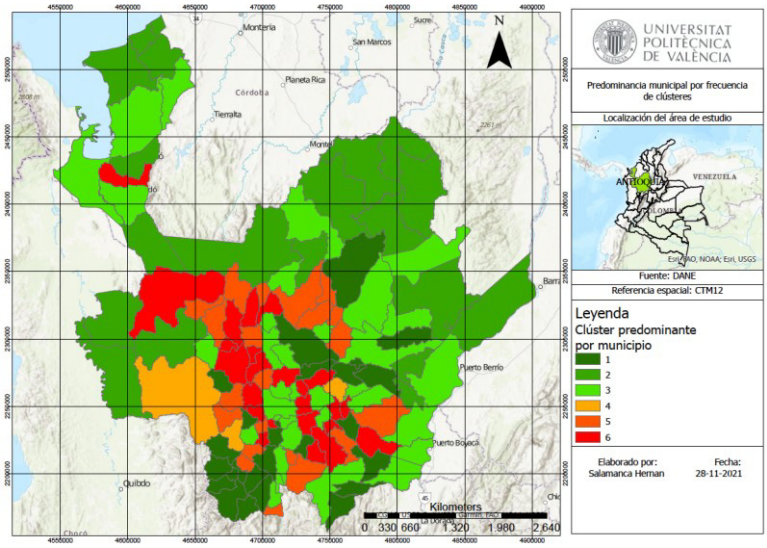
Nº	Clúster	Principales características
4	**Cultivos exportación, pequeña extensión e intensivos mano de obra**	Predominan los cultivos de plátano, banano de exportación, frijol y tomate; el 68% de las UPA cuentan con asistencia técnica y el 63% de los productores manifiestan tener algún tipo de organización; el 50% de las UPA cuentan con dotación de maquinaria y construcciones agrícolas, son las más intensivas en el uso de mano de obra; las personas presentan un buen nivel de educación y sus viviendas presentan un nivel medio de acceso y dotación de servicios públicos.
5	**Cultivos de exportación mediano tamaño**	Los principales cultivos son plátano, banano de exportación, frijol y tomate, presenta el área más baja se hortalizas sembradas; presentan alto cubrimiento de asistencia técnica y un buen nivel de asociatividad de sus productores; exhibe un bajo nivel de dotación en maquinaria y construcciones, las personas tienen niveles medios de educación y tienen viviendas con buena dotación de servicios públicos.
6	**Cultivos tradicionales pequeña extensión y baja mecanización**	Predominan los cultivos de plátano, cacao, fríjol y zanahoria; las UPA exhiben bajo nivel de dotación de maquinaria y de construcciones; hay un bajo nivel de cobertura en asistencia técnica y un nivel medio de asociatividad; presenta un nivel intermedio en la intensidad en el uso de la mano de obra; las personas exhiben bajo nivel educativo y sus viviendas presentan una adecuada dotación de servicios públicos.

Fuente: Elaboración propia a partir de Censo Agropecuario 2014.

En lo referente a la distribución geográfica se tiene que los clústeres 1, 2, y 3 tiene mayor presencia en las periferias del departamento de Antioquia; mientras que los clústeres 4, 5 y 6 se concentran más en la parte central, para realizar una la salida gráfica territorial se tomó como criterio el clúster que presentaba una mayor frecuencia dentro de cada municipio.

Otros elementos del territorio pueden estar determinando este tipo de comportamiento; iniciando por la orografía del departamento de Antioquia (IGAC, 2017), donde la parte central del departamento se caracteriza por ser montañosa mientras que la periferia presenta zonas planas. La hidrografía del departamento (IGAC, 2017) y (DANE, 2018), por su parte, presenta una distribución caracterizada por poseer tres ríos principales: el Cauca, que cruza el departamento por la parte central, y el Atrato y el Magdalena, que lo cruzan en sus partes periféricas, occidental y oriental respectivamente. Asimismo, el tamaño de predios es diferente, el centro presenta predios pequeños y la periferia de mayor tamaño (UPRA, 2016).

Mapa 1 *Predominancia de clúster por mayor frecuencia de UPAS por municipio*



Fuente: Elaboración propia a partir de Censo Agropecuario 2014.

4. Conclusiones

A continuación, se citan conclusiones orientadas a disponer de elementos que sirvan de soporte para las iniciativas que tengan por objetivo formular o implementar políticas públicas sectoriales, que constituye la parte final de esta investigación y que aún está en desarrollo.

- El destino del cultivo (exportación o local) que presente el clúster determina algunas características de las UPA que lo integran; por ejemplo, las UPA que se orientan hacia cultivos de exportación presentan buena cobertura de asistencia técnica, buen nivel de asociatividad entre los productores y bajos niveles de privaciones, tanto en las personas como en las casas en que viven. Asimismo, presentan mayor cantidad de trabajadores permanentes, sin ser los que presentan mayor intensidad en el uso de la mano de obra.

- El tamaño de la UPA, independientemente del destino de su producción, determina la intensidad de la mano de obra de los trabajadores. Así, en UPA de pequeña extensión hay altas intensidades y generalmente se asocian a una baja dotación de activos productivos como construcciones y maquinaria.

- Desde la perspectiva de las variables analizadas, las UPA del clúster 4 son las que mejores resultados obtienen, asociados a mejores dotaciones productivas y capacidades de las personas; por su parte las del clúster 2 y 6 son las que presentan resultados menos satisfactorios, asociados a bajas dotaciones de bienes públicos como la asistencia técnica y servicios de saneamiento básico, al igual que deficiencias educativas.

- A pesar que todas las UPA analizadas tienen cultivos hortofrutícolas, las diferencias encontradas entre ellas son suficientes para adoptar enfoques que permitan desde los diversos instrumentos de política pública, fórmulas de actuaciones diferenciadas.

Bibliografía

ASOHOFRUCOL. (2022). Sector hortofruticola nacional. *Frutas y Hortalizas* .

Cortes, J. (2015). Leverages for on-farm innovation from farm typologies? An illustration for family-based dairy farms in north-west Michoacan,Mexico. *Agricultural Systems*, 135 (66-76).

DANE. (2014). *Censo Nacional Agropecuario.* Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas.

DANE. (2018). *División Politica Administrativa de Colombia.* Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas.

DNP. (2008). *Archivos de economía: análisis de la estructura agrícola antioqueña: aproximación teórica y espacial.* Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Planeación.

Duch Gary, J. (1998). *Tipologías empíricas de productores agrícolas y tipos ideales en el estudio de la agricultura regional.*Mexico *Revista de Geografía Agrícola,27(27-38)*

IGAC. (2017). *Hidrografía del Departamento de Antioquia.* Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

IGAC. (2017). *Orografía del departamento de Antioquia.* Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Kuivanen, K. (2016). A comparison of estatistical and participatory clustering of smallholder farming systems.A case study in Northern Ghana. *Journal of Rural Studies*, 45(184-198).

MADR. (2021). *Evaluaciones Agropecuarias.* Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

MADR. (2022). *Evaluaciones Agropecuarias 2021.* Bogotá (Colombia): Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia.

Righi, E. (2011). Capturing farm diversity at regional level to up-scale farm level impact assessment of sustainable development options. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 142(63-74).

UPRA. (2016). *Estudios del Tamaño de la Propiedad Rural en el departamento de Antioquia.* Bogotá: Unidad de Planificación Rural Agropecuaria.

FARMERS' ATTITUDES TOWARDS DIGITALISATION IN THE CONTEXT OF RESULT-BASED AGRI-ENVIRONMENTAL SCHEMES IMPLEMENTATION

Marina O. Romero[a], **Lukas Graf von Hoyos**[b], **Rubén Granado-Díaz**[b,c], **Sergio Colombo**[a,b], **Anastasio J. Villanueva**[a,b]*

[a] *IFAPA-Institute of Agricultural and Fisheries Research and Training, Centro IFAPA Camino de Purchil (Granada, anastasioj.villanueva@juntadeandalucia.es, marinao.romero@juntadeandalucia.es, sergio.colombo@juntadeandalucia.es)*

[b] *WEARE-Water, Environmental and Agricultural Resources Economics Research Group, Universidad de Córdoba (Córdoba)*

[c] *AGAPA-Andalusian Agency of Agricultural and Fisheries Management, (Córdoba, ruben.granado@juntadeandalucia.es)*

ABSTRACT: Innovative policy approaches are growingly explored to improve policy efficiency. Results-based Agri-Environmental Schemes (rAES) stand out as an innovative approach to more efficiently promote the provision of ecosystem services (ES) by agroecosystems. The implementation of rAES is limited by the uncertainty faced by farmers about their capacity of providing the expected ES and by the need of monitoring ES provision at affordable costs. The use of digital resources can help to reduce these hurdles and favour the implementation of rAES. However, many farmers are still reluctant to agricultural digitalisation, thus jeopardising the success of more digitalised, innovative schemes. These aspects have largely been overlooked so far by literature. In this paper we analyse farmers' attitudes towards the use of digital means in innovative policy approaches like rAES. For this, we use the Polytomous Variable Latent Class Analysis using two surveys conducted during 2022 in two different agricultural systems in Andalusia: sloping olive groves and Mediterranean holms oak savannah (dehesa). Results reveal that there are different groups of farmers according to their attitudes towards digitalisation and rAES implementation. Group membership is influenced by farm characteristics and management, socio-demographics, and attitudes towards the environment. Relevant policy implications stem from the analysis.

KEYWORDS: Results-based agri-environmental schemes, digitalisation, sloping olive groves, Mediterranean oak savannah, Polytomous Variable Latent Class Analysis.

1. Introduction

Agri-environmental policies, especially those based on Agri-Environmental Schemes (AES), have grown in importance in Europe. More recently, different innovative approaches have been developed aiming at increasing policy efficiency. Results-based agri-environmental schemes (rAES) represent a good example of such an innovative approach. This approach basically relies on remunerating farmers for achieving specific environmental outcomes instead of, as currently set in actions based agri-enviromental schemes, just adopting a specific management practice. Several benefits are acknowledged to rAES (Gibbons et al., 2011). However rAES suffer from important shortcomings, such as the high costs for monitoring and controlling results (Bartkowski et al., 2021). To implement these innovative policy approaches, an intensive use of digital means is strongly recommended, thus helping to overcome their shortcomings.

The use of digital means in agri-environmental policy also suffers from technical and implementation issues that must be considered (Ehlers et al., 2021). Among them, farmers' attitudes toward digitalization in general, and more specifically, to digitally-based agri-enviromental policies is key for the eventual policy success. However, there is lack of knowledge about farmers' attitudes toward digitalization in innovative agri-environmental policy, such as results-based. In this context, the objective of the present study is to analyze farmers' attitudes toward the use of digitization means in results-based agri-environmental policies.

2. Material and methods

2.1. Case study

Two relevant Mediterranean agri-systems (*dehesa* and sloping olive groves -SOG) are used as case study. These two production systems are characterized by a high provision of ecosystem services (ES), which is currently at risk given the low negative profitability achieved under traditional low intensity management, forcing farmers to either abandon (Plieninger et al., 2021; Rocamora-Montiel et al., 2014) or intensify farming activity (Santos et al., 2015; Lo Bianco et al., 2021). Considering the vast area occupied by these two agri-system in Andalucía (487,000 ha in the case of sloping olive groves (Villanueva et al., 2018) and more than 1 million in the case of *dehesa* (Plieninger et al., 2021), the foreseeable effects in the provision of ES from either abandon or intensification of agricultural activity are extremely important.

2.2. Quantitative analysis

This research relies on a survey conducted to 500 farmers of the two agri-systems analyzed between November 2021 and June 2022, yielding 298 and 172 valid fulfilled questionnaires for SOG and dehesa, respectively.

To analyze farmers' attitudes towards digitization in agri-environmental policies, the latent class analysis (LCA) technique was used using the R poLCA package (Linzer & Lewis, 2011). This technique is a clustering technique based on probabilistic models so that each class corresponds to a distribution function. To determine the factors that explain farmer class membership obtained in the LCA, a multinomial logit model (MLM) was used.

3. Results

Table 1 shows the results of the LCA. Three classes of farmers were identified, according to the level of use of digital media (variables *diBas* and *diAdv*) and aptitudes regarding farmers' preferences on the digitization of agri-environmental policies (variables *acRsat*, *acRapp*, *acReval*, and *SatComp*). Class 1 (membership probability of 0.61) is the proactive class, which shows a high level of basic digital media use (*diBas*), being the one that uses more advanced digital media (*diAdv*). It also presents the highest level of agreement among all classes in the use of digital tools in AES, either on the adequacy of using satellite images to measure environmental results (acRsat) or the use of smartphone applications to assist farmers (*acRapp*) and report these results (*acReval*), and does not ask for and additional compensation in case the monitoring systems was based satellite-based on remote-sensing instead of in situ visitings (*SatComp*). Class 2 (membership probability of 0.26) groups reticent farmers, showing the lowest level of use of digital media of all classes, and the lowest rate of agreement with the use of digital tools in AES. Class 3 (membership probability of 0.13) groups passive farmers who, while making an extensive use of basic digital means and holding positive opinions toward the adequacy of using satellite-based monitoring and assistance applications, are less willing to self-report environmental results through smartphone applications and require an extra compensation for participating in AES with exclusive satellite-based control. One aspect in common to all classes is the fact that farmers only use basic digital resources and not very advanced resources, which conditions the implementation of new technologies in the sector and may be a barrier to the implementation of innovative AES.

Table 1. Latent class analysis.

Fields	Description	Class 1		Class 2		Class 3		Whole sample	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
diBas	Use basic digital resources	15	0.452	0.528	0.501	0.796	0.406	0.676	0.468
diAdv	Use advanced digital resources[2]	0.079	0.272	0.024	0.155	0.016	0.130	0.057	0.233
acRsat	Farmer agrees with the statement "The environmental results produced in the farm can be measured adequately using satellite images"	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.738	0.440
acRapp	Farmer agrees with the statement "A smartphone application reporting on the environmental results produced in the farm is useful for helping the farmer to comply with the scheme requisites"	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.738	0.440
acReval	Farmer agrees with the statement "The farmer should evaluate the environmental results on her/his farm and report it to the administration through internet or smartphone applications"	0.583	0.494	0.121	0.329	0.355	0.483	0.434	0.496
SatComp	Farmer requires a significant compensation for participating in remote-sensing monitoring system compared to in situ	0.000	0.000	0.211	0.410	1.000	0.000	0.181	0.385
Probability of profile membership		0.61		0.26		0.13			
Log-likelihood (BIC)		-1157.37 (2437.81)							

(1) Use basic digital resources include use of internet (for general information searches), E-mail and Smartphone/Tablet with basic applications (e.g. camera, SMS, weather, search services…)

(2) Use advanced digital resources include use of advanced applications (e.g. logbook digital, accounting software, etc.) and advanced technologies (e.g. field sensors, drones, etc.)

The multinomial logit model (Table 2) includes information on determinants of belonging to each class. The probability of belonging to Class 1 (proactive farmers), compared to Class 2 (reticent farmers), significantly increases in farmers with higher level of education (variable *Educa2*), those who receive technical assistance in four or more different services (*diAt4*), and those who agree with the statement that climate change is a threat to their farm (*acClima*). This probability significantly decreases for old farmers (*Age60*) and olive growers (*Typeoli*), especially larger olive grove farms (*Farmareaoli*), though the latter two effects are very much offset for organic olive farms (*Organicoli*). For the case of Class 3 (passive farmers), the results are common to those commented for Class 1 with regard to *Age60*, *Educa2*, *diAt4*, and *acClima*. In addition, those that agree that is very risky to commit to achieve environmental results (*acRisky*) are significantly more likely to belong to Class 3 compared to Class 2.

Table 2. Multinomial logit model (results referred to Class 2 - reticent farmers).

Fields	**Description**	**Class 1 (proactive farmers)**			**Class 3 (passive farmers)**		
		Coef.	**SE**	**Wald**	**Coef.**	**SE**	**Wald**
Age60	Age over 60	-1.038	0.281	13.623 **	-0.728	0.431	2.852 *
Educa2	Education level: at least high-school	0.996	0.259	14.828 **	0.795	0.363	4.801 **
diAt4	Use four or more types of technical assistance services	0.439	0.253	3.019 *	0.775	0.342	5.133 **
acClima	Farmer level of agreement with the statement "Climate change is a threat to my farm"	0.278	0.100	7.72 **	0.297	0.168	3.119 *
acRisky	Farmer level of agreement with the statement "It is very risky to commit to achieving certain environmental results because they do not entirely depend on the farmer"	-0.045	0.068	0.435	0.180	0.102	3.150 *
Typeoli	Type of agrosystem: olive grove[1]	-1.349	0.310	18.94 **	0.448	0.479	0.876
Organicoli	Main production system for olive growing: Organic	1.149	0.421	7.443 **	-1.850	1.174	2.481
Farmareaoli	Olive grove area in the farm	-0.006	0.003	3.342 *	0.002	0.004	0.246
Goodness-of-fit statistics							
LL		661.40					
AIC		697.40					
Nº de coef.		16					
McFadden's Pseudo R^2		0.149					

Note: **. and * denote significance at 5% and 10% levels. respectively. All variables are dichotomous (1=Yes; 0=No), except *Farmareaoli* which is measured in ha, and *acCamcli* and *acCompro*, which are likert-scale variables from 1-Absolutely disagree to 7-Absolutely agree.
(1) 0=Dehesa; 1= Olive grove

4. Conclusions

The results show the existence of heterogeneity in farmers' attitudes towards digitalization in the context of environmental policies. Three different classes of farmers have been identified, one grouping reluctant farmers and two grouping farmers in favor of the use digital means to implement and monitor environmental policies. Among the latter, one class groups proactive farmers, showing actual moderately high use-level of digital means to manage their farms and positive attitudes to the use of satellite-based monitoring systems to control this kind of policies, and the other groups passive farmers who, while making extensive use of basic digital means, they show mixed attitudes toward this type of monitoring system. These results are relevant for public policies to tailor actions, including focusing on a higher digitalization degree by more reluctant farmers, differentiating policy measures depending on the agricultural system (in particular, encouraging the digitalization in olive growing), and providing better information on how satellite-based monitoring systems are implemented (in order to overcome negative attitudes toward it). All this would helpi to develop more innovative and efficient agri-environmental policy design.

Bibliography

Ehlers, M.-H., Huber, R., & Finger, R. (2021). Agricultural policy in the era of digitalisation. *Food Policy*, *100*, 102019. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.102019

Linzer, D. A., & Lewis, J. B. (2011). **poLCA**: An *R* Package for Polytomous Variable Latent Class Analysis. *Journal of Statistical Software*, *42*(10). https://doi.org/10.18637/jss.v042.i10

Plieninger, T., Flinzberger, L., Hetman, M., Horstmannshoff, I., Reinhard-Kolempas, M., Topp, E., Moreno, G., & Huntsinger, L. (2021). Dehesas as high nature value farming systems: A social-ecological synthesis of drivers, pressures, state, impacts, and responses. *Ecology and Society*, *26*(3). Scopus. https://doi.org/10.5751/ES-12647-260323

Lo Bianco, R., Proietti, P., Regni, L., and Caruso, T. (2021). Planting Systems for Modern Olive Growing: Strengths and Weaknesses. Agriculture

Rocamora-Montiel, B., Glenk, K., & Colombo, S. (2014). Territorial management contracts as a tool to enhance the sustainability of sloping and mountainous olive orchards: Evidence from a case study in Southern Spain. *Land Use Policy*, *41*, 313-324. Scopus. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.06.016

Villanueva, A.J., Granado-Díaz, R., Gómez-Limón, J.A., 2018. La producción de bienes públicos por parte de los sistemas agrarios. UCOPress, Editorial Universidad de Córdoba, Córdoba (Spain).

LA APLICACIÓN DE LA PAC POST 2023: LÍMITES Y CONDICIONANTES DE LOS PLANES ESTRATÉGICOS NACIONALES

Albert Massot [a]

[a] *Ex-Funcionario del Parlamento Europeo, Departamento. de Estudios B – Agricultura y Desarrollo Rural. Bruselas (albertmassot65@gmail.com)*

Resumen

El nuevo modelo de gobernanza de la PAC post 2023 adolece de serios límites en su diseño que van a dificultar el logro de sus objetivos. Por otro lado, la pandemia y la guerra de Ucrania han transformado el contexto económico y geopolítico global hasta tal punto que las condiciones de aplicación de sus Planes Estratégicos a partir de enero de 2023 serán muy diferentes a las previstas en el momento de su adopción, en 2021. El análisis de limites endógenos y exógenos del nuevo modelo de gobernanza constituye el objeto de esta comunicación.

Palabras clave: PAC, política alimentaria, Pacto Verde Europeo, Unión Europea

1. Los límites (endógenos) del modelo de gobernanza y los Planes Estratégicos Nacionales

El epicentro de la reforma de la PAC adoptada en diciembre de 2021 es un «*nuevo modelo de gobernanza*» con dos niveles de gestión: 1) un marco comunitario de objetivos, indicadores e instrumentos (disponibles a la carta por las autoridades internas); y 2) una programación plurianual de gestión descentralizada que se concreta en Planes Estratégicos Nacionales (PEN) orientados a resultados en lugar del tradicional «enfoque normativo de conformidad» . Esta nueva gobernanza «*marco y multinivel*» abre paso a una nueva etapa (la «*PAC 3.0*» - Massot 2022) con el objetivo puesto en erigir un sistema alimentario más inclusivo, resiliente, saludable y sostenible y fundada en: a) un nuevo paradigma en cuanto al formato de gestión (Garcia Azcarate 2022); b) un enfoque de cadena; y c) un apoyo multifuncional a los bienes y servicios públicos de las explotaciones agrarias.

El cambio de formato es de tal magnitud y el tiempo para el despliegue y evaluación de los PEN tan escaso que el periodo 2023/2027 ha de contemplarse como una *etapa de transición y experimentación* de sus mecanismos por parte de los gestores públicos así como de *adaptación o aprendizaje* por parte de sus beneficiarios, los agricultores. Corroboran esta provisionalidad: a) la eliminación por los colegisladores de la «*reserva de eficacia*» propuesta por la Comisión; b) las *derogaciones* aplicadas a las reglas vigentes a causa de la guerra de Ucrania (en la superficie ecologíca, la rotación de cultivos, o los aranceles y cuotas a los granos ucranios); y c) la *flexibilidad* reconocida a los Estados en cuanto a las modalidades temporales de ejecusión. A título de ejemplo, España preserva un ritmo de convergencia interna muy alejado del general, exige la «condicionalidad social» a partir de 2024, no va a aplicar penalizaciones en 2023 por incumplimientos en los eco-regímenes y las reducirá a la mitad en 2024 (Real Decreto 143/2023); y, en fin, ha adoptado numerosas exenciones a causa de la sequía (Real Decreto Ley 4/2023).

En principio el *interregno* 2023/2027 debería servir para: a) detectar sinergias, divergencias y efectos cruzados entre los objetivos de los diferentes PEN; b) comprobar los sistemas integrados de información implementados (el SIEX en el caso español, con su novedoso Cuaderno Digital de Explotación – CUE); c) calibrar la eficacia de las (diferentes) combinatorias instrumentales utilizadas para alcanzar un mismo objetivo, d) salvar las resistencias de algunios segmentos de agricultores a las exigencias del Pacto Verde; y, en definitiva, e) mejorar el diseño de la PAC post 2028. Sin embargo, es prácticamente imposible que en apenas cuatro años se materialicen completamente los esperados *feedback* y, por consiguiente, se reflejen en las propuestas legislativas de la futura PAC.

Hay que contar además con las deficiencias del *marco teleológico* establecido. El Pacto Verde Europeo de diciembre de 2019 consagra la conversión de la PAC en una política «*multifuncional y multinivel*» en la que integra su propia ristra de objetivos agroambientales y alimentarios, a saber: 1) garantizar la seguridad alimentaria combatiendo el cambio climático y la pérdida de biodiversidad; 2) reducir la huella climático-ambiental de la agroalimentación; 3) reforzar la resiliencia de sus empresas; y 4) liderar la transición de las cadenas agroalimentarias globales en favor de una sostenibilidad competitiva. Tales objetivos se concretan en tres grandes paquetes legislativos con metas cuantificadas («*targets*») para la PAC en el horizonte 2030:

- En materia agraria, la Estrategia «*De la Granja a la Mesa*» dispone: 1) reducir en un 20% el uso de fertilizantes y acotar en un 50% la pérdida de nutrientes; 2) disminuir en un 50% el uso de plaguicidas químicos en general y en otro 50% de aquellos más peligrosos respecto al periodo 2015/2017; y 3) bajar de nuevo en un 50% la utilización de antimicrobianos por la ganadería.
- En cuanto a la preservación de los recursos naturales, la Estrategia «*Biodiversidad para 2030*» pretende: 1) aumentar en un 25% las tierras agrarias dedicadas a productos ecológicos

(actualmente en torno al 9,1%); 2) restaurar el 30% de los ecosistemas más degradados en 2030 y el 100% en 2050 (objetivo rechazado de plano por la COMAGRI a mediados de mayo pasado); 3) convertir al menos el 30% de la superficie terrestre en zonas protegidas; y 4) que el 10% de la superficie de cultivo incorporen elementos paisajísticos en favor de la biodiversidad.

- Finalmente, el Paquete «*Objetivo 55»* impone la captura de 310 Mt de CO2 por la agricultura y la silvicultura en el horizonte 2030 con vistas a lograr la neutralidad climática en 2050.

Es oportuno recordar que los objetivos cuantitativos del Pacto Verde no han sido recogidos en la parte dispositiva de los Reglamentos básicos de la PAC 3.0 con la única excepción del requerimiento de incorporación de superficies ecológicas en las explotaciones (retomado parcialmente por la «condicionalidad reforzada» - BCAM n.º 8). Por otro lado, la aprobación por la Comisión en el transcurso de 2022 de los PEN se ha basado en los entonces actos jurídicamente vinculantes para los Estados miembros (artículo 118.4 del Reglamento (UE) nº 2021/2015). Lo que significa que las autoridades internas no estaban obligadas a incorporar en ellos las metas del Pacto Verde si no tenían respaldo reglamentario. Esta restricción es matizada por el artículo 120 del mismo Reglamento que ampara revisiones automáticas de los PEN en el caso que se modifique la legislación climático-ambiental listada en su Anexo XIII. Pero este Anexo no enumera todas las normativas del Pacto Verde (incluidas algunas con metas cuantitativas como las reglas sobre fertilizantes, la agricultura ecologica, la reforestación, o la regeneración de los ecosistemas).

En el **Cuadro 1** adjunto se puede constatar que, si bien el proceso de presentación de las iniciativas del Pacto Verde con incidencia agroambiental y alimentaria ha seguido el ritmo previsto (con algún retraso puntual), ninguna propuesta ha sido aún adoptada por los colegisladores. Por otro lado, la revisión de los PEN que comportará cualquier modificación del Anexo XIII se sustanciará, en el mejor de los casos, en un año. De lo que se desprende que: a) es improbable que el grueso de las normativas del Pacto Verde vaya a ser efectivo antes de 2025 (García Azcárate 2022), fecha limite por lo demás para que la Comisión actualice en bloque el Anexo XIII (según el artículo 159 del Reglamento de los Planes Estratégicos); y b) será imposible obtener indicadores de impacto concluyentes antes de la publicación del informe de evaluación global de resultados (previsto igualmente para 2025) y de la presentación de la Comunicación y las subsecuentes propuestas legislativas para la PAC 2028/2034.

Hay que reconocer sin embargo que hay países que están adelantando la tarea de transposición normativa sin esperar a su adopción formal. España sin ir más lejos ha publicado actos legislativos en los ámbitos de: cambio climático y transición energética (Ley 7/2021); residuos y suelos contaminados (Ley 7/2022); uso de antibióticos (R.D. 992/2022); uso de pesticidas (R.D. 1050/2022); suelos agrarios (R.D. 1051/2022); bienestar animal (R.D. 159/2023); o sanidad animal (R.D. 364/2023). Un loable empeño que, no obstante, corre el riesgo de: a) no tener reciprocidad en otros Estados miembros, dificultar de esta guisa la aplicación de la nueva PAC e, incluso, amenazar el mercado único; y b) no tener el apoyo social y político suficiente para garantizar su continuidad tras un eventual cambio de gobierno.

3. Los condicionantes exógenos: el contexto económico y geopolítico post 2022

El Gran Confinamiento y la guerra de Ucrania han socavado las bases multilaterales sobre las que las sucesivas reformas de la PAC fueron tejiendo sus mecanismos desde 1992 («PAC 2.0» - Massot 2022). Con la guerra de Ucrania se han llegado a identificar 14 disrupciones globales (White *et al.* 2022) que dibujan un nuevo contexto internacional caracterizado por:

- Un mayor peso en la economía global de la *geopolítica* a partir del recrudecimiento de la confrontación por la hegemonía entre las superpotencias y del *intervencionismo público nacional* con sus principales reflejos en los ámbitos tecnológico, militar y energético aunque con crecientes pulsiones proteccionistas en el comercio de bienes y servicios.
- La «*hiperglobalización*» (Rodrik 2012), desatada con el derrumbe del bloque socialista, abriría paso a una «*globalización lenta*» (*slowbalisation* - Roubini 2022, Keller *et al.* 2023). Lo cual no equivaldría (aún) a un escenario de «economía de bloques» o «desglobalización» pero haría notar sus efectos en la productividad, los intercambios y los precios alimentarios (IMF Blog 2023; EC 2023) en un contexto ya marcado por: a) el retorno de la inflación (por las inclemencias climáticas y sanitarias y la «transición verde»); y b) un tercio de la economía mundial en recesión (Temple-West 2023).
- La consecuente reformulación de las *cadenas globales* de suministros. Frente a los crecientes riesgos geopolíticos, climáticos y sanitarios, los operadores logísticos revalorizarían la seguridad (proximidad y diversificación) y la resiliencia (sostenibilidad) a costa de la eficiencia (reducción de costes). Con este telón de fondo el «*just in time*» en materia de existencias sería sustituido por un más pragmático «*just in case*», se diversificaría el abastecimiento de materias primas, se

repatriarían («*reshoring*») o se acercarían los centros manufactureros a los mercados de destino («*nearshoring*»), y/o se priorizarían los países de confianza («*friendshoring*»).

Cuadro 1: *Principales iniiciativas del Pacto Verde con incidencia agroambiental y alimentaria*

1. ESTRATEGIA '*DE LA GRANJA A LA MESA*' (COM (2020) 381 de 20.5.2020)	
12.11.2021 23.3.2022	Planes para garantizar la seguridad alimentaria y la resliencia de los sistemas alimentarios en tiempos de crisis (COM (2021) 689 y COM (2022) 133)
31.3.2022	Mejora de las denominaciones de origen de productos agrarios (COM (2022) 134)
22.6.2022	Nueva red de datos de sostenibilidad agraria (documento COM (2022) 296)
22.6.2022	Revisión de la Directiva 2009/128 y del Reglamento 2021/2115 sobre uso sostenible de pesticidas (COM (2022) 305)
15.12.2021 30.112022	Comunicación sobre ciclos de carbono sostenibles (COM (2021) 800) y propuesta de Reglamento para la certificación de absorción de carbono (COM (2022) 672)
30.11.2022 22.9.2022	Propuesta de Reglamento sobre envases y residuos de envases (COM (2022) 677) y Reglamento (UE) 2022/1616 sobre plástico reciclado para alimentos (DO L 243)
11.2.2021 16.12.2022	Mejora de la promoción de productos agroalimentarios: Informe y programa de trabajo para el ejercicio 2023 (COM (2021) 49 y C (2022) 9498)
Pendiente	Marco legal de las nuevas técnicas genómicas de cultivo de acuerdo con la Sentencia del TJUE de 25.7.2018 y el estudio externo publicado el 29.4.2021. Consulta pública concluida en 2022. Previsto para Junio de 2023 (junto a la propuesta sobre las semillas).
Pendiente	Paquete legislativo sobre sistemas alimentarios sostenibles. Previsto para verano de 2023
Pendiente	Revisión de la legislación sobre bienestar animal Prevista para otoño de 2023
Pendiente	Revisión de Reglamento (UE) nº 1169/2011 sobre información alimentaria al consumidor. Evaluación de impacto concluida. Prevista para 2023
Pendiente	Perrfiles nutricionales para azúcar, sal y grasas. Consulta pública concluida. Para 2023
Pendiente	Reorientación de los programas alimentarios escolares. Prevista para 2023
Pendiente	Revisión de los Reglamentos (UE) nº 1831/2003 y 2019/6 de aditivos para piensos. Consulta pública concluida en 2021. Con retraso.
Pendiente	Revisión de las reglas de comercialización. Consulta concluida en 2021. Con retraso.
2. ESTRATEGIA SOBRE LA '*BIODIVERSIDAD PARA 2030*' (COM (2020) 380 de 20.5.2020)	
19.4.2021	Comunicación sobre el Plan de acción de la producción ecológica (COM (2021) 141)
16.7.2021	Nueva estrategia forestal de la UE para 2030 (COM (2021) 572)
17.11.2021	Regulación de productos derivados de la desforestación (COM (2021) 706). Acuerdo político del Consejo y el PE de 6.12.2022. Acuerdo del Consejo de 16.5.2023
17.11.2021	Estrategia de la UE para la protección del suelo para 2030 (COM (2021) 699)
22.6.2022	Paquete de restauración de la naturaleza (COM (2022) 304)
9.11.2022	Plan de acción contra el tráfico de especies silvestres protegidas (COM (2022) 581)
24.1.2023	Comunicación sobre el marco de acción en favor de los polinizadores (COM (2023) 35)
Pendiente	Propuesta sobre la comercialización de semillas. Prevista para Junio de 2023.
3. PAQUETE '*OBJETIVO 55*' ('*FIT FOR 55*') (COM (2021) 550 de 14.7.2021)	
14.7.2021	Mecanismo de ajuste en frontera por carbono (COM (2021) 564). Acuerdo de 25.4.2023.
14.7.2021	Reducción de emisiones del sector del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura (UTCUTS) (COM (2021) 554). Acuerdo del Consejo de 28.3.2023.
5.4.2022	Modificación de la Directiva 210/75/UE de emisiones industriales para las explotaciones ganaderas con más de 350 UGM (COM (2022) 156). Acuerdo del Consejo de 16.3.2023
23.3.2023	Nueva Directiva de declaraciones ecológicas (contra el lavado verde) (COM (2023) 166)

En este contexto, en marzo de 2022 el Alto Representante de la Unión para Asuntos Exteriores, Josep Borrell, clamó ante el Plenario del Parlamento Europeo por una «*Europa geopolítica*». A partir de ahí, se

están sentando las bases de nuevas políticas comunes y estrategias industriales en nuevas tecnologías, la economía verde, la energía, o la defensa, que den cuerpo a una mayor «*autonomía estratégica*». En materia alimentaria la invasión de Ucrania dio pie a la presentación de una Comunicación por la Comisión a fin de asegurar el suministro de alimentos (COM (2022) 133 - **Cuadro 1**) y el Parlamento Europeo adoptó acto seguido una resolución en el mismo sentido (TA (2022) 0099). Pero queda por dilucidar *qué papel ocupará finalmente la agroalimentación* en el nuevo proyecto supranacional y *cómo incidirá en él la PAC.*

4. Conclusiones: la PAC post 2028 como componente de la futura «*Europa geopolítica*»

La pandemia y la guerra de Ucrania han confirmado el papel estratégico de la producción agraria europea para la seguridad alimentaria mundial. Para apuntalarla a *nivel externo* la Europa geopolítica deberá renovar su apuesta por un multilateralismo coherente con el Pacto Verde y liderar la renovación de la OMC y el cumplimiento de los compromisos climáticos de París. Lo que implica refrendar una protección en frontera que impida tanto la competencia desleal de aquellas importaciones que no cumplan los estándares europeos (en insumos, sanidad, desforestación, etc.) como la externalización de las emisiones de efecto invernadero. Es de resaltar la trascendencia de dar cobertura al «*Mecanismo de ajuste en frontera por emisiones de carbono*» (COM (2021) 564 – **Cuadro 1),** aplicable a los fertilizantes. Para lograrlo está previsto que desaparezcan los permisos gratuitos de emisión a fin de dar idéntico trato a empresas europeas y foráneas y obtener el beneplácito de la OMC (Streinberrg *et al*. 2023). Pero en el caso que la vía multilateral no fuera suficiente, se podría acudir a los acuerdos comerciales, bien sea utilizando los capítulos existentes de desarrollo sostenible o medio ambiente (Velut et al. 2022), bien sea creando nuevas «*cláusulas espejo*».

A nivel interno, la PAC post 2028, entre otros ejes, deberá: 1) integrar sin fisuras el Pacto Verde, incluidas metas cuantitativas renovadas; 2) consolidar su vertiente alimentaria en coherencia con el nuevo marco legislativo sobre sistemas sostenibles (**Cuadro 1**) (¿bajo una *DG Food?* ¿con pagos tipo *SNAP?)*; 3) revisar sus redes de seguridad para las rentas a la luz de la evolución de la volatilidad y la tijera de precios; 4) replantear los pagos directos a la Ha (en cuestión desde el momento que Ucrania fue reconocida en julio como candidata) para convertirlos, tal como propone el Gobierno Federal alemán, en pagos de acompañamiento a la transición verde y/o de compensación de los servicios públicos (a determinar) no pagados por el mercado; y 5) convertir los certificados de emisiones negativas de carbono (COM (2022) 672 – **Cuadro 1**) en un medio de financiación de las explotaciones (vía mercados públicos y/o privados).

Bibliografía

EC – European Commission (2023). *Short-Term Outlook for EU agricultural markets in 2023*. Edition No 35, Spring 2023.

García Azcárate, T. (2022). "Looking again at the Strategic Plans of the new Common Agrarian Policy (PEPAC) and to their futur". *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 258 (2022): 3-17.

IMF Blog (2023). *Es posible que la crisis mundial de alimentos persista ante los precios aún elevados tras un año de guerra*. IMF Blog, Gráfico de la semana, 9 de marzo de 2023.

Keller, C. & Marold, R. (2023), *Deglobalisation: what you need to know*. World Economic Forum, 17 January 2023.

Massot Martí, A. (2022). "Hacia una gobernanza marco y multinivel de la Política Agrícola Común post 2023: un análisis institucionalista". *Economía Agraria y Recursos Naturales*. Vol. 22(2.): 5-29.

Rodrik, D. (2012). *La Paradoja de la Globalización: la democracia y el futuro de la economía mundial*. Antoni Bosch Editor, Barcelona.

Roubini, N. (2023). *Megamenazas. Las diez tendencias globales que ponen en peligro nuestro futuro y cómo sobrevivir a ellas*. Ediciones Deusto, Barcelona.

Steinberg, F. *et al.* (2023). *El "arancel al carbono (CBAM)": ¿proteccionismo verde o liderazgo global contra el cambio climático?* .Real Instituto Elcano, ARI 15/20923, 13 de marzo de 2023.

Temple-West P. y Fedon, L. (2023). *Recession will hit a third of the world this year, IMF chief warns*, Financial Times, 1 January 2023, p. 1

Velut, J.B. *et al*. (2022). *Comparative Analysis of Trade and Sustainable Development Provisions in Free Trade Agreements*. The London School of Economics and Political Science, London, February.

White, 0. *et al*. (2022). *War in Ukraine: Twelve disruptions changing the world*. McKinsey & Corporate, 22 May 2022.

UNA PROPUESTA PARA EVALUAR LOS ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DEL PLAN ESPAÑOL ESTRATÉGICO DE LA PAC (PEPAC)

Soledad Cuevas García Dorado, Petrra Benyei Peco y Daniel López García (IEGD-CSIC); Almudena García Ramos (Universidad de Valladolid y CEIGRAM); Tomas García Azcárate (IEGD-CSIC y CEIGRAM); Salustiano Torre Casado, Elena D. Concepción y Mario Díaz (MNCN-CSIC) y José Luis Gabriel Pérez (INIA-CSIC y CEIGRAM)

Resumen

El Ministerio de Agricultura ha invitado inicialmente a un grupo multidisciplinar de investigadores adscritos a distintos Institutos del CSIC a contribuir a la evaluación del Plan Estratégico de la Política Agraria Común (PEPAC) español, tanto en sus aspectos medioambientales como socioeconómicos. La presente Comunicación presenta esta iniciativa que ha dado lugar al nacimiento de la Plataforma Temática Interdisciplinar (PTI) AGRIAMBIO, plataforma abierta a la incorporación y participación de otros centros de investigación y agentes relevantes. Presentamos esta Comunicación al XIV Congreso de Economía Agraria, como invitación a la Comunidad científica para que participe y se una al ejercicio.

Presentamos aquí las distintas prioridades y vías de trabajo hasta ahora definidas, subrayando la ambición y la complejidad del ejercicio.

Palabras claves: Evaluación, PEPAC, Política Agraria Común.

Introducción

La elaboración por los Estados miembros de un Plan Estratégico (a continuación, citado como PEPAC), y su posterior aprobación por la Comisión, representa una de las novedades más importantes de la PAC 2023-2027. Una vez decidido en común el marco general en el que se deben elaborar, y fijados, también en común, los objetivos que se deberían alcanzar, cada Estado miembro tiene la posibilidad de escoger la combinación de instrumentos que más le convenga para sus objetivos específicos. Los PEPAC abarcan por lo tanto las medidas de los dos pilares de la PAC, (Moyano Estrada, 2021).

La evaluación de las políticas comunitarias es una de las reglas del funcionamiento del ordenamiento jurídico europeo. En la agricultura se empezó a implementar en la década de los 90. El Agenda 2000, que transformó la antigua política de estructuras agrarias en el segundo pilar de la PAC, sistematizó el procedimiento evaluativo. Con la nueva PAC, esta obligación se ha extendido al conjunto del PEPAC, primer pilar incluido(García de Azcárate, 2022).

El marco legal

Distintos Reglamentos comunitarios e iniciativas enmarcan el procedimiento evaluativo (CITA). Su aprobación ha sido precedida de una preparación exhaustiva. Prácticamente todos los documentos relativos a las fases del proceso de elaboración y la documentación asociada están disponibles en la página web del Ministerio[1]. El documento final, y sus anejos, consta de mas de 3000 páginas, entre las que se encuentra el diagnóstico y el análisis de necesidades y la estrategia de intervención.

En cuanto a la evaluación propiamente dicha de los PEPAC, el Reglamento 2021/2115 establece normas en relación con la ayuda a los planes estratégicos[2] y explicita en su anejo 1 una lista de indicadores de impacto, resultados, realización y contexto. Se completa con el Reglamento de ejecución 2022/1475. Se ha, entre otros, de elaborar un "marco de rendimiento" que debe permitir la presentación de informes para el seguimiento y la evaluación del rendimiento del PEPAC durante su aplicación.

[1] https://www.mapa.gob.es/es/pac/post-2020/plan-estrategico-pac.aspx

[2] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/es/TXT/?uri=CELEX:32021R2115

El Ministerio de Agricultura ha confiado a distintos Institutos del CSIC a que colaboren en la evaluación del PEPAC español, a través del apoyo técnico y del conocimiento científico, tanto en sus aspectos medioambientales como socioeconómicos. Para ello, el CSIC ha promovido la creación de una la Plataforma Temática Interdisciplinar (PTI) AGRIAMBIO, que integra, en sus inicios, a investigadores de, al menos, ocho Institutos del CSIC[3]. El soporte al Ministerio se concentra en los indicadores de impacto, es decir en la evaluación de los progresos realizados para alcanzar los objetivos previamente definidos.

Los distintos trabajos

El Museo Nacional de Ciencias Naturales actúa como coordinador general de la Plataforma y asume la contratación del gestor del convenio con el Ministerio y de los futuros desarrollos de la Plataforma. Sus trabajos se centran en 1) el desarrollo de indicadores para estimar el efecto de la Arquitectura Verde de la nueva PAC sobre la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos asociados; 2) el diseño de protocolos de medida de estos indicadores que permita evaluar si los elementos de la Arquitectura Verde (condicionalidad reforzada, ecoregímenes, y medidas del segundo pilar como las agroambientales y climáticas, agricultura ecológica o áreas desfavorecidas) mejoran o no estos indicadores y por qué; 3) proponer modificaciones de la Arquitectura para mejorar su eficacia basados en las evaluaciones; y 4) asegurar la integración de estos indicadores con los socioeconómicos y de secuestro de carbono buscando estrategias de optimización que mejoren todos ellos.

Desde el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), se aborda el objetivo del análisis del impacto de las medidas de la PAC en el secuestro de carbono en los suelos agrícolas. Para ellos se pretenden muestrear bienalmente más de 16.000 parcelas asociadas a los puntos de muestreo del ESYRCE (Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos), elaborada por el propio Ministerio de Agricultura, y que permitirá estimar de forma directa el impacto real de las distintas medidas de la PAC en este parámetro.

Desde el Instituto de Economía, Geografía y Demografía (IEGD), se abordan los objetivos de sostenibilidad socioeconómica prestando una atención especial a la situación de los jóvenes agricultores, los nuevos agricultores y las mujeres agricultoras, ganaderas y del medio rural. Luego, a partir del año 2024, cuando la socio-condicionalidad de las ayudas de la PAC empiece a ser una realidad en nuestro país, tendremos que buscar la manera de abordar con rigor este aspecto también. Estos aspectos sociales de carácter trasversal serán evaluados en base a los criterios de sostenibilidad y competitividad de las explotaciones agrarias y ganaderas que puedan o no percibir ayudas del primer y segundo pilar de la PAC.

Se trataría de ayudar a responder a las tres preguntas siguientes: La nueva PAC ¿Es más justa en la distribución de las ayudas?; ¿Contribuye la nueva PAC a una agricultura socio y ecológicamente sostenible? y ¿Cómo hacer compatible la sostenibilidad económica, social y ambiental de la agricultura?

Para ello, vemos tres líneas principales de colaboración:

- La primera es, en toda la medida de lo posible, hacer uso de la información existente, desde una perspectiva de integración y complementación entre distintos objetivos socioeconómicos y ambientales. Ya se han hecho grandes avances en la integración y cruces de bases de datos en el enorme esfuerzo realizado en primer lugar por los compañeros de este Ministerio durante los trabajos de preparación del PEPAC.

- La segunda, en un limitado número de casos, en colaboración estrecha con los compañeros del Ministerio y de las Consejerías autonómicas, cabría el completar la información existente con algunos datos más, obtenidos en muchos casos a través de la recogida de datos en la propia solicitud de las ayudas. Podría también tratarse de muestra representativas, buscando la eficiencia del sistema de indicadores.

- Finalmente, es esencial la tercera, en la que nos proponemos desarrollar las sinergias entre los objetivos socioeconómicos y ambientales del PEPAC, articulando el análisis a partir de los trabajos del INIA y del Museo de Ciencias Naturales. Concretamente, se pretende desarrollar diseños de medida y análisis que faciliten comparar, o intentar relacionar sus resultados, en cuanto a contenido en materia orgánica del suelo o de

[3] El Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN), el INIA, el Instituto de Economía, Geografía y Demografía (IEGD), la Estación Biológica de Doñana (EBD), el Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC), la Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA), el Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales (CREAF) y el Instituto Mixto de Investigación en Biodiversidad (IMIB).

evolución de la biodiversidad, con los resultados económicos y sociales de las explotaciones que se ubican en los lugares donde han tomado muestras. De este modo se construye un marco de evaluación inédito hasta la ahora en España, en el que a través de un seguimiento periódico de la evolución de la materia orgánica del suelo o los polinizadores en parcelas de ensayo o espacios de biodiversidad, podremos conocer el efecto directo en la sostenibilidad de las distintas medidas de apoyo de la PAC que les puedan afectar.

Una tarea ingente…

El primer convenio tiene una duración de 3 años. Si estos transcurren a la satisfacción de ambas partes, el convenio tiene vocación de continuidad como lo tienen las labores de evaluación de las políticas públicas. El año 2023 marca el principio de la andadura y, además de sentar las bases del proceso evaluativo, abarca entre otros el apoyo al Ministerio en la preparación del Plan de Evaluación y la constitución de una base de información de estudios y artículos académicos elaborados en el marco de la PTI AGROAMBIO que puedan ser de interés para las labores de evaluación.

El ejemplo de los jóvenes y nuevos agricultores nos puede servir de ejemplo. Por supuesto que es útil saber el número de los que reciben ayudas a la puesta en marcha con datos desglosados por género (indicador de resultado). Pero a la hora del análisis de impacto, además de establecer un escenario de referencia de lo que debería haber pasado en ausencia de las nuevas medidas, es importante averiguar si las instalaciones son más frecuentes en unas producciones que en otras (y el porqué); si son individuales o están amparadas en algún marco cooperativista, familiar o de formación y cual es la situación de la explotación unos años (por ejemplo, seis) de la instalación.

Pero el campo de trabajo de la evaluación es mucho mas amplio. Por solo poner unos pocos ejemplos, cabe mencionar la coherencia del PEPAC con el Pacto Verde europeo y sus estrategias “De la granja a la Mesa” y Biodiversidad; la influencia de eventos acontecidos desde entonces como son (entre otros) la guerra de Ucrania y la pandemia COVID; la coherencia con otras políticas europeas como son la política comercial; el diseño de la evaluación de nuevos campos de intervención como son los canales de comercialización alternativos…

… abierta (y necesitada de) a nuevas incorporaciones

Somos conscientes que, en los tres años de este primer periodo, nuestra labor no va a inducir cambios importantes en el PEPAC cuya aplicación se acaba de iniciar. Construir los indicadores, aplicar las políticas, esperar a que tengan impacto, obtener información relevante, comprender lo que las cifras nos están diciendo y los porqués, ensalzar las buenas prácticas… todo esto requiere tiempo, paciencia y rigor. Los procedimientos administrativos y la distribución de competencia entre las distintas administraciones son otros factores que condicionan todo el ejercicio, aunque es verdad que en unos temas (como el papel de las mujeres y los jóvenes) los resultados pueden ser visibles antes que en otros (el contenido en carbono del suelo, por ejemplo).

Pero, tanto para este periodo como para la preparación de la PAC post-2027 (o más probablemente post-2030), nos parece extremadamente útil el poder comprender con rigor y con datos lo que está aconteciendo analizar y sugerir propuestas que mejoren la eficacia y la eficiencia de las intervenciones de la PAC.

Los Institutos del CSIC antes mencionados son el punto de partida del ejercicio, pero la elección de construir una Plataforma Temática Interdisciplinar no es casualidad. Responde a la comprehensión de que un proceso de evaluación riguroso y útil requiere de la incorporación de otros centros de investigación y universidades, así como también de y agentes relevantes que aporten su conocimiento y experiencia.

Bibliografía

Estrada, E. M. (2021). Todas las claves de la nueva PAC en España.. *El diario Rural.*

de Azcárate, T. G. (2022). Mirando de nuevo a los Planes Estratégicos de la nueva Política Agraria Común (PEPAC) ya su futuro. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, (258), 3-17.

AGRICULTURA DE CARBONO: PRINCIPALES CIFRAS SOBRE SIEMBRA DIRECTA Y CUBIERTAS VEGETALES A TRAVÉS DE ESYRCE

Antonio Fuertes Fischer* y María Ramos Rodríguez.
Subdirección General de Análisis, Coordinación y Estadística. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Madrid, sgapc@mapa.es)

Resumen

Se analizan, a partir de la Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos (ESYRCE), los principales datos de dos técnicas clave de la agricultura de carbono: la siembra directa y las cubiertas vegetales, incluyendo información sobre rendimientos en siembra directa.

- En 2021 las cubiertas vegetales ocuparon una superficie de 1,35 millones de ha, lo que supone el 25% de la superficie total de cultivos leñosos, destacando su implantación en olivar con 781.026 ha, mientras que la siembra directa alcanzó las 845.000 ha.
- La evolución de las dos técnicas es muy favorable puesto que en la última década el uso de las cubiertas vegetales ha aumentado un 15% y la siembra directa un 65%.
- En el quinquenio 2017-21 las diferencias medias de rendimiento entre parcelas de siembra convencional y siembra directa fueron pequeñas, suponiendo en los cereales de invierno un 0,6% a favor de la siembra convencional en secano, y un 1,4% a favor de la siembra directa en regadío.

Palabras clave: Agricultura de carbono, cubiertas vegetales, siembra directa

1. Introducción y objetivos

La captación neta de carbono en tierras agrarias puede llegar a compensar hasta el 4% de las emisiones antropogénicas anuales medias de gases de efecto invernadero a nivel mundial durante el resto del siglo (Sommer y Bossio (2014). En consecuencia, la Comisión Europea ha propuesto un objetivo de eliminación neta para 2030 de 310 millones de toneladas equivalentes de CO_2 en el sector del uso de la tierra, la silvicultura y la agricultura, para alcanzar la neutralidad climática en todo el sector hasta 2035.

En este sentido, el Plan Estratégico de la Política Agraria Común (PAC) de España prevé, entre otras medidas orientadas a favorecer la agricultura de carbono, nueve ecorregímenes en favor del clima y el medio ambiente, que incluyen cuatro prácticas (pastoreo extensivo, siembra directa (SD), cubiertas vegetales (CV) espontáneas o sembradas y cubiertas inertes de restos de poda) que además de actuar sobre la disminución de gases de efecto invernadero, reducir la erosión y desertificación y las necesidades de fertilización externa y mejorar la estructura y calidad de los suelos, dan respuesta a la demanda hecha por la Comisión en su comunicación COM(2021)800, "Ciclos de carbono sostenibles", al apoyar algunas de las principales técnicas de manejo del suelo en el marco de la agricultura de Carbono.

El objetivo de este trabajo es en primer lugar el de recapitular la información cuantitativa de la implantación de estas técnicas obtenida a partir de ESYRCE, para determinar la evolución y la situación actual, previa a la implementación de los ecorregímenes. En segundo lugar, en el marco de ESYRCE se han realizado una gran cantidad de aforos de rendimientos de cereales cultivados en SD que no han sido explotados analíticamente hasta el momento. Esta información, recogida a pie de campo en parcelas de cultivo reales, permite valorar las diferencias con parcelas de siembra convencional adyacentes, y facilitar el proceso de decisión de adopción de la técnica por parte del agricultor.

2. Metodología

Para cuantificar la utilización de estas técnicas en España, la fuente de datos empleada es la encuesta territorial ESYRCE, que realiza anualmente el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). ESYRCE incorpora información sobre las diferentes técnicas de mantenimiento del suelo, tanto en parcelas ocupadas por los principales cultivos leñosos como en superficies en barbecho, y sobre la utilización de SD en los principales cultivos herbáceos.

Los datos de superficie se obtienen a partir de la observación en campo por experto sobre una muestra territorial georreferenciada del territorio nacional de segmentos (cuadrados de 700m*700m), realizada en los meses de mayo a junio. Así, cada parcela se encuentra caracterizada, entre otros aspectos, por el cultivo, el tipo de siembra (directa/convencional) o el sistema de riego.

A partir de estos datos se ha realizado una comparativa de los rendimientos obtenidos en parcelas de SD frente a siembra convencional (SC). Ello ha sido posible gracias a que en una submuestra de segmentos se recogen datos de rendimiento de cultivo por parcela, estando cada una de ellas georreferenciada y

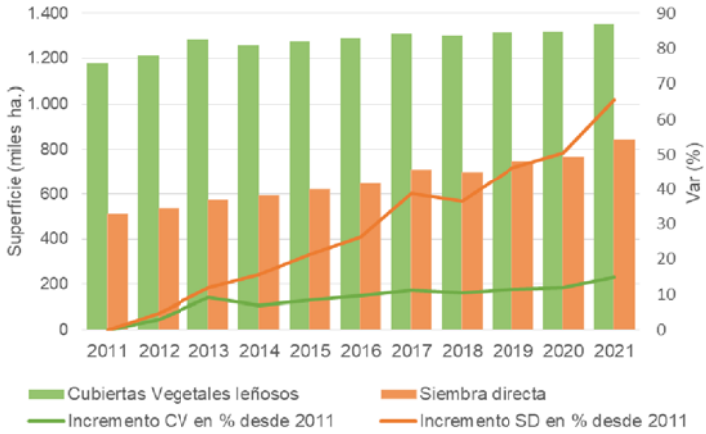
caracterizada, entre otros aspectos, por el tipo de siembra (directa/convencional), el cultivo y su modo de cultivo en secano o en regadío. Estos rendimientos son estimados *in situ* por el técnico que realiza la visita de campo, con reconocida experiencia en el aforo de cultivos de la zona.

Con objeto de obtener un resultado más fidedigno, sólo se han efectuado comparaciones de rendimientos entre SD y SC entre aquellas parcelas situadas en el mismo segmento, con el mismo cultivo y modo de cultivo (secano/regadío). Es decir, sólo se han comparado parcelas cultivadas muy cercanas unas a las otras, por lo que existirán entre ellas mínimas diferencias de suelo, orientación, pluviometría, etc.

3. Resultados

En la última década se ha incrementado notablemente la superficie agraria cultivada con las dos prácticas analizadas. En cultivos leñosos el empleo de cubiertas ha aumentado en 173.383 ha, lo que supone un 15% en diez años. En cuanto a la SD, su superficie aumenta en 334.245 ha, un 65% respecto a 2011. Estos incrementos sostenidos vienen a confirmar la viabilidad agronómica de estos sistemas de manejo del suelo. A pesar de ello, existe todavía un amplio margen de expansión.

Gráfico 1. *Evolución de la superficie de cubierta vegetal y siembra directa en España, 2011-2021*



Fuente: ESYRCE, MAPA

Las CV ocupan una superficie de 1,35 millones de ha, lo que supone el 25,3% de la superficie total de cultivos leñosos. La cubierta espontánea es la técnica más empleada en cítricos y frutales de pepita y hueso con una utilización que oscila entre el 32-71% de su superficie, destacando también su uso en el olivar con 781.026 ha, ocupando el 28% de la superficie de este cultivo.

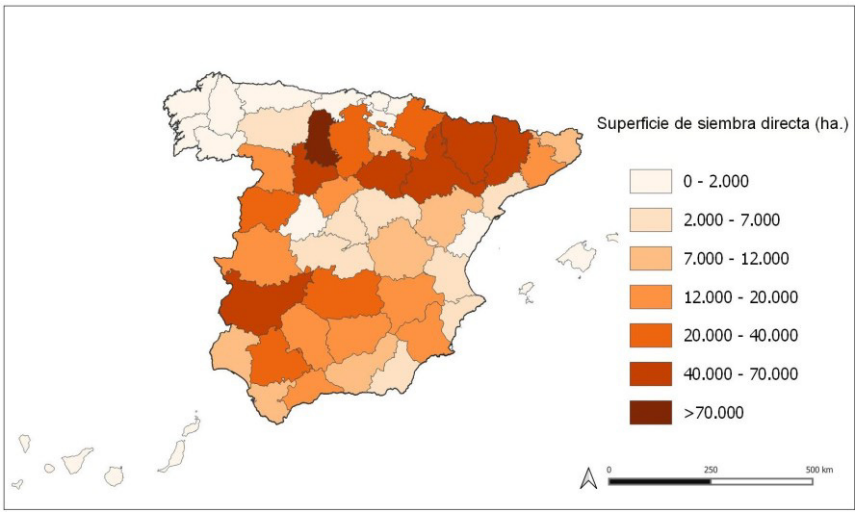
Tabla 1. *Distribución de las cubiertas vegetales por tipo y cultivo leñoso (ha). Año 2021*

Cultivos	Cubiertas Espontáneas	Cubiertas Sembradas	Cubiertas Inertes	Superf. Total	Cubiertas (%)
Cítricos	97.527	240	34.015	307.343	42,9
Frutales pepita	37.014	2.694	1	51.882	76,5
Frutales hueso	60.973	809	969	133.410	47
Otros frutales	176.260	8.723	16.531	1.075.469	18,7
Viñedo	49.700	1.692	3.393	957.856	5,7
Olivar	781.026	9.031	61.033	2.770.423	30,7
Otros leñosos	7.969	1.401	688	43.164	23,3
TOTAL	1.210.469	24.591	116.629	5.339.550	25,3

Fuente: ESYRCE, MAPA.

La superficie de SD en los cultivos de referencia en 2021 es de 845.018 ha (un 10% más que en 2020). Destaca su uso en el cereal con casi 750.000 ha, abarcando el 12% de su superficie total. En cuanto a su distribución geográfica destaca su implantación en Castilla y León.

Mapa 1. *Superficie de siembra directa por provincias, 2021*



Fuente: ESYRCE, MAPA

3.1 Rendimiento de la siembra directa y la siembra convencional

La tabla 2 presenta el número de segmentos aforados con parcelas tanto de SD como de SC en el propio segmento, junto con el promedio de las diferencias entre los rendimientos de las parcelas en SC menos los rendimientos de las parcelas de SD. Por lo que respecta al promedio de diferencias de rendimientos, se observa cómo no existe una preponderancia clara de ninguno de los sistemas de siembra, presentándose casos a favor de uno u otro en prácticamente todos los cultivos a lo largo del quinquenio analizado, tanto en secano como en regadío. Únicamente la cebada de regadío ha presentado en cada uno de los cinco años mejor rendimiento en SD que en SC. A pesar de no existir una preponderancia por cultivo, los valores del total de cereales de invierno reflejan como en secano se han recogido en cuatro de los cinco años mejores rendimientos en SC, mientras que en regadío ocurre a la inversa, habiéndose obtenido todos los años mayores rendimientos en SD. Hay que tener cuenta que la mayor variabilidad en los resultados del secano viene determinada por la mayor influencia de la pluviometría de cada campaña en sus rendimientos.

La tabla muestra también los resultados medios de las diferencias de rendimiento entre SC y SD en el quinquenio 2017-21, reflejando como en secano todos los cereales, salvo el trigo duro, presentan un rendimiento superior en SC que en SD. Sin embargo, en regadío el rendimiento fue mayor en SD en todos los cultivos salvo en trigo blando y en maíz.

Conviene destacar que en comparación con los rendimientos medios de cereales de invierno en secano y en regadío (2.843 y 5.120 kg/ha respectivamente), las diferencias de rendimiento detectadas entre SC y SD se pueden calificar como escasas (0,6% en secano y -1,4% en regadío).

Tabla 2. *Comparación de rendimientos de cereales en siembra convencional (SC) y siembra directa (SD) en parcelas situadas en el mismo segmento (2017-2021). Datos en kg/ha*

	Nº segmentos aforados con parcelas en SD y SC					Promedio Diferencias SC-SD					Difs medias SC-SD	Rend. Medio SC	Rend. Medio SD
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017-21	2017-21	2017-21
Secano													
Trigo Duro	29	26	23	20	22	66	-135	-23	40	10	-8	2.277	2.285
Trigo Blando	155	153	168	150	223	-20	8	-8	93	-22	10	3.349	3.339
Cebada 2 carr	232	186	206	201	235	19	52	-29	10	63	23	2.957	2.934
Cebada 6 carr	11	5	12	13	13	5	187	-25	76	52	59	1.860	1.801
Avena	38	27	28	23	36	-29	73	24	62	27	32	2.066	2.035
Centeno, Triticale	9	12	15	10	16	50	-61	-87	291	-11	36	2.348	2.312
CEREAL INVIERNO	**474**	**409**	**452**	**417**	**545**	**5**	**24**	**-19**	**53**	**21**	**17**	**2.972**	**2.955**
Regadío													
Trigo Duro	7	1	7	5	3	-107	0	60	-546	444	-30	4.925	4.955
Trigo Blando	15	20	39	41	47	9	259	71	-167	97	54	5.144	5.090
Cebada 2 carr	26	30	52	59	69	-219	-298	-90	-17	-132	-151	4.990	5.141
Otros		1	5	1	5		0	-125	-400	-267	-198	3.758	3.956
CEREAL INVIERNO	**48**	**52**	**103**	**106**	**124**	**-131**	**-72**	**-20**	**-104**	**-37**	**-73**	**5.012**	**5.085**
Regadío													
Maíz	12	21	43	50	59	-104	64	-29	307	107	69	12.166	12.097

Fuente: ESYRCE, MAPA

4. Conclusiones

La implantación de las técnicas de la agricultura de carbono ha tenido una evolución muy positiva en la última década, superando los 2 millones de hectáreas, con la consiguiente reducción de las emisiones netas de CO_2 de la agricultura española. Ello no es óbice a que todavía exista un amplio margen para una mayor generalización de estas prácticas, especialmente en grandes cultivos como los cereales, el olivar o el viñedo.

La adopción de estas prácticas se ha producido en gran parte en ausencia de políticas incentivadoras de las mismas, normalmente por conllevar ventajas agronómicas o reducciones de los costes de cultivo en determinadas zonas más propicias a estas técnicas. Las escasas diferencias de rendimiento con la SC detectadas en este estudio son congruentes con la cada vez mayor implantación de la SD, si bien tiene la limitación de tratarse de resultados a escala nacional, que engloban situaciones regionales muy diversas. La decisión de adoptar las técnicas por parte del agricultor depende, además de la producción, de otra serie de factores, como pueden ser los costes de cultivo, la adquisición de maquinaria específica o la necesidad de una mayor formación *ad-hoc*.

La inclusión de prácticas de la agricultura de carbono en los ecorregímenes de la PAC supone un importante impulso a su implantación y mantenimiento, que previsiblemente ejercerá un efecto incentivador en las zonas donde estas prácticas no se han generalizado hasta el momento.

5. Bibliografía

MAPA (2023). "Agricultura de carbono en España: siembra directa y cubiertas vegetales".

MAPA (2022). "Análisis de las técnicas de mantenimiento del suelo y de los métodos de siembra en España".

Sommer, R. y Bossio, D. (2014). "Dynamics and climate change mitigation of soil organic sequestration", *Journal of Environmental Management*, Vol. 144, pp. 83-87.

TARIFACIÓN DEL AGUA FRENTE A ASIGNACIÓN POR CUOTAS: ANÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA SOCIAL Y PRIVADA

Ángela Valle-García, Carlos Gutiérrez-Martín* y Nazaret M. Montilla-López

WEARE-Water, Environmental and Agricultural Resources Economics Research Group, Universidad de Córdoba (Córdoba, g22vagaa@uco.es, carlos.gutierrez@uco.es, g02molon@uco.es)

Resumen

Ante el actual contexto de escasez estructural debido al incremento de nuevas demandas en el uso del agua, el cambio climático y en general la presión cuantitativa sobre los recursos hídricos, se hace necesaria la implementación de instrumentos económicos que sean capaces de reducir la cantidad de agua empleada, especialmente agua utilizada en el sector agrícola. De esta forma, la tarifación del agua y la asignación por cuotas (recorte proporcional de dotaciones) pueden ser herramientas adecuadas para reducir la demanda o para asignar los escasos recursos hídricos. Para el análisis comparativo entre estas dos medidas, se ha desarrollado un modelo de programación matemática positiva que permite determinar el desempeño de cada una de ellas, tomando como caso de estudio la Demarcación del Guadalquivir. Además, se ha tenido en cuenta en el análisis la recaudación proveniente de la tarifación y el coste marginal de los fondos públicos. Así, los resultados muestran que, desde la perspectiva del agricultor, las cuotas suponen menores pérdidas frente a la tarifación. Sin embargo, si se analiza la tarifación junto con la recaudación que se obtiene de esta medida, este mecanismo sería más beneficioso para el conjunto de la sociedad, ya que dicha recaudación podría emplearse para otros fines, aunque con pérdidas de eficiencia medidas por el coste marginal de los fondos públicos.

Palabras clave: Tarifación, Cuotas, Demarcación del Guadalquivir, Sequía, Recursos hídricos.

1. Introducción y objetivos

El agua es un recurso vital y fundamental para el desarrollo sostenible. La supervivencia humana, la producción de energía y alimentos y la salud de los ecosistemas dependen de la disponibilidad de esta. Sin embargo, el aumento de las nuevas demandas, el cambio climático y en general la presión cuantitativa sobre los recursos hídricos aumentan el riesgo de fallo en el suministro tanto a escala local como mundial. Por esta razón, se hace necesario el análisis y la implementación de nuevas políticas e instrumentos económicos como la tarifación o la asignación por cuotas (recorte proporcional de dotaciones de agua) como herramientas útiles para la gestión de la escasez del recurso, especialmente del agua de riego.

La tarifación es un instrumento económico definido por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) como la "aplicación de una tarifa o valor monetario al que se puede comprar o vender el agua" [European Environment Agency (2013)] para incentivar su uso racional según contempla la Directiva Marco del agua (DMA), mientras que la asignación por cuotas se basa en la reducción proporcional de dotaciones a cada uno de los usuarios del agua [Molle (2009), Gómez-Limón et al. (2021)].

El objetivo de este trabajo es analizar el desempeño de la tarifación y la asignación por cuotas en el sector agrícola, así como determinar la opción en la que las pérdidas son menores tanto desde el punto de vista privado como social, tomando como ejemplo la Demarcación del Guadalquivir mediante el desarrollo de un modelo de Programación Matemática Positiva. Además, en este trabajo se ha tenido en cuenta el impacto de la recaudación proveniente de la aplicación de la tarifación y el coste marginal de los fondos públicos.

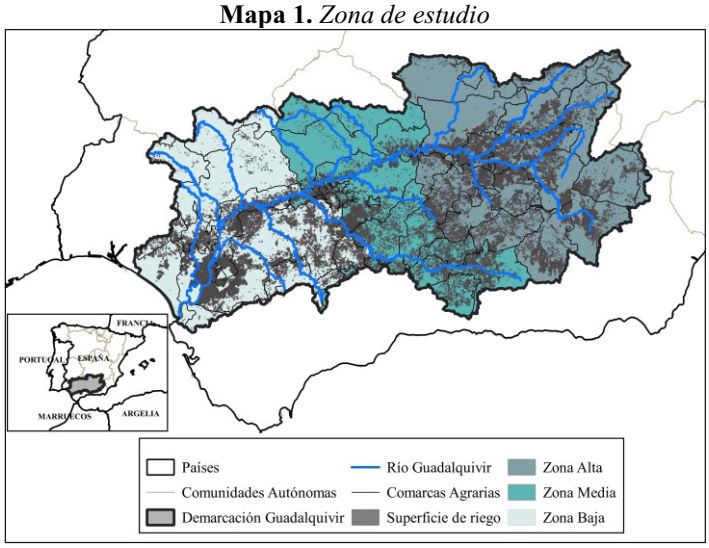
2. Metodología

2.1. Caso de estudio: Demarcación del Guadalquivir

La Demarcación del Guadalquivir, situada al sur de España, se extiende por cuatro comunidades autónomas, donde Andalucía representa más del 90% del total de la cuenca.

En este trabajo, la demarcación se ha dividido en Zona Alta, Zona Media y Zona Baja (Mapa 1) en función de las características de las comarcas agrarias que conforman la cuenca y de los cultivos que se desarrollan en ellas (Cuadro 1).

Mapa 1. *Zona de estudio*



Fuente: Elaboración propia

Cuadro 1. *Resumen de los principales cultivos por zonas*

	Superficie (ha)			
	Zona Alta	Zona Media	Zona Baja	Cuenca
Olivar	269.143 (88%)	91.721 (57%)	68.455 (26%)	429.319
Otros leñosos	10.256 (3%)	18.640 (12%)	40.434 (15%)	69.330
Cereales	11.793 (4%)	18.607 (12%)	27.612 (11%)	58.012
Algodón	4.592 (1%)	4.652 (3%)	39.289 (15%)	48.533
Arroz	0 (0%)	0 (0%)	37.083 (14%)	37.083
Otros cultivos	11.155 (4%)	26.834 (17%)	48.950 (19%)	86.939
Total	306.939 (100%)	160.454 (100%)	261.824 (100%)	729.218

Fuente: Elaboración propia

2.2. Fuente de datos

Los datos de superficies, rendimientos y precios se han obtenido del Anuario de Estadística Agraria, mientras que los datos de costes proceden de Estudios de Costes y Rentas de las Explotaciones Agrarias (ECREA) ambos pertenecientes al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

2.3. Programación Matemática

Para el desarrollo del modelo se ha empleado programación matemática. La programación matemática engloba un conjunto amplio de técnicas enfocadas a la resolución de problemas de optimización de forma más sensible que los métodos econométricos. Los elementos fundamentales en un modelo de programación matemática son: las variables (en este caso la superficie de cada cultivo), las restricciones y la función objetivo con los atributos relevantes. El conjunto de soluciones factibles debe tener en cuenta una serie de restricciones como la ocupación de la tierra, la cantidad de agua disponible, etc.

En el caso de estudio, la metodología empleada es la Programación Matemática Positiva, formalizada por Howitt (1995), que permite una calibración perfecta y simulaciones con respuestas suaves. El modelo utilizado maximiza el beneficio teniendo en cuenta una función de costes cuadrática que recoge tanto los costes observables como no observables de cada uno de los cultivos. El cálculo de los coeficientes de calibración de la función de costes cuadrática sigue la aproximación del coste medio [Heckelei y Britz (2005)]. El modelo se calibra para que sea capaz de reproducir la distribución de cultivos en el año de referencia (2018). A continuación, se llevan a cabo las simulaciones de las políticas de agua. La tarifación se basa en un aumento gradual del coste del agua hasta un límite de un euro mientras que en la asignación por cuotas se reducen proporcionalmente las dotaciones de agua disponibles.

2.4. Coste Marginal de los Fondos Públicos

La metodología para el cálculo del coste marginal de los fondos públicos (CMF) es muy diversa, compleja y un concepto sobre el que algunos autores han empleado diferentes medidas tanto para su obtención como para la de su concepto asociado, el exceso de gravamen [Dahlby (2008)]. El exceso de gravamen o exceso de carga de un sistema fiscal es la diferencia entre una medida monetaria de la pérdida de bienestar causada por el sistema tributario y los ingresos fiscales recaudados. Mientras, el CMF ofrece

una medida monetaria del coste en bienestar que le supone a los individuos pagar un euro adicional de impuestos destinado a un proyecto de gasto [González-Páramo (2003), Dahlby (2008)].

Así, en este caso de estudio se ha realizado el cálculo del exceso de gravamen como la diferencia entre las pérdidas de margen bruto y la cantidad recaudada por la aplicación de la tarifación.

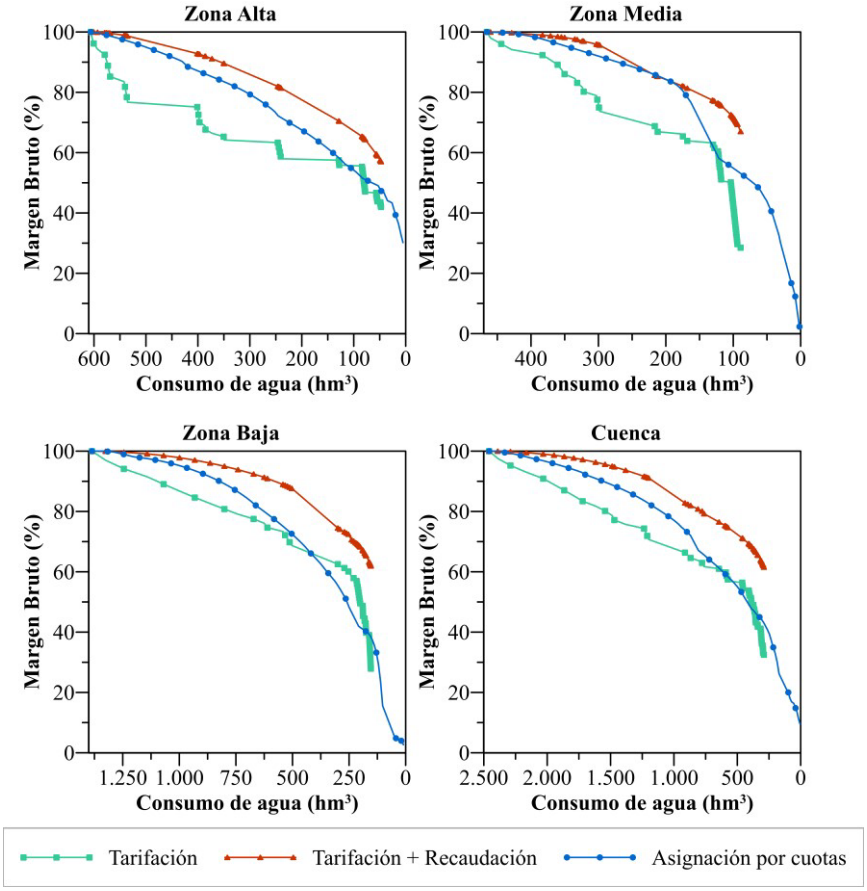
Por el contrario, el cálculo del CMF se obtiene como el cociente entre la pérdida de bienestar (pérdida de margen bruto) y la cantidad recaudada, de manera que represente el coste de cada euro recaudado. En este cálculo no se están teniendo en cuenta efectos secundarios en la cadena de valor, lo que incrementaría el CMF.

3. Resultados

Tras la aplicación de estas dos herramientas, los resultados obtenidos indican que cada una de las zonas que conforman la demarcación presentan un comportamiento diferente, el cual depende en gran medida de la capacidad de los cultivos para adaptarse a la disminución de la cantidad de agua disponible, ya sea a través del aumento de los precios del agua o por el recorte proporcional de dotaciones.

El Gráfico 1 ilustra las pérdidas en porcentaje del margen bruto privado al reducirse el agua por la aplicación de la tarifación y la asignación por cuotas, así como las pérdidas en el margen bruto social si se tiene en cuenta la recaudación obtenida por la aplicación de la tarifación. Dado que la cantidad recaudada es una transferencia monetaria de los agricultores a la autoridad del agua, no se considera una pérdida para la sociedad.

Gráfico 1. *Pérdida porcentual de margen bruto según política del agua*



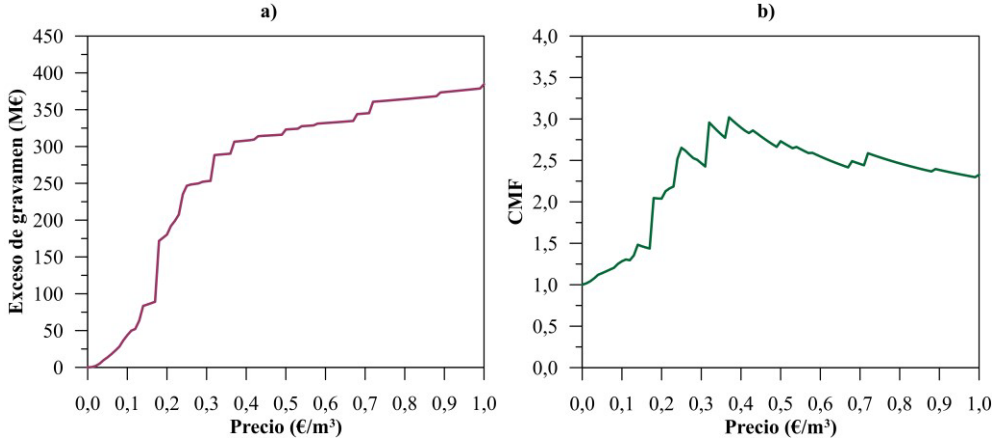
Fuente: Elaboración propia

En el análisis por zonas, en la Zona Alta se observa que, aunque es la región que sufre pérdidas más significativas durante las primeras reducciones en el uso del agua, es la zona más resiliente, ya que el olivar, el cultivo principal en ella, se adapta bien al secano y es capaz de mantener un margen bruto del 30% sin aportaciones de agua. En cambio, en la Zona Baja, la diferencia entre la tarifación y la reducción proporcional de las dotaciones es menor, debido a cultivos como el arroz, muy sensible tanto a la disminución del agua aplicada debido a los cambios en los precios como a las restricciones del agua. Además, esta zona presenta las menores pérdidas de margen bruto por la aplicación de precios cuando se incluye la recaudación, lo que sugiere que hay menos ineficiencias económicas relacionadas con la recaudación (la cantidad recaudada se aproxima más a la pérdida de margen bruto). Finalmente, es

importante destacar que, a partir de un cierto nivel de uso del agua (aproximadamente el 27% de la disponibilidad), se igualan las pérdidas privadas de margen bruto por tarifación y por recorte proporcional de dotaciones.

Del mismo modo, en el Gráfico 2a, se representan las diferencias entre las pérdidas de margen bruto y la cantidad recaudada por la aplicación de la tarifación, es decir, el exceso de gravamen. Así, se puede observar que a partir de 0,18 €/m^3 esta diferencia aumenta considerablemente, por lo que se pierde mucho más de lo que se recauda y se produce un aumento de las ineficiencias económicas hasta los 0,30 €/m^3, momento en el que el exceso de gravamen es mucho menor entre cada nivel de precios. El Gráfico 2b presenta el coste marginal de los fondos públicos, donde se puede observar que "el coste" de recaudar 1 euro puede llegar hasta 3 euros si la tarifa se sitúa en 0,37 €/m^3.

Gráfico 2. *Exceso de gravamen y coste marginal de los fondos públicos*



Fuente: Elaboración propia

4. Conclusiones

En este caso de estudio, los resultados muestran que, desde una perspectiva privada, la mejor opción es implementar la asignación por cuotas en lugar de la tarifación del agua, ya que las pérdidas económicas son menores para disponibilidades medias y altas del agua. Sin embargo, desde una perspectiva social, es menos perjudicial para el conjunto de la sociedad considerar la tarifación junto con la recaudación ya que las pérdidas globales son menores que con el recorte proporcional de dotaciones. Esto implica que la cantidad recaudada puede utilizarse para otros fines sociales y mejorar así el bienestar de la sociedad. No obstante, hay que tener en cuenta que cuando se aplica la tarifación, las pérdidas son siempre mayores que los ingresos recaudados, lo que da lugar a ineficiencias económicas medidas por el exceso de gravamen y el coste marginal de los fondos públicos.

Agradecimientos

Esta investigación es parte del proyecto TED2021-131066B-I00, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por la Unión Europea "NextGenerationEU"/PRTR.

Bibliografía

Dahlby, B. (2008). *The marginal cost of public funds: Theory and applications*. MIT University Press, Cambridge, USA.

European Environment Agency (2013). "Assessment of cost recovery through water pricing". Technical report Nº 16/2013.

Gómez-Limón, J.A., Gutiérrez-Martín, C. y Montilla-López, N.M. (2021). "Priority water rights. Are they useful for improving water-use efficiency at the irrigation district level?". *Agricultural Water Management*, 257:107145.

González-Páramo, J.M. (2003). "Midiendo el coste marginal en bienestar de una reforma impositiva". *Hacienda Pública Española/Revista de Economía Pública*:115-147.

Heckelei, T. y Britz, W. (2005). "Models based on positive mathematical programming: State of the art and further extensions". En Arfini, F. (Eds.): *Modelling agricultural policies: State of the art and new challenges. Proceedings of the 89th european seminar of the european association of agricultural economics*. University of Parma, Parma, Italy: 48-73.

Howitt, R.E. (1995). "Positive mathematical programming". *American Journal of Agricultural Economics*, 77(2):329-342.

Molle, F. (2009). "Water scarcity, prices and quotas: A review of evidence on irrigation volumetric pricing". *Irrigation and Drainage Systems*, 23(1):43-58.

ECONOMICAL ASSESSMENT OF THE ORGANIC PRODUCTION SYSTEM ON ALBANIAN APPLE FARMS THROUGH A MATHEMATICAL PROGRAMMING METHOD.

Paula Llorens[a], Hatem Belhouchette[b]*, Víctor Martínez[a].

[a]Universitat Politécnica de Valencia (Valencia, paulallorensesbrí@gmail.com, vicmargo@esp.upv.es)
[b]Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes Montpellier (Montpellier, belhouchette@iamm.fr)

Abstract

Nowadays, the socio-economic relevance of agriculture is very significant in the Albanian GDP. However, the sector presents small and fragmented farms, often with lagged technology and low-efficiency use of inputs compared to the EU countries. As Albania is a candidate country to join the EU, some challenges are to improve production, market access and agro-processing business, while increasing farm incomes and subsequently, farmers' living conditions. Organic agriculture can be a possible path to overcome these challenges. This study is a forecasting exercise to illustrate how organic farming could affect the performance of the apple farms in Korçë region. We develop a GAMS bio-economic model of two types of apple farms, with scenarios involving different subsidy programs to adopt biologic production, combined with assumptions on farmers behaviour. The results show the evolution of the area, income, and production costs with different levels of subsidies, and indicate that the adoption of organic production requires a significant subsidy level in spite of the forecasted improvement of farm income. The findings demonstrate high transaction costs which therefore hamper the organic conversion. Additionally, larger farms may experience more difficulties to adopt organic farming due to the greater infrastructure requirements resulting from their larger size.

Keywords: Albania, apple farm, GAMS, organic agriculture, policy

1. Introduction

According to the average size, Albanian farms are the smallest among the Balkan countries with 1.1 ha/holding (Mizik, 2012). The high level of fragmentation has led to a substantial reduction in agricultural production and a negative impact on the rural population. As a candidate country, some sectors can take advantage of changes in national regulations that are approaching the European acquis and meeting the community requirements. One instance is Albania's apple production, which is a relevant subsector in certain regions. In this research, we investigate the strategy to increase the apple sector's competitiveness in the region of Korçë and Albania by switching towards organic production. Indeed, in the EU, organic production has gained increasing attention since the 1992 reform of the Common Agricultural Policy (CAP), which recognized and supported it. Since then, regulations are encouraging farmers to maintain or convert to these farming practices and some Albanian regulations are mirroring these provisions.

In the case of apple production in Korçë, it is currently dealing with significant difficulties that could be mitigated with the suggested strategy. According to the Agricultural Extension Services of the Korçë region, frost and hail damage reduces the apple yield by 30% from its potential level, which is a major issue. Another issue is the weak production quality and lack of processing standards, which force apples to stay in the country because it is impossible to meet the quality criteria of foreign retailers and then receive low prices. Apart from that, refrigerators and storage space are insufficient for manufacturing apples, and prolonged product storage promotes the growth of bacteria and fungi. Despite these issues, apples are one of the top-exported fruits for Albania. The change to organic production can be helpful to overcome these issues, not only for the direct payments to enrolled farmers but also due to the better cultivation techniques and training that improve fruit quality. In addition, environmental benefits would arise. Notice that the full process of organic certification for this product takes three years from its beginning.

2. Objective and hypothesis definition

The objective of the research is to assess the effect of the conversion to organic farming considering production costs, income and productivity for two different apple farm types in Korçë (Albania). The assessment is made through a mathematical programming model that considers farmers' risk aversion, different levels of organic subsidies as a policy to increase organic land and transaction costs.

The research has assumed a pathway for the conversion of conventional apple fields to an organic production system. Three hypotheses have been formulated to respond to the research question:

Hypothesis 1: A lower farmer risk aversion will result in a higher organic farming conversion, and contrarywise, a higher risk aversion will result in a lower organic farming conversion.

Hypothesis 2: Increasing the government subsidy will induce the total conversion of conventional farms into organic production systems.

Hypothesis 3: The transaction costs are higher in small farms.

3. Methodology

The first part of the methodology includes a characterization of the apple agricultural system in Korçë through transdisciplinary research. The apple farm typology obtained from it is crucially used in the second part, which develops scenarios that are later implemented in a GAMS bio-economic model.

3.1 Transdisciplinary research

The methodology includes a co-construction of knowledge through the enrolment of the main stakeholders. According to Kates et al., "participatory procedures involving scientists, stakeholders, advocates, active citizens, and users of knowledge are critically needed'' (Kates et al., 2001). It allows to "reconcile values and preferences, as well as create ownership for problems and solution options" (Lang et al., 2012).

To integrate the best available knowledge, we interviewed several stakeholders to better understand the current problems of Albania's apple production by gathering data and information on farming and sustainability-related issues: officials from the Agricultural Extension Services, academics from the University Fan S. Noli, and organic and conventional apple farmers. In addition, eight farmers were surveyed to collect quantitative data to use in the model.

3.2 Characterization of the agricultural system: farm typology

According to Guri et al (2016), a typology of farms is built in order to properly identify differences across farms. The statistical data collected and the ideas that emerged from the stakeholders' participation, made it possible to create this typology and led to two main farm types. The process followed six steps:

1st. Selection of criteria and variables to describe the farm types.

2nd. Formulation of farm typology hypothesis according to literature review.

3rd. Validation of the hypothesis with stakeholders.

4th. Re-design the farm typology based on expert knowledge.

5th. Comparison of the farm typology with the real farms using the survey data.

6th. Quantitative characterization of the apple farms.

The results are summarised in Table 1.

Table 1. *Qualitative description of farm typology*

	Farm type 1: Big apple farm	Farm type 2: Small apple farm
Farm size	> 1.2 ha	< 1.2 ha
Crops	Apple	Diversified activity
Intensification strategies	Lower ratio labour/production; lower ratio cost/production; local, regional, and national market.	Higher ratio labour/production; higher ratio cost/production; local and regional market.
Farm income structure	Only farm income	Possible off-farm income
Input use	High energy intensity	Low energy intensity
Labour structure	Higher proportion of hired labour	Lower proportion of hired labour
Farm productivity	Higher yield and production	Lower yield and production

Source: Authors' elaboration

Once created, the model was applied to each type of farm to assess the differences in the impact of the different scenarios.

3.3 Scenarios' development

Five scenarios were designed. They differ on the degree of risk farmer aversion, government subsidies and transaction costs.

The "Baseline scenario: introduction of organic production system" is described by the selection of the crops cultivated either in conventional or organic technology. The risk aversion coefficient used in the mathematical formula of the model increases simulating higher farmers' risk aversion. This factor takes values between 0 and 2, but models typically use values between 0.5 and 2. In the baseline scenario, we use a risk aversion coefficient of 1.65 and the subvention actually applied by the government in 2022, which is 843 euros per hectare or 98,417 Lek per hectare.

"Scenario 1: decreasing the risk aversion coefficient" consists in lowering the risk aversion coefficient, to investigate if there is a threshold or limit value after which conversion to organic production takes place.

"Scenario 2: increasing the risk aversion coefficient" is the opposite of the previous scenario. Its aim is to check if and when risk aversion leads to creating a full conventional crop.

In "Scenario 3: increasing the government subsidy from the organic scheme" we want to check which level of subsidy allows for the full conversion from conventional to organic production system, starting the year Y1 of simulation so that the product can be certified at the year Y4. In this simulation, the crop productivity, revenue, income, agricultural production costs and use of human labour are assessed.

Finally, "Scenario 4: introducing a transaction cost in organic production" introduces a transaction cost in the organic production system to test the extraordinary cost of organic transition that is not considered in the previous scenarios. Indeed, according to Aceleanu, "the transformation of a traditional farm into an organic farm involves additional risks and costs". These include the loss of productivity that the farmer may experience during the transition from traditional agriculture to organic agriculture whereby organic products may take longer to be produced, extra costs associated with labour or the purchase of significant modern technologies, and lower crop yields from not being able to use specific techniques to stimulate plant growth (Aceleanu, 2016). This cost corresponds to the amount hindering organic production in reality: expenses associated with infrastructure and services, internet use by the farmer, other marketing challenges, problems with the delivery of farm inputs, supply-chain concerns, expenses related to information and expertise, decision-related costs, etc.

3.4 Dynamic bioeconomic farm-model

The experimental part of the research study is performed with a bioeconomic model written with the mathematical programming software GAMS (The General Algebraic Modeling System), designed to solve optimization problems. It allows the user to understand and analyze non-evident causal relationships and obtain experimental results helpful to make decisions with future consequences in reality.

A general model is written to apply each scenario. The model yields the rate of conversion of the cultivated area into organic production for the two farm types. Thus, the decision variable is the area of the apple crop to be cultivated by the farmer by choosing between conventional or organic technology. Besides, the agricultural activity is defined as a combination of the areas by apple varieties cultivated in Korçë (Starking, Golden Delicious, Fuji, Gala, Granny Smith, Idaret and Belfor), the technology (conventional or organic) and the year of production (Y0, Y1, Y2, Y3 and Y4). To run the model, the objective function to be maximized is the utility of the farmer, composed of a term that includes the expected revenue, minus the multiplication of a risk aversion coefficient and the standard deviation created by the different states of nature created with the organic yield and price variability.

4. Results and conclusions[1]

In the baseline scenario, a partial conversion of the varieties has been shown either for the farm type 1 or 2, being the earliest variety to convert Golden Delicious and Starking, respectively. In reality, this result is not realistic since the conversion should be total from the year Y1 to get a certified organic apple in the year Y4.

Results for Scenario 1 show that the risk aversion coefficient that maximizes the utility is equivalent to zero. It happens when farmers are risk lovers so they switch to organic all of the agricultural land. This way their revenue increases with higher price premiums and subsidies.

The results for Scenario 2 were some of a surprise. Although it was expected to obtain a fully conventional crop for both farm types, there is a partial conversion in farm types one and two.

[1] Detailed results, not included for space reasons, are available upon request to authors. The same applies to the model detailed equations.

Forcing the organic conversion in "Scenario 3: Increasing the government subsidy from the organic scheme", the model shows that very high levels of subsidy is required. Certainly, the amount subsidized in reality cannot be as significant as it turns out in the model's output. This indicates that some hidden cost is being paid via the resulting subsidy amount, and is missing in the model conceptualization and simulations. That is why we included the next scenario in our calculations.

Finally, "Scenario 4: introducing a transaction cost in organic production" tests the existence of a transaction cost that actually prevents the farmers from changing to organic production. The results show that the transaction costs in farm type one are higher than in farm type two, which means that the conversion into organic is easier in smaller apple farms.

We can determine from the findings that Hypothesis 1 is accepted, indeed, a lower farm risk aversion results in higher organic farming conversion and vice versa. When the risk aversion coefficient was reduced in Scenario 1 the organic area increased gradually. In the same way, testing Scenario 2 the organic area converted decreased at rising the risk aversion coefficient.

Hypothesis 2 is refused because increasing government subsidies do not induce the total conversion of conventional farms into organic production systems. Although the government subsidy expands the organic area, it doesn't do it so consistently. Due to the high expenses of organic farming, neither the subsidies nor the farmers' ability to pay the transaction and agricultural production costs are sufficient to cover them.

The third hypothesis is rejected. It is evident from scenario 4 that farm type 2 has lower transaction costs than farm type 1. The farm type 2 holds a relatively small area, thus the transaction costs are also reduced. To switch to organic production, larger farms bear higher transaction costs and should be better equipped to lower them and convert their entire area.

Besides showing that risk aversion matters in switching to new production methods, our results indicate that some transaction costs to be borne by farmers are crucial to the conversion to organic production. As it does not seem sensible that subsidies are high enough to overcome these transaction costs, other measures accompanying farmers should help reduce these costs, mostly through technical support and training. The role played by government extension services is then paramount if the country wants to expand their organic apple production. In addition, it should be noted that transaction costs seem to be directly linked to the size of the farm, therefore, different treatment should be granted to foster the conversion of larger farms.

5. References

Aceleanu, M.I. (2016). Sustainability and Competitiveness of Romanian Farms through Organic Agriculture. Sustainability, vol. 8, n. 3, p. 245. https://doi.org/10.3390/su8030245

Guri F., Topulli, E., Gomez y Paloma, S. (2016). Does agriculture provide enough income for the rural households? The Albanian case. New Medit, vol. 15, n. 1, p. 17-27. https://newmedit.iamb.it/share/img_new_medit_articoli/1050_17guri.pdf

Kates R.W., Clark W.C., Corell R., Hall M., Jaeger C.C., Lowe I., Mccarthy J.J., Schellnhuber H.J., Bolin B., Dickson N.M., Faucheux S., Gallopin G.C., Grübler A., Huntley B., Jäger J., Jodha N.S., Kasperson R.E., Mabogunje A., Matson P., Mooney H., Moore B., O'riordan T. (2001). Environment and development. Sustainability science. vol. 292, n. 5517, p. 641-642. https://doi.org/10.1126/science.1059386

Lang D.J., Wiek A., Bergmann M., Stauffacher M., Martens P., Moll P., Swilling M., Thomas C.J. (2012). Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. Sustainability Science, vol. 7, n. S1, p. 25–43. https://doi.org/10.1007/s11625-011-0149-x

Latruffe L. (2010). Competitiveness, productivity and efficiency in the agricultural and agri-food sectors. Paris (France) : OECD Publishing. 63 p. (Food, Agriculture and Fisheries Papers, n. 30). http://dx.doi.org/10.1787/5km91nkdt6d6-en

Mizik T. (2012). A snapshot of Western Balkan's agriculture from the perspective of EU accession. Studies in Agricultural Economics, vol. 114, n. 1, p. 39–48. https://studies.hu/wp-content/uploads/2019/05/2197.pdf

DATA ENVELOPMENT ANALYSIS SOBRE LA PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA ECOLÓGICA EN LOS PAÍSES DE LA UNIÓN EUROPEA 27

Antonio Colom Gorgues*[1], Rosa M. Florensa Guiu[2]

1) Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria, Departamento de Administración de Empresas, Universidad de Lleida; email: antonio_colom@hotmail.com ; ORCID: 0000-0001-7129-2539

2) Escuela Superior Politécnica, Departamento de Administración de Empresas, Universidad de Lleida; email: rosa.florensa@udl.cat ; ORCID: 0000-0002-1791-3266

RESUMEN:

De todos es conocido que la UE afirma que la producción ecológica es un sistema general de gestión agraria y producción de alimentos que combina las mejores prácticas en materia de medio ambiente y clima, la protección de la biodiversidad, la conservación de los recursos naturales y la aplicación de normas exigentes sobre bienestar animal y sobre producción sostenible de cara a un creciente número de consumidores, de productos obtenidos a partir de sustancias y procesos naturales.

Esta comunicación tiene como objetivo resumir una investigación basada en la metodología de Data Envelopment Analysis (DEA) para evaluar técnicamente el nivel de eficiencia en la aportación de la producción agroalimentaria ecológica por cada país de la Unión Europea 27. España es importante por la superficie cultivada de producción agrícola ecológica, aunque mantiene un lugar discreto en cuanto a consumo.

Los resultados de esta investigación permitirán conocer el ranking de los países que más eficientemente se preocupan y se comportan en dicho tipo de producción sostenible, considerando los inputs y outputs que se relacionan con dichas prácticas productivas y la obtención de productos ecológicos, que son considerados aparte de su calidad excelente, como los generados por métodos y técnicas de producción más sostenibles.

Palabras Clave: Producción Sostenible, Producción Ecológica, Data Envelopment Analysis, Eficiencia Técnica, Eficiencia-País UE-27.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO DE LA COMUNICACIÓN

Como es sabido, la Unión Europea como bloque socioeconómico propugna la atención, actuaciones y seguimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) promovidos y planteados por Naciones Unidas en su Agenda 2030. El elemento clave, que es el Desarrollo Sostenible, tiene mucho que ver con la cadena alimentaria, es decir, con la agricultura, la ganadería, los recursos naturales y la producción y distribución de alimentos.

Por un lado, y en relación con dicha sostenibilidad, la Unión Europea declara y tiene en cuenta que la producción ecológica es un sistema general de gestión agraria y producción de alimentos que combina las mejores prácticas respecto el medio ambiente y clima, un elevado nivel de protección a la biodiversidad, la conservación de los recursos naturales y la aplicación de normas exigentes sobre el bienestar animal y sobre la producción sostenible de cara a un creciente número de consumidores, de productos obtenidos a partir de sustancias y procesos naturales. Por otro lado, se sabe que la producción ecológica forma parte de los regímenes de calidad de los productos agroalimentarios de la UE, junto con DOP-IGO-ETG, de conformidad con el Reglamento (UE) 1151/2012, y que está bajo el apoyo total de la UE.

El objetivo de esta comunicación es resumir, en términos de eficiencia-país, la producción sostenible de los 27 países de la Unión Europea determinando el ranking de los países que más eficientemente se preocupan y se comportan en dicho tipo de producción sostenible, considerando los inputs y outputs que se relacionan con dichas prácticas productivas.

ESQUEMA METODOLÓGICO.

La metodología prevista para el proceso investigador necesario para realizar esta comunicación se esquematiza:

1. Búsqueda de datos sobre producción ecológica en la Unión Europea-27 a través de EUROSTAT, FiBL-IFOAM, y obtención de los inputs y outputs decididos en el modelo DEA. Al mismo tiempo contextualización teórica del cálculo de la eficiencia a través del Data Envelopment Analysis (DEA).
2. Aplicación del DEA a los inputs y outputs del modelo para el cálculo de la Eficiencia-país en la UE-27 utilizando la Hoja de Cálculo Excel con macros a través del aplicativo interno Solver.
3. Presentación de resultados, análisis de estos, y ranking de países por su eficiencia.
4. Conclusiones.

DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA). APLICACIÓN DEL MODELO DEA

El científico pionero de la Eficiencia en procesos productivos, y su medición, fue Farell (1957) que consideró la *Eficiencia Técnica* y la *Asignativa*. La primera, se refiere a la habilidad de una empresa para

obtener el máximo nivel de producción dado un conjunto de cantidades de inputs o, a partir de un nivel dado de producto, obtenerlo con la menor combinación de cantidades de inputs. La segunda, muestra la habilidad de una empresa para usar los inputs en proporciones óptimas, dados los precios de éstos, y obtener un determinado nivel de producción con el menor coste o, para determinado nivel de costes, obtener la máxima cantidad de producto. Ambas medidas, combinadas, definen la medida de la *Eficiencia Económica*. En su acepción maximalista, Farrell planteó que las empresas que estuvieran en la frontera (maximizando la producción dado un conjunto de inputs; o minimizando la combinación de inputs para obtener un nivel productivo dado) gozarían del rango máximo de Eficiencia del 100% (o Eficiencia 1), mientras que las empresas que no llegaran a dicha frontera relativamente serían Ineficientes con grado de medida < 100% (o Eficiencia < 1). Ver Cooper et al. (2007) y Charnes et al. (1995).

A partir de la segunda mitad y finales del siglo XX, los investigadores crearon y desarrollaron diversos métodos para medir la eficiencia, algunos paramétricos y otros no paramétricos. Destacan por sus numerosas aplicaciones dos metodologías: la estimación de Fronteras Probabilísticas o Estocásticas; y la aplicación del Análisis Envolvente de Datos (en términos anglosajones, Data Envelopment Analysis o DEA). Este segundo método, que goza de gran aceptación y grado de utilidad, es el que se aplica aquí.

DEA utiliza un conjunto de inputs y un conjunto de outputs utilizados y obtenidos por una Unidad de Gestión de Datos o de Toma de Decisiones (originalmente, DMU o Data Management Unit), y aplica la programación lineal para, a través de la envolvente de dichos datos, discernir el grado o medida de eficiencia de las DMU's. Inicialmente el modelo DEA fue propuesto por Rhodes (1978) en su Tesis Doctoral, y posteriormente publicado por Charnes, Cooper y Rhodes (1978) y se trataba de un modelo fraccional (ver gráfica 1) con la búsqueda de la solución mediante programación lineal (modelo CCR).

Gráfico 1. *Modelo DEA original de Rhodes (1978) y modelo posterior de Charnes et alt (1978)*

$$Max_{u,v} \quad h_o = \frac{\sum_{r=1}^{s} U_r \bullet Y_{ro}}{\sum_{i=1}^{m} V_i \bullet X_{io}}$$

$$S.A.:$$

$$\frac{\sum_{r=1}^{s} U_r \bullet Y_{rj}}{\sum_{i=1}^{m} V_i \bullet X_{ij}} \leq 1 \quad \forall j : 1..n$$

$$U_r, V_i \geq 0 \quad \forall r : 1 \ldots s \qquad \forall i : 1 \ldots m$$

$$Max_{u,v} \quad h_o = \frac{\sum_{r=1}^{s} U_r \bullet Y_{ro}}{\sum_{i=1}^{m} V_i \bullet X_{io}}$$

$$S.A.$$

$$\frac{\sum_{r=1}^{s} U_r \bullet Y_{rj}}{\sum_{i=1}^{m} V_i \bullet X_{ij}} \leq 1 \qquad \forall j : 1 \ldots n$$

$$U_r, V_i \geq \varepsilon > 0 \qquad \forall r, i$$

Fuente: Elaboración propia

… donde:

h_0 : Función Objetivo. Medida de la Eficiencia.

Y_{rj} : Output i-ésimo (hay "s" outputs) de la DMU j-ésima (hay "n" DMU's).

X_{ij} : Input i-ésimo (hay "m" inputs) de la DMU j-ésima.

V_i , U_r : Ponderaciones de inputs y outputs respectivamente (soluciones del programa).

ε : Número real positivo y pequeño (usualmente, en cálculos empíricos, 10^{-6}

Para que el cálculo fuera más operativo se linealizó el modelo, llegando a la expresión del Gráfico 2.

Gráfico 2. *Modelo DEA de Charnes et alt (1978) linealizado*

$$Max_{u,v} \quad h_o = \sum_{r=1}^{s} U_r \bullet Y_{ro}$$

$$S.A.$$

$$\sum_{i=1}^{m} V_i \bullet X_{io} = 1$$

$$\sum_{r=1}^{s} U_r \bullet Y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} V_i \bullet X_{ij} \leq 0 \qquad \forall j : 1 \ldots n$$

$$U_r, V_i \geq \varepsilon > 0 \qquad \forall r, i.$$

Fuente: Elaboración propia

Este modelo anterior, que en reconocimiento a sus autores se denominó CCR (Charnes, Cooper, Rhodes), fue primeramente aplicado asumiendo Rendimientos Constantes a Escala (CRS, en inglés) de las DMU. Posteriormente, Banker, Charnes y Cooper (1984) propusieron el modelo BCC que asumía Rendimientos Variables a Escala (VRS). Las DMU que obtuvieran un índice "$h_0 = 1$ (o del 100%)" serían globalmente

eficientes, mientras que aquellas que obtuvieran "$h_0 < 1$" serían ineficientes. La puntuación de VRS sólo mide la eficiencia técnica pura. Sin embargo, para fines comparativos, se pueden calcular tasas de rendimientos constantes de escala, que comprende una combinación no aditiva de eficiencias técnicas puras y de escala. La relación entre el índice de eficiencia global (puntuación CRS) y el índice de eficiencia técnica pura (puntuación VRS) proporciona una medida de la eficiencia de escala.

En aplicación a este caso, se han considerado para cada uno de los países de la UE (se han omitido Malta y Luxemburgo, por falta de datos), los INPUTS: 1. Superficie Cultivo Ecológico en el año 2020, ha; 2. Número de Explotaciones solo ecológicas; 3. Número de Explotaciones parciales ecológicas; 4. Número Cabezas Bovino ecológico (carne); 5. Número Vacas Lecheras ecológicas; 6. Número Cabezas Ovino-Caprino ecológicos; y 7. Número Cabezas Porcino ecológico; y por otro lado los OUTPUTS: 1. Cifra de Ventas de Productos Ecológicos en Retail, Millones €; 2. % de cambio a superficie Ecológica 2012-2020; y 3. Ratio de Standard Output (SO) en Explotaciones solo ecológicas, en € / ha. Estos datos se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. *Conjunto de Inputs (7) y Outputs (3) considerados en el modelo DEA*

DMU: Países de la Unión Europea-27	I1: Superficie Cultivo Ecológico en el año 2020, ha	I2: Número de Explotaciones solo Ecológicas	I3: Número de Explotaciones con alguna superficie Ecológica	I4: Nº Cabezas Ganado Bovino Ecológico,	I5: Nº Cabezas Vacas Lecheras Ecológicas,	I6: Nº Cabezas Ganado Ovino+Caprino Ecológico, en 2020	I7: Nº Cabezas Ganado Porcino Ecológico, en	O1: Facturación en productos Ecológicos, Millones Euros	O2: % de cambio a superficie Ecológica 2012-2020	O3: Standard Output (SO) en Explotaciones solo Ecológicas, Euros/ha
Alemania	1.590.962	19.800	490	861.272	226.604	37.503	212.455	15.870,00	65,75	1.835,40
Austria	671.703	21.990	520	420.693	115.371	27.386	74.603	2.397,00	25,97	1.670,10
Bélgica	99.072	1.000	490	111.951	24.308	88.953	32.336	978,00	65,90	2.899,50
Bulgaria	116.253	2.160	2.150	10.343	2.689	13.755	216	33,00	197,03	997,50
Chequia	540.375	2.930	50	268.831	7.292	295.194	2.193	226,00	15,30	562,60
Chipre	5.918	270	300	601	536	30.715	2.550	0,00	50,85	2.142,70
Croacia	108.610	1.250	2.270	22.302	505	85.003	420	99,30	240,43	819,40
Dinamarca	299.998	1.420	1.150	227.336	78.796	1.959.443	455.549	2.240,00	54,08	2.946,90
Eslovaquia	222.896	340	90	61.977	5.431	663.665	1.143	48,60	35,61	509,00
Eslovenia	52.078	2.910	680	37.904	3.158	901.216	2.992	3,00	48,37	1.432,60
España	2.437.891	14.550	13.610	219.769	11.387	66.075	37.846	2.528,00	38,79	1.385,30
Estonia	220.796	1.570	100	45.713	1.809	732.856	778	92,60	55,42	447,70
Finlandia	316.248	3.040	1.190	81.360	10.393	5.769	4.891	407,00	59,92	1.051,90
Francia	2.517.478	21.620	6.630	860.308	168.937	37.183	439.569	12.659,00	144,21	1.961,20
Grecia	534.629	4.580	8.080	163.066	18.734	20.953	5.075	66,00	15,57	2.394,20
Hungría	301.430	780	1.730	26.087	767	1.093	3.499	30,00	130,79	819,90
Irlanda	74.666	200	1.380	58.659	3.823	9.117	599	235,00	41,43	714,40
Italia	2.095.364	56.060	9.220	397.187	84.843	22.037	58.263	3.943,00	79,50	2.792,60
Letonia	291.150	420	3.250	101.968	17.603	68.795	2.972	55,00	48,81	472,30
Lituania	235.471	890	1.580	58.737	13.764	175.292	172	50,50	50,42	523,10
Países Bajos	71.607	970	400	76.069	40.041	14.019	102.112	1.374,00	49,06	7.796,80
Polonia	509.286	2.130	17.500	31.102	12.061	38.240	3.253	314,12	0,00	1.114,40
Portugal	319.540	740	1.310	92.673	5.043	80.337	2.037	21,00	59,11	717,90
Rumania	468.887	630	1.750	19.870	12.837	31.561	14	40,65	62,66	700,40
Suecia	610.543	4.040	1.610	331.735	57.187	111.945	35.564	2.764,00	27,81	1.558,20

Fuente: Elaboración propia con datos del año 2020 obtenidos de Eurostat y FiBL-IFOAM, 2023

A continuación, se ha aplicado este modelo DEA CCR a los datos anteriores, considerando pues los siete Inputs o Entradas y los tres Outputs o Salidas referidos anteriormente.

RESULTADOS, ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO

Se ha aplicado en la Hoja de Cálculo Excel el DEA Spreadsheet Solver, versión 1.1 (6 de marzo de 2021), diseñado en formato de programa informático libre por el Dr. Güneş Erdogan, de la Management School de la University of Bath (UK), al cual se agradece su trabajo y esfuerzo en la consecución del aplicativo.

Gráfico 3. *Datos de partida para la programación lineal del DEA*

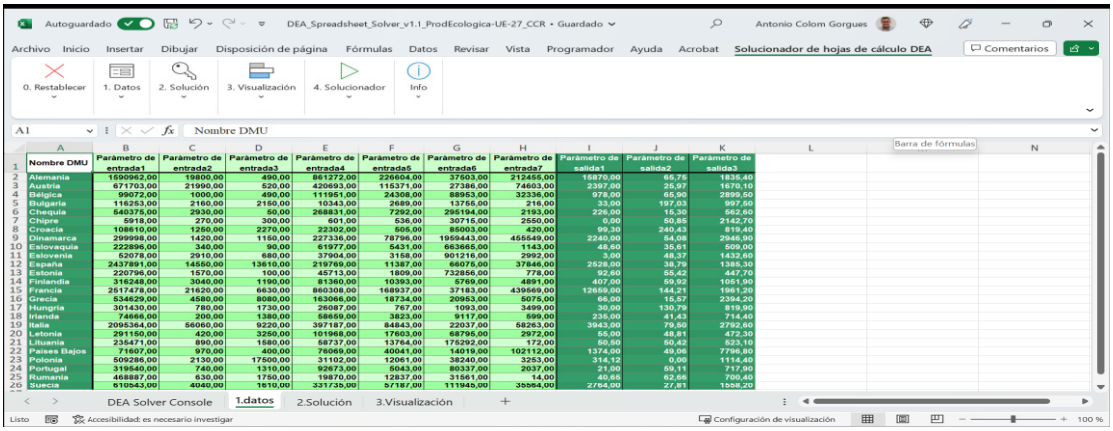
Secuencia	Parámetro	Valor	Observaciones
0.Interfaz	Idioma	Espanola	Consulte el manual para modificar la interfaz.
1.datos	Número de unidades de toma de decisiones (DMU)	25	[1,99]
	Número de parámetros de entrada (inputs)	7	[1,20]
	Número de parámetros de salida (outputs)	3	[1,20]
2.Solución	Modelo DEA	CCR	
	¿Mostrar modelo primario?	Sí	
	¿Mostrar modelo dual?	Sí	
3.Visualización	Límite inferior para la visualización del gráfico	Automático	

Fuente: Aplicación propia en DEA Spreadsheet Solver v. 1.1

En primer lugar, se ha procedido a entrar los primeros datos en la Consola del aplicativo, según se refleja en el Gráfico 3 y se han seguido las instrucciones para poner en marcha el programa lineal que se ha ejecutado a través de una macro que ha activado el módulo Solver de Excel.

En segundo lugar, se ha activado la entrada de datos, la hoja de soluciones y la hoja de visualización de resultados, tal como se observa en el Gráfico 4.

Gráfica 4. *Aplicación del DEA Spreadsheet Solver en nuestro caso*



Fuente: Aplicación propia en DEA Spreadsheet Solver v. 1.1

Finalmente, se ha pulsado el botón 4. Solucionador, para poner en marcha la macro que acciona el módulo de Solver de la Hoja de Cálculo Excel y así acceder al Análisis Envolvente de Datos CCR, cuyos resultados se muestran en el Gráfico 5. Se aprecia una gran mayoría de países que presentan un 100% de eficiencia. Ello lleva a plantear un gran nivel de conciencia, responsabilidad y aceptación de la Producción Ecológica.

Gráfica 5. *Resultados obtenidos de la aplicación del DEA a los 27 países de la Unión Europea*

Nombre DMU	Puntuación de eficiencia
Alemania	100,00%
Austria	54,94%
Bélgica	100,00%
Bulgaria	100,00%
Chequia	100,00%
Chipre	100,00%
Croacia	100,00%
Dinamarca	100,00%
Eslovaquia	100,00%
Eslovenia	54,27%
España	100,00%
Estonia	100,00%
Finlandia	100,00%
Francia	100,00%
Grecia	96,34%
Hungría	100,00%
Irlanda	100,00%
Italia	89,85%
Letonia	56,84%
Lituania	76,10%
Países Bajos	100,00%
Polonia	100,00%
Portugal	41,65%
Rumania	100,00%
Suecia	97,57%



Fuente: Aplicación propia en DEA Spreadsheet Solver v. 1.1

CONCLUSIONES

Se destaca la Eficiencia Global del 100% de una gran mayoría de países de la Unión Europea, lo que da a entender que existe en la UE un gran nivel de aceptación de la Producción Ecológica, existe una tendencia a incrementar dicha Producción Ecológica, y con ello a aceptar la propuesta desde la Comisión de la UE. Como es sabido, la Comisión de la UE indica que la producción ecológica es un sistema general de gestión agraria y producción de alimentos que combina las mejores prácticas respecto el medio ambiente y clima, un elevado nivel de protección a la biodiversidad, la conservación de los recursos naturales y la aplicación de normas exigentes sobre el bienestar animal y sobre la producción sostenible de cara a un creciente número de consumidores, de productos obtenidos a partir de sustancias y procesos naturales, lo que clasifica a estos productos como de excelente calidad y salubridad.

BIBLIOGRAFIA

Banker R., Charnes A., Cooper W.W. (1984). "Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis". *Management Science*, vol. 30, n. º 9, pp 1078-1092.

Cooper W.W., Seiford L.M., Tone K. (2007). *Data Envelopment Analysis A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*. Springer, 2nd Edition, 489 pp.

Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E. (1978). "Measurement the efficiency of decision making units". *European Journal of Operational Research*, vol. 2, pp 429-444.

Charnes A., Cooper W.W., Lewin A.Y., Seiford L.M. (1995). *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications*. Kluver Nijhoff Publishing, Boston (USA).

Farrell M. (1957). "The measurement of productive efficiency". *Journal of the Royal Statistical Society (Series A)*, 120, part. III, pp 253-290.

TAXONOMÍA Y ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS ECONÓMICOS DE LA POLÍTICA DE AGUAS COMO IMPULSORES DE LA TRANSICIÓN HACIA LA SOSTENIBILIDAD

Díaz-Cano, E., Montilla-López, N.M. Berbel J.*

WEARE- Water, Environmental and Agricultural Resources Economics Research, Universidad de Córdoba

Resumen

La gobernanza de los recursos hídricos necesita implementar instrumentos económicos (IE) para lograr la sostenibilidad en el uso del agua y mejorar el desempeño ambiental y económico. Estos IE deben coordinarse con otros instrumentos regulatorios, legales, técnicos y participativos. La literatura económica y gris documenta la eficacia de los IE tradicionales e innovadores, pero se necesita un marco analítico completo y actualizado. Los resultados esperados de esta investigación son: crear una taxonomía de los instrumentos de política económica del agua, y analizar la eficacia de los IE como impulsores de la transición hacia la sostenibilidad. Con la taxonomía se crea una clasificación en función del tipo de instrumento: a) impuestos y tarifas (tasa fija, tasa variable, binomial, basado en la cantidad vs. basado en los ingresos), b) subvenciones e incentivos, c) instrumentos de mercado, d) políticas de información, e) acciones voluntarias, f) recursos de propiedad común. Otra dimensión a estudiar es el uso del instrumento de forma puntual, discontinua o continuo. Por último, también se abordará la capacidad de los instrumentos para de inducir un cambio temporal o permanente en el comportamiento de los agentes.

Palabras clave: Gobernanza del agua, Instrumentos económicos, Taxonomía, Efecto dinámico.

1. Introducción

La demanda mundial de los recursos hídricos se incrementará impulsada por la combinación de la creciente demanda de agua (abastecimiento urbano, agricultura y otras actividades económicas) y la variabilidad de las precipitaciones, ambas agravadas por el cambio climático. En este contexto, la gestión de la escasez de agua está ganando terreno como condición para el buen estado de las masas de agua y como requisito para cumplir las diferentes estrategias de la UE [OECD, 2023].

La gobernanza del agua es una cuestión compleja que requiere un enfoque polifacético para abordar los retos relacionados con la disponibilidad de agua, la sostenibilidad y la protección del medio ambiente. Los instrumentos económicos, como la tarifación del agua, las subvenciones y los instrumentos de mercado, pueden ser herramientas eficaces para fomentar el uso sostenible del agua y mejorar los resultados económicos, pero su aplicación debe diseñarse y evaluarse cuidadosamente para evitar consecuencias no deseadas.

Este trabajo se centra en ofrecer un enfoque taxonómico para categorizar los instrumentos políticos basado en la teoría y la observación del uso de los instrumentos de la política ambiental. Los autores sostienen que este enfoque ofrece varias ventajas sobre el enfoque *ad hoc*, entre ellas una mayor claridad y coherencia en el análisis de los instrumentos políticos, la capacidad de identificar lagunas en el uso de los instrumentos políticos y la posibilidad de compararlos en distintos ámbitos políticos. Adicionalmente, nuestra innovación en este campo es la inclusión de las características dinámicas de los IE tales como la positiva (superación) o negativa (pérdida de eficacia), adaptación dinámica que se desarrollará en la cuarta sección.

2. El papel de las taxonomías de los instrumentos económicos en la política ambiental

La taxonomía desempeña un papel importante en la investigación económica, la educación y la formulación de políticas, ya que proporciona un marco estructurado para comprender y organizar conceptos y fenómenos económicos complejos. Un ejemplo del uso de la taxonomía en el ámbito económico es la taxonomía del Banco Europeo de Inversiones (BEI),conocida como "Marco de Política Medioambiental, Social y de Gobernanza"[European Commission, 2020], que se desarrolló para apoyar la aplicación de la agenda de financiación sostenible de la Unión Europea y clasificar sus inversiones y actividades de préstamo en función de sus criterios de sostenibilidad ambiental.

La taxonomía de los IE para la política ambiental se refiere a un sistema de categorización y clasificación de diferentes tipos de IE que pueden utilizarse para promover objetivos ambientales, como la reducción de la contaminación o la conservación de los recursos naturales. La función de esta taxonomía es ayudar a los responsables políticos y a las partes interesadas a comprender mejor la gama de instrumentos económicos disponibles y cómo pueden aplicarse en distintas situaciones.

Todos los IE implican cierto nivel de implicación administrativa, aunque algunas requieren una intervención gubernamental más intensa. Recientemente, se ha prestado atención a algunos instrumentos de baja intervención, como las políticas de desarrollo, los instrumentos voluntarios [OCDE (2009); Gupta et al. (2007)] y las reducciones de las fricciones del mercado [Whitten et al. (2003), Revesz y Stavins

(2004), entre otros]. En base a estos estudios, se han podido identificar patrones y tendencias en el uso de instrumentos de política ambiental que pueden servir de base para el desarrollo de una taxonomía.

3. Un análisis taxonómico de los instrumentos económicos de la política de aguas

A pesar de todos los avances científicos, existen pocas evidencias sobre cuándo, cuáles y en qué situación es mejor utilizar los instrumentos económicos. Por lo tanto, en el contexto de la escasez hídrica y el riesgo de fallos en el suministro, es necesario emprender este trabajo de investigación para identificar, evaluar, desarrollar y validar instrumentos y enfoques innovadores de gobernanza para apoyar y acelerar una transición hacia un uso sostenible y equitativo del agua en Europa. Nuestra intención no es llevar a cabo una revisión completa de la aplicación de los IE, que queda fuera del alcance de nuestro análisis. El Cuadro 1 muestra una clasificación práctica de los IE centrado en casos de estudio y análisis de éxitos y fracasos.

El análisis de los instrumentos de política ambiental muestra la necesidad de introducir dimensiones explícitas para organizar y caracterizar los instrumentos y así lograr los resultados deseados. En concreto, los autores proponen dos dimensiones: 1) tipo de intervención (Puntual, Discontinua, Continua) y 2) permanencia del cambio inducido (Estática a corto plazo, Adaptación dinámica y Permanente). En cualquier caso, al valorar un instrumento debe considerarse la naturaleza dinámica de la transición inducida.

4. La respuesta dinámica de los instrumentos económicos

La naturaleza estática frente a la dinámica de la intervención es un punto que no se estudia con frecuencia en la bibliografía. Es fundamental comprender la eficacia del instrumento, no sólo a corto plazo, sino principalmente a largo plazo, que es el marco temporal crítico para las intervenciones de sostenibilidad. Esto permitirá una mejor toma de decisiones y una gestión más eficaz y sostenible de los recursos hídricos.

El carácter estático se refiere a la capacidad del instrumento para generar cambios en términos de gestión de los recursos hídricos. Estos cambios no tienen efectos posteriores o imprevistos. Por ejemplo, la implantación de un mercado de agua puntual puede provocar un cambio puntual en la forma de asignar los recursos hídricos. Por otro lado, las intervenciones dinámicas tienen efectos secundarios que restan eficacia a la política y pueden conducir de nuevo a la situación de partida. Por ejemplo, la subvención de infraestructura para el ahorro de agua, que podría tener un efecto rebote.

El Cuadro 2 muestra ejemplos de los efectos de los IE. En cuanto al tipo de intervenciones, hay que distinguir entre tres tipos: puntuales (p.e., subvenciones a la inversión en conservación del agua), discontinuas (p.e., subvenciones a las mejores prácticas) o continuas (p.e., tarificación del agua). Como podemos ver, las intervenciones dinámicas pueden tener respuestas positivas (refuerzo en la dirección del cambio deseado) o negativas (el comportamiento de los agricultores reduce la eficacia de la medida) a largo plazo.

Un ejemplo de intervención continua con adaptación dinámica lo podemos encontrar en la tarificación del agua. Cuando el objetivo es la disminución de extracciones de agua, una intervención continua como el incremento del precio del agua muestra una elasticidad de la demanda mayor (menos elástica) a corto plazo que a largo plazo [Scheierling et al., 2006], reforzando a largo plazo el efecto deseado de la política de precios por la capacidad de adaptación de los agentes (cambio tecnológico). Por el contrario, una intervención específica como las subvenciones al ahorro del agua genera una respuesta dinámica del agricultor que trata de captar "ahorros de agua o flujos de retorno", siguiendo un comportamiento racional espontáneo de los agricultores, que sólo pueden evitarse con una gobernanza estricta y decisiva.

5. Discusión

En las dos últimas décadas, muchos países han llevado a cabo reformas de los sistemas de asignación del agua debido a las sequías y a la creciente preocupación por el medio ambiente. Estas reformas tienen como objetivo mejorar la flexibilidad y la eficiencia en la gestión del agua, ya que los regímenes de asignación existentes a menudo carecen de adaptabilidad y eficacia.

A nivel internacional, en EE.UU. y los estados del sur de Australia, han implementado con éxito (o no tanto como se esperaba) todo tipo de IE para la mejora de la escasez de agua [Montilla-López et al., 2016]. Estas herramientas pueden ayudar a incentivar a los usuarios del agua para que la utilicen de manera más eficiente, asignen el agua a su uso de mayor valor y promuevan la conservación [Pujol et al., 2006].

Respecto a la existencia de efectos negativos de los IE, como consecuencia de un comportamiento adaptativo negativo, un ejemplo es el efecto rebote documentado por algunos autores [Perry et al., 2017] que revisan las experiencias de varios países. Otro ejemplo de comportamiento adaptativo, es la respuesta social al Banco de Agua de Emergencia por la Sequía de California que en 2009, que fue bloqueado por las protestas de organizaciones ecologistas [Medellín-Azuara et al., 2013].

Cuadro 1. *Instrumentos económicos en la política del agua*

		Ejemplos	Referencias
1	**Impuestos y tarifas**		
1.1	Tasas de extracción	Estacionales: Inglaterra y Gales	Rey et al. (2018)
1.1.1.	Tarifa plana	Licencia, tarifa fija	Molle y Closas (2020)
1.1.2	Tarifa volumétrica	Facturación binómica o volumétrica	Pronti y Berbel (2023)
1.1.3	Tasa	Impuestos y tarifas extracción de agua; Impuesto danés sobre los pesticidas	Berbel et al. (2019a); Böcker y Finger (2016)
1.2	Tasas de emisión	Impuesto sobre vertidos de aguas residuales	Möller-Gulland et al. (2015)
1.3	Tasas por incumplimiento	Multas por incumplimiento	Loch et al. (2020)
2	**Subvenciones e incentivos**		
2.1	Subvención al capital	Subvenciones a la eficiencia de agua (AUS, ESP, USA)	Berbel et al. (2019b)
2.2	Subvención a la explotación/extracción	Ecoregímenes de la PAC, Programa de Incentivos a la Calidad Ambiental (EQIP),	https://www.epa.gov/agriculture; https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy_en.
2.3	Pagos por servicios ecosistémicos	Vittel, New York Catskill,	Zanella et al. (2014)
3	**Instrumentos de mercado**		
3.1	Derechos de agua (Intercambio de agua)	*Bulletin board market, Clearinghouse* (Colorado) y Doble subasta con puja cerrada; Mercados de agua: Australia, SW-USA and Spain; Contratos de opción: España, SO-USA	Hadjigeorgalis (2009); Pujol et al. (2006); Qureshi et al. (2011); Rey et al. (2016)
3.2	Bancos de agua	**SO-USA**: California, *Drought Emergency Water Bank* in 1991, Idaho, Montana, Colorado, Texas, Oregon, <Fundación de protección de agua de Washington (*Water Trust,* ONG)> **España:** Centros de intercambio de agua: Guadiana River Basin	Montilla-López et al. (2016); Dellapenna (2000); Clifford et al. (2004)
3.3	Recompra de derechos de agua	**Australia:** Murray-Darling Basin; **SW-USA; Spain:** Segura, Júcar and Guadiana	Pérez-Blanco y Gutiérrez-Martín (2017); Montilla-López et al. (2016)
3.4	Sistemas de crédito	*Water Benefit Certificate*	Rinaudo et al. (2016); Tabaichount et al. (2019); Kieser y McCarthy (2015)
3.5	Permisos de emisión negociables	Permisos negociables de calidad del agua (Ohio, Idaho, Oregon, entre otros)	https://epa.ohio.gov/divisions-and-offices/surface-water/reports-data/water-quality-trading-program
4	**Políticas de información (cadena de valor)**		
4.1	Certificación de productos	Ecoetiquetas: *WaterSense* (USA); *Blue Angel* (Alemania)	https://www.epa.gov/watersense; https://www.blauer-engel.de/en.
4.2	Análisis comparativo	Análisis comparativo entre pares del uso del agua (riego o urbano)	Chabe-Ferret et al. (2019); Lu et al. (2019)
5	**Acciones voluntarias**		
5.1	Acuerdos sectoriales	Centros de datos	https://www.datacenterdynamics.com/en/news/european-operators-plan-to-cut-water-use-to-400ml-per-kwh-by-2040/
6	**Recursos de propiedad común**		
6.1	OUGC, CUAS, Nebraska Nature	OUGC(FR), CUAS (ES), Nebraska NCD (USA)	Adelman (2003), Rouillard et al. (2021)

Cuadro 2. *Ejemplos de los efectos de IE*

1) Intervención	Respuesta estática a corto plazo	Respuesta de adaptación dinámica	Estática permanente (robusta)
Puntual	n/a	• Ayudas al ahorro de agua (Negativa) • I+D (Positiva) • Análisis comparativo (Negativo)	• Banco de agua (buyback)
Discontinua	• Banco de agua (leasing) • Ayudas ambientales • Subvenciones al capital	• Tasas por incumplimiento (negativa)	• Acuerdos sectoriales (Educación Ambiental)
Continua	• Tarifación (volumétrica) **	• Comercio de derechos de agua (Negativa) • Permisos de emission negociables (Positiva) • Tarifación (volumétrica) **	• Recursos de propiedad común: OUGC, CUAS, Nebraska Nature • Certificación de productos

** *Elasticidad de la demanda a corto plazo es menor que en el largo plazo*

6. Conclusión

Esta investigación propone una taxonomía sencilla de instrumentos económicos para la política del agua con el objetivo de ayudar a los responsables políticos y a las partes interesadas a comprender mejor la gama de instrumentos económicos disponibles y cómo pueden aplicarse en distintas situaciones. Además, el análisis de efectos dinámicos también puede aportar una dimensión temporal que se centre en la sostenibilidad a largo plazo y en el cambio radical o marginal del comportamiento de los agentes en relación con el uso de los recursos hídricos.

Agradecimientos

Esta investigación es parte del proyecto GOVAQUA – Governance innovations for a transition to sustainable and equitable water use in Europe (HE-CL6-GOV-2022-RIA-101086578) financiado por la Unión Europea.

7. Referencias*

European Commission (2020). Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council of 18 June 2020 on the establishment of a framework to facilitate sustainable investment, and amending Regulation (EU) 2019/2088 Union, O.J.o.t.E. (ed), p. 31, European Commission.

Gupta, S., Tirpak, D., Boncheva, A.I., Gupta, J., Hohne, N., Konoan, G.M., Kolstad, C., Kruger, J., Michaelowa, A. y Pershing, J. (2007). "Policies, instruments and cooperative arrangements" *Climate change 2007: Mitigation of climate change*. Cambridge University Press: 747-807.

Medellín-Azuara, J., Howitt, R.E. y Lund, J.R. (2013). "Modeling economic-engineering responses to drought: The california case". En Schwabe, K., Albiac, J., Connor, J.D., Hassan, R.M. and Meza González, L. (Eds.): *Drought in arid and semi-arid regions. A multi-disciplinary and cross-country perspective*. Springer, Dordrecht, The Netherlands: 341-356.

Montilla-López, N.M., Gutiérrez-Martín, C. y Gómez-Limón, J.A. (2016). "Water banks: What have we learnt from the international experience?". *Water*, 8(10):466.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2009). *Managing water for all: An oecd perspective on pricing and financing*. OECD, Paris.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2023). *Implementing water economics in the eu water framework directive*. OECD Publishing, Paris.

Pronti, A. y Berbel, J. (2023). "The impact of volumetric water tariffs in irrigated agriculture in northern italy". *Environmental Impact Assessment Review*, 98:106922.

Pujol, J., Raggi, M. y Viaggi, D. (2006). "The potential impact of markets for irrigation water in italy and spain: A comparison of two study areas". *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 50(3):361-380.

Revesz, R.L. y Stavins, R.N. (2004). "Environmental law and public policy". En Polinsky, M. and Shavell, S. (Eds.): *The handbook of law and economics*. North-Holland/Elsevier Scienc, Amsterdam.

Scheierling, S.M., Loomis, J.B. y Young, R.A. (2006). "Irrigation water demand: A meta-analysis of price elasticities". *Water Resources Research*, 42(1):W01411.

*Se incluyen las referencias que aparecen en el cuerpo del documento (excluídas las referencias del Cuadro 1). La lista completa puede solicitarse a los autores en g02molon@uco.es.

LA EFICIENCIA DE LA AGRICULTURA ALMERIENSE EN INVERNADERO COMO REFERENTE MUNDIAL: ESTUDIO ENFOCADO EN EL NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTOS

Víctor Correa-Porcel*, Laura Piedra-Muñoz y Emilio Galdeano-Gómez

*E-mail: victorcorreaporcel@hotmail.com

Universidad de Almería (CIMEDES, ceiA3). Ctra. Sacramento, s/n. 04120 La Cañada de San Urbano (Almería, España)

Resumen

En Almería, se ha desarrollado un tipo de agricultura en invernadero cuyas características la hacen única, alimentada mediante un avanzado sistema de riego que, combinado con otras técnicas (suelo enarenado, sistema hidropónico, balsas de agua, control informático, fertilización, etc.), la destacan a nivel mundial. Es un claro ejemplo de la utilidad práctica del concepto "Nexo Agua-Energía-Alimentos (AEA)" como herramienta para evaluar la sostenibilidad de un sistema. La metodología empleada se basa en el cálculo de las huellas hídrica y energética, combinadas con indicadores socioeconómicos. La huella hídrica nace de la definición realizada por Ashok K. Chapagain y Arjen Y. Hoekstra, y otros autores, adaptada a las condiciones autóctonas. Posee relevancia internacional como evaluador de los distintos parámetros objeto del presente estudio. Se han analizado los principales cultivos de la zona: berenjena, calabacín, judía verde, melón, pepino, pimiento, sandía y tomate. Pese al aparente elevado consumo de agua, respecto a otros sistemas de cultivo, éste se debe a una actividad agrícola intensiva. El estudio destaca los altos niveles de eficiencia, tanto a nivel físico como monetario, justificando que se realicen los aportes necesarios, fundamentalmente hídricos, para el mantenimiento de este sistema de producción agrícola.

Palabras clave: agricultura en invernadero, nexo agua-energía-alimentos, sostenibilidad, huella hídrica, huella energética

1. Introducción y objetivos

España es el país más semiárido y, a su vez, el que más agua consume en la Unión Europea (UE) (Eurostat, 2018). A pesar de que el sector agrícola representa solamente el 3 % del PIB español, dicho sector supone alrededor del 80 % del agua dulce extraída a nivel nacional (Piedra-Muñoz et al., 2016). Por ello, en este tipo de regiones, la mala distribución de los recursos hídricos debe abordarse no sólo desde una dimensión medioambiental, sino también desde un punto de vista estructural (Berbel et al., 2015).

Dentro del ya paradigmático caso de España, se ha desarrollado en el sureste de este país, y más concretamente en la provincia de Almería, un tipo de cultivo de carácter excepcional (Galdeano-Gómez et al., 2011). A diferencia de los sistemas tradicionales, consigue una optimización en el consumo de agua desconocido hasta hace unas décadas (Wolosin, 2008), que ha servido de modelo para otras zonas con condiciones climáticas similares (Egea et al., 2018). Como consecuencia de esta eficiencia en el uso del agua de riego y de los altos niveles de productividad, los cultivos de los invernaderos almerienses consumen la sexta parte de agua que el resto de cultivos de España (Piedra-Muñoz et al., 2016), con un extenso uso de sistemas de riego por goteo y un mayor tratamiento, reciclaje y reutilización del agua (Galdeano-Gómez et al., 2016). Durante el último medio siglo, el sector de la agricultura intensiva bajo plástico en la provincia se ha consolidado como líder en los mercados hortofrutícolas internacionales por sus altos niveles de calidad, productividad, control biológico y seguridad alimentaria (Sánchez et al., 2015).

Pese al creciente interés en el aumento de las ventajas relacionadas con la mayor eficiencia en el gasto de agua, la bibliografía sobre el riego de productos hortofrutícolas en invernaderos se ha limitado a ofrecer ejemplos muy específicos (Gallego-Fernández et al., 2022; Irabien y Darton, 2016), sin abarcar el Nexo Agua-Energía-Alimentos (AEA).

Los objetivos del estudio son ofrecer una nueva visión de la evolución de las huellas hídrica y energética, la definición de nuevos indicadores socioeconómicos y la constatación de la eficiencia del modelo productivo estudiado, a raíz de la disposición de datos actualizados y ampliados de las campañas agrícolas de 2010/2011 a 2020/2021, a través del nuevo marco de análisis creado.

2. Metodología

A partir de los requerimientos hídricos de los ocho cultivos bajo plástico más importantes en la provincia de Almería (Estación Experimental Las Palmerillas, 2005), se han calculado las huellas hídrica y energética, además de una serie de indicadores socioeconómicos, que miden la tendencia de la eficiencia en el uso de

los recursos. Ashok K. Chapagain y Arjen Y. Hoekstra, creadores del concepto de la huella hídrica, señalaron la necesidad de relacionar ésta con la huella energética, así como de disponer de datos con un mayor nivel de detalle del que ellos dispusieron (Hoekstra et al., 2011). El Cuadro 1 incluye la descripción y las características de los distintos indicadores utilizados.

Cuadro 1. *Características de los indicadores empleados*

	Indicador	Expresión matemática	Unidad	Fuentes de datos y observaciones
Indicadores físicos	**Huella hídrica (*HH*)**	HH_i (m^3/t) = $HH_{verde,i} + HH_{azul,i}$ En la agricultura de regadío en invernadero: HH_i (m^3/t) = $HH_{azul,i}$ (m^3/t) = $UA_{azul,i}/PROD_i = \sum_{j=1}^{n} UA_{azul,i,j} / \sum_{j=1}^{n} PROD_{i,j}$ $UA_{azul,i,j}$ (m^3) = $UAC_{azul,i}$ x $S_{reg,i,j}$ $UAC_{azul,i}$ (m^3/ha) = 10 x $\sum_{j=1}^{doc} ET_{azul,j,d}$ $ET_{azul,j}$ = max (0, $ET_{c,j} - P_{eff,j}$) [longitud/tiempo; en nuestro caso, mm/día]	m^3/t	*PROD* (t o kg) y S_{reg} (ha): Observatorio de Precios y Mercados (2010/2011–2020/2021). ET_c (mm/día): Estación Experimental Las Palmerillas (2005). P_{eff} (en la misma unidad que ET_c): no se tendrá en cuenta para nuestro caso. El multiplicador 10 se aplica para convertir la lectura de una lámina de agua en l/m^2 a m^3/ha.
	Huella energética (*HE*)	HE_i (KWh/t) = $UE_i/PROD_i = \sum_{j=1}^{n} UE_{i,j} / \sum_{j=1}^{n} PROD_{i,j}$ $UE_{i,j}$ (KWh) = UEC_j x $S_{reg,i,j}$ UEC_j (KWh/ha) = 15,60 KW/ha x $T_{reg,j}$ KW/motor x motores/ha = 7,80 KW/motor x 2 motores/ha = 15,60 KW/ha $T_{reg,j}$ (h) = $ET_{azul,j}$/(3 l/h x 2 goteros/m^2)	KWh/t	Electricidad como principal fuente de energía: Corominas (2010). KW/motor y motores/ha: Observatorio de Precios y Mercados (2015). $T_{reg,j}$: Estación Experimental Las Palmerillas (2005).
Indicadores socioeconómicos	**Producción monetaria del agua (*PMA*)**	PMA_i (€/m^3) = $PM_i/UA_{azul,i} = \sum_{j=1}^{n} PM_{i,j} / \sum_{j=1}^{n} UA_{i,j}$ $PM_{i,j}$ (€) = $p_{i,j}$ x $PROD_{i,j}$	€/m^3	p (€/kg): Observatorio de Precios y Mercados (2010/2011–2020/2021).
	Consumo humano de agua en origen (*CHA*)	CHA_i (m^3) = $\sum_{j=1}^{n} CHA_{i,j}$ $CHA_{i,j}$ (m^3) = ($HH_{azul,i,j}$/1.000) x $CH_{i,j}$ $CH_{i,j}$ (kg) = $CH_{pc,i}$ x HAB_i	m^3	CH_{pc} (kg/hab.): MAPA (2010/2011–2020/2021). *HAB* (estimación): INE (2010–2021). El divisor 1.000 se aplica para convertir de m^3/t a m^3/kg la lectura.
	Agua exportada (*AEXP*)	$AEXP_i$ (m^3) = $\sum_{j=1}^{n} AEXP_{i,j}$ $AEXP_{i,j}$ (m^3) = ($HH_{azul,i,j}$/1.000) x $EXP_{i,j}$ $EXP_{i,j}$ (kg) = $PROD_{i,j} - CH_{i,j}$	m^3	Provincia eminentemente exportadora: Cajamar Caja Rural (2010/2011–2020/2021) y Observatorio de Precios y Mercados (2010/2011–2020/2021).
	Población exterior (*PE*)	$PE_{i,j}$ (10^6 inhab) = ($EXP_{i,j}/CH_{pc,i}$)/1.000.000	10^6 hab.	

Siendo UA_{azul}: uso de agua azul, *PROD*: producción, UAC_{azul}: uso de agua azul del cultivo, S_{reg}: superficie cultivada de regadío, ET_{azul}: evapotranspiración del agua azul, ET_c: evapotranspiración total del cultivo o requerimientos hídricos del cultivo (*CWR*), P_{eff}: precipitación efectiva, *UE*: uso de energía, *UEC*: uso de energía del cultivo, T_{reg}: tiempo de riego, *PM*: producción monetaria, *p*: precios en origen, *CH*: consumo humano en origen, CH_{pc}: *CH* per cápita en origen, *HAB*: número de habitantes, *EXP*: cantidad exportada.

Fuente: *elaboración propia a partir de los datos por cada campaña.*

3. Resultados y discusión

El Cuadro 2 detalla la evolución de todos los indicadores analizados. Se expresan los valores calculados para la primera y última campaña agrícola del período de tiempo considerado (campañas 2010/2011 a 2020/2021), así como las variaciones experimentadas, en valores absolutos y relativos. Las magnitudes socioeconómicas amplían la visión del estudio y lo llevan más allá del ámbito puramente físico.

Cuadro 2. *Evolución de los indicadores analizados*

Indicador	Cultivo	Valor campaña 2010/2011	Valor campaña 2020/2021	Variación absoluta	Variación relativa
HH **(m^3/t)**	Todos	47,05	42,84	-4,21	-8,95 %
HE **(KWh/t)**	Todos	12,23	11,14	-1,09	
PMA **(€/m^3)**	Todos	10,78	14,41	3,63	33,72 %
CHA **(m^3)**	Todos	1.767.792,38	1.390.534,38	-377.258,00	-21,34 %
AEXP **(m^3)**	Todos	117.402.185,62	152.782.270,12	35.380.084,50	30,14 %
PE **(10^6 hab.)**	Berenjena	83,17	114,82	31,65	38,05 %
	Calabacín	75,08	114,31	39,23	52,26 %
	Judía verde	3,85	1,52	-2,33	-60,62 %
	Melón	13,43	13,26	-0,17	-1,26 %
	Pepino	166,98	243,54	76,56	45,85 %
	Pimiento	97,72	177,72	80,00	81,87 %
	Sandía	35,91	63,94	28,03	78,06 %
	Tomate	51,97	53,07	1,10	2,11 %

Fuente: *elaboración propia a partir de los datos por cultivo para cada campaña*.

Hay que ponderar y relacionar los componentes del nexo AEA, para ofrecer una visión realista, considerando los criterios de los expertos, basándose en la oferta, la demanda y la escasez de recursos (Taguta et al., 2022). La colaboración de todos los interesados potencia el valor de las conclusiones y el rigor de los criterios a aplicar para llevar a cabo los cambios. Sería deseable que el método expuesto alcance la mayor difusión, junto al incremento de estudios técnicos, lo que permitirá establecer ponderaciones entre distintas zonas.

Algunos datos utilizados para el cálculo de los indicadores han sido elaborados, por falta de información precisa. Esto no supone una distorsión de los resultados, puesto que los datos han sido extraídos de fuentes oficiales, pero a nivel regional o autonómico. Es conveniente generar información lo más detallada posible, y con el máximo nivel de desagregación, para que los futuros estudios gocen de la mayor precisión.

4. Conclusiones

Los resultados obtenidos sirven para realizar comparaciones con otros cultivos diferentes, ubicados en cualquier lugar.

El requisito de agua necesario para llevar a cabo este tipo de agricultura no es bajo, como corresponde a una agricultura intensiva de regadío. Esta circunstancia debe valorarse en función de los elevados y favorables resultados que produce. La planificación y la colaboración a nivel general debería dar como resultado el intercambio de bienes, la diversificación de las cosechas, la concienciación de la importancia del tipo de dieta y la conservación y restauración de cultivos autóctonos.

La agricultura intensiva de invernadero almeriense es un referente internacional. El éxito alcanzado se basa en el conocimiento, apoyado en el uso de la ciencia y de tecnología avanzada, que permiten abordar retos ambientales, una producción cada vez más limpia, la preservación de los recursos naturales y la reducción de las emisiones de CO_2, gracias a un valioso capital humano científico, tanto público como privado, que le permiten avanzar permanentemente y mantener su posición en el mercado global.

Bibliografía

Berbel, J., Gutiérrez-Martín, C., Rodríguez-Díaz, J.A., Camacho, E., Montesinos, P. (2015). "Literature Review on Rebound Effect of Water Saving Measures and Analysis of a Spanish Case Study". *Water Resources Management*, 29: 663–678. https://doi.org/10.1007/s11269-014-0839-0.

Cajamar Caja Rural (2023). *Análisis de la campaña hortofrutícola de Almería*, series 2010/2011–2020/2021. https://publicacionescajamar.es/series-tematicas/informes-coyuntura-analisis-de-campana/pagina/1.

Corominas, J. (2010). "Agua y energía en el riego, en la época de la sostenibilidad". *Ingeniería del Agua*, 17(3): 219–233. https://polipapers.upv.es/index.php/IA/article/view/2977.

Egea, F.J., Torrente, R.G., Aguilar, A. (2018). "An efficient agro-industrial complex in Almería (Spain): Towards an integrated and sustainable bioeconomy model". *New Biotechnology*, 40, Part A: 103–112. https://doi.org/10.1016/j.nbt.2017.06.009.

Estación Experimental Las Palmerillas (2005). *Dosis de riego para los cultivos hortícolas bajo invernadero en Almería (2ª edición)*. Cajamar Caja Rural. https://publicacionescajamar.es/series-tematicas/centros-experimentales-las-palmerillas/dosis-de-riego-para-los-cultivos-horticolas-bajo-invernadero-en-almeria.

Eurostat, European Statistical Office (2018). *Annual freshwater abstraction by source and sector*. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_wat_abs/default/table?lang=en.

Galdeano-Gómez, E., Aznar-Sánchez, J.A., Pérez-Mesa, J.C. (2011). "The Complexity of Theories on Rural Development in Europe: An Analysis of the Paradigmatic Case of Almería (South-east Spain)". *Sociologia Ruralis*, 51(1): 54–78. https://doi.org/10.1111/j.1467-9523.2010.00524.x.

Galdeano-Gómez, E., Pérez-Mesa, J.C., Godoy-Durán, Á. (2016). "The social dimension as a driver of sustainable development: the case of family farms in southeast Spain". *Sustainability Science*, 11: 349–362. https://doi.org/10.1007/s11625-015-0318-4.

Gallego-Fernández, L.M., Portillo-Estévez, E., Navarrete, B., González-Falcón, R. (2022). "Estimation of methane production through the anaerobic digestion of greenhouse horticultural waste: A real case study for the Almeria region". *Science of the Total Environment*, 807(3): 151012. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151012.

Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M., Mekonnen, M.M., (2011). *The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Atandard*. Earthscan, London, UK. https://www.waterfootprint.org/resources/TheWaterFootprintAssessmentManual_English.pdf.

INE, Instituto Nacional de Estadística (2023). *Almería: población por municipios y sexo*, series 2010–2021. Almería: Población por municipios y sexo. (2857) (ine.es).

Irabien, A., Darton, R.C. (2016). "Energy–water–food nexus in the Spanish greenhouse tomato production". *Clean Technologies and Environmental Policy*, 18: 1307–1316. https://doi.org/10.1007/s10098-015-1076-9.

MAPA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2023). *Base de datos de consumo en hogares*, series 2010/2011–2020/2021. [Base de datos de consumo en hogares] - Alimentación - mapa.gob.es.

Observatorio de Precios y Mercados, series 2010/2011–2020/2021. *Análisis de campaña de hortícolas protegidos, Almería*. Junta de Andalucía. Datos básicos de producto. Observatorio de Precios y Mercados. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Junta de Andalucía (juntadeandalucia.es).

Observatorio de Precios y Mercados (2015). *Caracterización de las explotaciones de invernadero de Andalucía: Campo de Dalías (Almería)*. Junta de Andalucía. https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/observatorio/servlet/FrontController?action=RecordContent&table=12030&element=1586149.

Piedra-Muñoz, L., Vega-López, L., Galdeano-Gómez, E., Zepeda-Zepeda, J. (2016). "Drivers for efficient water use in agriculture: An empirical analysis of family farms in Almería, Spain". *Experimental Agriculture*, 54(1): 31–44. https://doi.org/10.1017/S0014479716000661.

Sánchez, J.A., Reca, J., Martínez, J. (2015). "Irrigation Water Management in a Mediterranean Greenhouse District: Irrigation Adequacy Assessment". *Irrigation and Drainage*, 64(3): 299–313. https://doi.org/10.1002/ird.1908.

Taguta, C., Dirwai, T.L., Senzanje, A., Sikka, A., Mabhaudhi, T., (2022). "Sustainable irrigation technologies: a water-energy-food (WEF) nexus perspective towards achieving more crop per drop per joule per hectare". *Environmental Research Letters*, 17(7), 073003. https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac7b39.

Wolosin, R.T. (2008). "El Milagro De Almeria, España: A Political Ecology of Landscape Change and Greenhouse Agriculture". *Graduate Student Theses, Dissertations, & Professional Papers*: 366. https://scholarworks.umt.edu/etd/366.

ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA INTERNALIZACIÓN DE EXTERNALIDADES NEGATIVAS DE LA AGRICULTURA SOBRE LA ESTRUCTURA DE CULTIVOS EN EL CAMPO DE CARTAGENA.

Víctor Martínez-García

Institución: Universidad Politécnica de Cartagena (Cartagena, victor.martinez@upct.es).

Resumen

La protección del medio ambiente y la mitigación de externalidades negativas en la agricultura son aspectos que han ganado protagonismo en el diseño de las políticas agrarias en las últimas décadas.

El impacto de estas políticas es frecuentemente analizado en la literatura científica mediante programación matemática, técnica que simula la toma de decisión de los agricultores de una zona de estudio, bajo la premisa de la racionalidad económica de sus decisiones. Este postulado es la base del proceso de calibración frecuentemente realizado en estos modelos, empleando para ello datos empíricos para reproducir la realidad observada, ya que se asume que las divergencias entre esta realidad y la solución del modelo se deben a costes no-observados que pueden llegar a ser estimados.

El objetivo de este trabajo es evaluar el impacto de una política de internalización de costes derivado de externalidades ambientales negativas sobre la estructura de cultivos, eligiéndose caso de estudio el Campo de Cartagena (Región de Murcia), un ejemplo paradigmático de agrosistema de regadío intensivo. Para ello, se emplea el Análisis de Ciclo de Vida para la cuantificación de los impactos ambientales y la Programación Matemática Econométrica para la modelización del escenario de implementación de la política.

Palabras clave: Programación matemática econométrica, Campo de Cartagena, Análisis de ciclo de vida

1. Introducción y objetivos

Los aspectos ambientales de la producción han cobrado protagonismo en las políticas agrarias desde la década de 1990, enfatizándose la multifuncionalidad de la agricultura, así como sus externalidades (tanto positivas como negativas), para las cuales no existe un mercado. La internalización de estas externalidades es una herramienta de política ambiental que busca corregir este fallo de mercado, haciendo coincidir el nivel óptimo social de las actividades económicas con el de los intereses privados, no siempre coincidentes.

El análisis del impacto de estas políticas ha sido realizado mayoritariamente mediante modelos de programación matemática (PM) bajo la premisa de la racionalidad económica de los agricultores, siendo calibrados en su mayoría mediante el método de Programación Matemática Positiva (PMP) (de Frahan, 2019). Sin embargo, dicho método no se encuentra carente de limitaciones para su aplicación, ya que se realiza el proceso de calibración mediante ecuaciones con cero grados de libertad, lo cual limita los parámetros que pueden emplearse para este, empleándose frecuentemente los niveles de actividad observados en un único año de referencia (Paris, 2017). Estos aspectos son de especial relevancia para el caso de políticas agrarias y ambientales, dado el enfoque multifuncional que estas hacen de la agricultura (Britz & Arata, 2019).

Recientemente se han propuesto metodologías como la Programación Matemática Econométrica (PME) (Paris, 2017) que permite superar gran parte de las limitaciones econométricas de la PMP, ya que emplea información relativa al coste de los recursos variables y limitantes, así como del precio de venta de la producción, mediante métodos de calibración más flexibles. Por tanto, la PME se adecúa más al análisis de un número de escenarios elevado.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es evaluar el impacto económico de una política de internalización de costes derivados de las externalidades ambientales negativas sobre la estructura de cultivos. Se utilizará como caso de estudio la agricultura de regadío del Campo de Cartagena (Región de Murcia), un ejemplo paradigmático de agrosistema de regadío intensivo. Para ello, se emplea el análisis de ciclo de vida (ACV) para la cuantificación de los impactos ambientales y la PME para la modelización del escenario de implementación de la política.

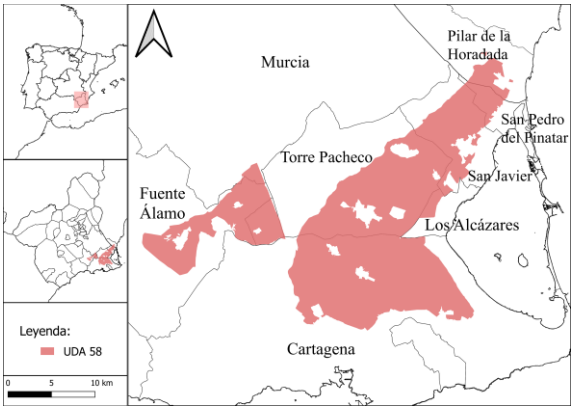
2. Metodología

2.1 Determinación del caso de estudio y los principales cultivos

Se va a estudiar la agricultura de regadío del Campo de Cartagena (Región de Murcia), más concretamente, la Unidad de Demanda Agraria (UDA) 58, denominada "*Regadío redotados del TTS de la ZRT Campo de Cartagena*" (Mapa 1). La superficie de los principales cultivos de la UDA se ha determinado a partir de los datos de extensión de cada cultivo por municipio, ajustándose estos a dicha UDA mediante un proceso de desagregación dasimétrica, empleando la cartografía SIGPAC como información auxiliar. La superficie de regadío media estimada entre 2013 y 2022 es de 11.224 ha, inferior a la superficie de regadío neta de la UDA (19.259 ha) a consecuencia del acusado déficit en el suministro. A modo de ejemplo, desde 2014 los regantes de dicha UDA han dispuesto únicamente de un 41,8% de la dotación anual asignada de 144.29 hm^3 (Fundación Ingenio, 2020).

Se han identificado 13 cultivos que suponen más del 88% de la superficie de cultivo de regadío en aquellos municipios con territorio en la UDA. Además, también se han considerado las principales rotaciones (combinaciones) de cultivos hortícolas que se practican en la zona.

Mapa 1. *Localización del área de estudio*



2.2 Coeficientes técnicos, costes de producción e ingresos

Los coeficientes técnicos y costes de producción, así como de productividad de los distintos cultivos han sido obtenidos de distintas publicaciones del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Medioambiental (García García, 2018a, 2018b, 2019). Con el fin de obtener datos homogéneos, se ha considerado que en todos los cultivos se realizan prácticas de manejo convencionales. Los costes han sido valorados en un año de referencia común, 2015, ajustándose cada insumo mediante su Índice de Precios Pagados Agrarios. El coste del agua de riego por año proviene de los informes de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena. El precio de venta en origen de cada cultivo en cada año se ha obtenido de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

2.3 ACV y modelo PME

La cuantificación de los impactos ambientales se ha realizado mediante la metodología del ACV, empleando el software *Simapro 9.13* y aplicando el método del IPCC 2013 para las emisiones de gases de efecto invernadero y ReCiPe para los siguientes impactos considerados (Cuadro 1). El valor de mercado asociado a dichos impactos se ha obtenido de una revisión de la literatura (De Bruyn et al., 2018) que ha sido actualizado temporalmente y adaptado territorialmente (González et al., 2017).

La función objetivo del modelo de PME es la siguiente:

$$MAX_{x_J} MB = \boldsymbol{p_J x_J} - \boldsymbol{c_J x_J} - \boldsymbol{d x_J} - 1/2 \boldsymbol{x_J Q x_J}$$

Sujeta a la siguiente restricción:

$$\boldsymbol{A x_j < b}$$

Donde objetivo es maximizar el Margen Bruto (*MB*), siendo $\boldsymbol{x}$ la superficie de cada cultivo $\boldsymbol{J}$, $\boldsymbol{p}$ el precio de venta en origen y $\boldsymbol{c}$ los costes asociados. El término de calibración del modelo consta de un parámetro de costes lineal ($\boldsymbol{d}$) y otro cuadrático ($\boldsymbol{Q}$). La estimación de los parámetros de calibración se ha realizado siguiendo la metodología propuesta por de Frahan (2019) y empleando datos de extensión de cada cultivo en la UDA entre 2013 y 2022, así como los costes y precio de venta del año anterior, ya que se ha considerado que la producción se ajusta respecto al precio de mercado del periodo previo, siguiendo el

teorema de la telaraña. Además, dicha función objetivo está sujeta a una restricción de recursos, donde ***A*** es la matriz de recursos limitantes y ***b*** el vector de recursos disponibles.

Cuadro 1: *Categorías de impacto ambiental consideradas para la valoración económica, unidad de medida de estas y tasa según valor de mercado ajustada a la Región de Murcia en 2022.*

Categorías de impacto ambiental	Unidad de medida	Tasa por emisión (€)
Cambio climático	€ / kg CO^2-eq	0,08
Agotamiento de ozono	€/kg CFC-eq	41,38
Radiación ionizante	€/kg kBq U235-eq	0,06
Formación de partículas contaminantes	€/kg PM^{10}-eq	53,36
Acidificación	€/kg SO^2-eq	6,77
Eutrofización de agua dulce	€/kg P-eq	2,53
Eutrofización de agua marina	€/kg N	4,23
Ecotoxicidad acuática	€/kg 1,4 DB-eq	0,05
Toxicidad humana	€/kg 1,4 DB-eq	0,13

El año planteado para estimar el impacto de la política es el 2022, el más reciente para el cual se dispone de datos de calibración. Así se han realizado dos modelos de PME para el año 2022, uno que reproduce la superficie de cada tipo de cultivo para dicho año en la situación actual, status quo (modelo 1), y otro mediante el cual se estiman los cambios en la estructura de cultivos en el caso de haber introducido una política de internalización de impactos ambientales según su valor de mercado (modelo 2).

3. Resultados y discusión

En términos generales, el modelo 1 (Cuadro 2, Modelo 1) reproduce de forma precisa la estructura de cultivos estimada para el año 2022 en la situación status quo, aunque conviene matizar que se infraestima la superficie de la mayoría de los cultivos. Esto podría deberse a los fuertes cambios en los costes de producción y precios de venta en los mercados producidos en 2022. Asimismo, en el caso del limonero también influiría que la adecuación de la oferta no obedece al precio de la temporada anterior. Además, se incluyen rotaciones de cultivos hortícolas no existentes en el año objetivo, pero si observadas en los años de calibración.

Cuadro 2. *Tasa por cultivo según valor de mercado de los impactos producidos, superficie observada en 2022, superficie estimada por el modelo en la situación status quo (Modelo 1) y con la internalización de losimpactos ambientales (Modelo 2).*

Cultivo	Tasa total de los impactos ambientales (€/ha)	Superficie observada en 2022 (ha)	Modelo 1 (ha)	Modelo 2 (ha)
Alcachofa	2.732	701	609	326
Almendro en regadío	938	63	75	57
Limonero	1.311	3.035	2.453	2.172
Mandarino	1.464	1.336	1.182	1.038
Naranjo	1.464	1.369	889	614
Olivar en regadío	862	91	109	65
Pimiento (invernadero)	8.752	906	761	671
Pomelo	1.296	257	160	127
Lechuga y melón	2.868	1.490	1.358	1.133
Apio y patata	3.916	588	275	201
Brócoli y patata	3.711	1.032	878	645
Patata (repetición)	3.168	0	117	94
Superficie total		10.868	9.159	7.143
Margen bruto total			50,4 M €	41,7 M €

La implementación de una tasa asociada a los impactos ambientales supondría una reducción de la superficie de regadío de 2.016 ha (Cuadro 2, Modelo 2). Esta reducción sería prácticamente generalizada

en todos los cultivos, pero no homogénea, siendo más acusada en aquellos cultivos con menor diferencia entre su margen bruto y la tasa asociada a sus impactos ambientales.

El margen bruto total de la UDA se habría reducido un 17,3 %. El descenso real no sería tan acusado, ya que la superficie no irrigada pasaría a régimen de secano, por lo que, asumiendo un margen bruto de 200 €/ha en secano, la reducción sería del 16,8 %. Los impactos ambientales disminuirían en promedio un 21% (13,5% - 26,3%), pasándose de emitir 77.254 t CO2-eq a 61.823 t CO2-eq en el caso del calentamiento global, de 322 t SO^2-eq a 247 t SO^2-eq en la acidificación terrestre o de 93 t N-eq a 69 t N-eq en la eutrofización marina.

4. Conclusiones

La PME se ha mostrado como una herramienta válida para modelizar el impacto de políticas agrarias que abordan el carácter multifuncional de la agricultura. No obstante, la calibración de este tipo de modelos requiere de mucha información con elevado grado de detalle, la cual es determinante para un buen funcionamiento de la técnica.

Implementar de una política de internalización de externalidades negativas de las producciones agrarias en el Campo de Cartagena originaría, junto con una reducción de los impactos ambientales, una reducción de la superficie de regadío en cultivo, la cual no sería homogénea entre los diferentes cultivos, afectando principalmente a aquellos con menor diferencia entre el margen bruto y la tasa asociada a los impactos ambientales. La reducción relativa de estos impactos ambientales sería mayor que la del margen bruto obtenido por los agricultores.

Agradecimientos

Proyecto PID2020-114576RB-I00 financiado por MCIN/ AEI /10.13039/501100011033. Victor Martínez-García agradece la financiación recibida por el Ministerio de Educación y Formación Profesional (FPU19/05143).

5. Bibliografía

Britz, W., & Arata, L. (2019). Econometric mathematical programming: an application to the estimation of costs and risk preferences at farm level. *Agricultural Economics (United Kingdom)*, *50*(2), 191–206. https://doi.org/10.1111/agec.12476

De Bruyn, S., Bijleveld, M., de Graaff, L., Schep, E., Schroten, A., Vergeer, R., & Ahdour, S. (2018). Environmental Prices Handbook. *Committed to the Environment Delft*, *18.7N54.12*, 176. https://cedelft.eu/publications/environmental-prices-handbook-eu28-version/

Fundación Ingenio. (2020). *Posicionamiento general de la fundación ingenio*. https://fundacioningenio.com/wp-content/uploads/2020/12/Documento-de-posicion-tecnica-Fundacion-Ingenio.pdf

García García, J. (2018a). *Estructura de costes de las orientaciones productivas agrícolas de la Región de Murcia: Frutales de hueso y citricos*. Comunidad Autonoma de la Región de Murcia.

García García, J. (2018b). *Estructura de costes de las orientaciones productivas agrícolas de la Región de Murcia: horticultura al aire libre y bajo invernadero*. Comunidad Autonoma de la Región de Murcia.

García García, J. (2019). *Estructura de costes de las orientaciones productivas agrícolas de la Región de Murcia: Frutos secos, frutales de pepita, vid y olivo*. Comunidad Autonoma de la Región de Murcia.

González, X. M., Rodríguez, M., & Pena-Boquete, Y. (2017). The social benefits of WEEE re-use schemes. A cost benefit analysis for PCs in Spain. *Waste Management*, *64*, 202–213. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.03.009

Henry de Frahan, B. (2019). Towards Econometric Mathematical Programming for Policy Analysis. In *Natural Resource Management and Policy* (Vol. 50, pp. 11–36). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-13487-7_2

Paris, Q. (2017). Cost function and positive mathematical programming. *Bio-Based and Applied Economics*, *6*(1), 19–35. https://doi.org/10.13128/BAE-18140

ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF THE CAP PERFORMANCE FOR SOIL CARBON SEQUESTRATION IN OLIVE GROVES

Sergio Colombo[a*], Juan Castro-Rodriguez[a], Daniel Perez-Perez[b], María Almagro[a]

[a]IFAPA,Centro Camino de Purchil, 18004 Granada. E-mail:sergio.colombo@juntadeandalucia.es.
[b]Cultivares 2000, 11405 Jerez de la Frontera.

Abstract

In the last decades, the Common Agricultural Policy (CAP) gradually increased efforts to promote the adoption of sustainable management practices in farming systems by introducing mandatory (e.g., cross-compliance) and voluntary (e.g., eco-schemes and agri-environmental schemes) instruments in the policy architecture. The aim of this paper is to evaluate the potential of adopting cover crops and pruning residue retention for climate change mitigation through soil carbon sequestration, as two eco-schemes proposed for permanent woody crops. To do so, the costs and benefits resulting from the application of current cross-compliance and the eco-schemes are estimated and compared considering different adoption scenarios. Particularly, this study case focuses on assessing the potential for soil organic carbon (SOC) sequestration if eco-schemes are adopted in olive groves of the Andalusian region. Results indicate that both cross-compliance and eco-schemes CAP instruments have a significant impact in soil carbon sequestration and retention. However, only the adoption of eco-schemes P6 (cover crops) leads to a significant increment of SOC. When referring only to SOC, the benefit-cost ratios of the eco-schemes are lower than one, indicating that carbon markets do not provide sufficient compensation of the opportunity costs of implementation.

Keywords: Common Agricultural Policy, Eco-schemes, Climatic change mitigation, Olive grove

1. Introduction

Intensively managed agricultural soils are particularly prone to behave as net sources of carbon dioxide emissions due to tillage operations that disturb the topsoil structure and accelerate soil organic carbon (SOC) decomposition and mineralization. However, by means of a set of recommended management practices (RMPs) it would be possible to avoid those emissions and even to increase the SOC content of agricultural soils (Lal et al., 2018). Amongst these RMPs, shifting from conventional tillage (CT) towards either reduced tillage (RT) or no-tillage (NT), growing cover crops (CC), retaining crop residues, and organic amendment application, have been shown to be particularly suitable for permanent woody crops. Although several meta-analysis studies have reported the benefits of implementing RMPs for increasing SOC content in different agricultural systems, such as the one by O'Mara (2012) for grasslands and the one by Vicente-Vicente et al. (2016) for Mediterranean woody cropping systems, they have also concluded that soil carbon sequestration rates highly vary among studies depending on site-specific environmental factors, such as pedoclimatic and geomorphologic conditions, together with historical and current management intensity (Gross and Harrison, 2019), so the climate change mitigation potential of these RMPs has to be estimated for each particular case.

Fostering the diffusion of these RMPs has been a principal issue within the European Common Agricultural Policy (CAP) from the 1992 Macsharry reform. Since then, the CAP has gradually increased efforts to promote the adoption of RMPs in farming systems by introducing mandatory (e.g., cross-compliance) and voluntary (e.g., greening and agri-environmental and climate schemes) instruments in the policy architecture. The emergence of these policy instruments has been associated with a budget rise, coming to the point that in the next CAP reform the budget dedicated to measures linked to climate-environmental care must be at least the 40% of the total budget. However, several concerns arose in relation to the performance of the CAP and the public spending efficiency in the achievement of the climate and environmental objectives. The CAP reform for the forthcoming period 2023-2027 introduces a new green architecture that aims to improve the climate and environmental implementation of this policy. Although this architecture is expected to improve the climate and environmental performance of CAP and open the door for designing payments for environmental services (Dupraz and Guyomard, 2019), an effective policy implementation requires to define more concretely the greater overall contribution in terms of targets instead of actions. Furthermore, it is necessary to account for the additionality of the policy by evaluating its performance against clear baseline levels. The aim of this paper is to evaluate the environmental and economic performance of two eco-schemes related to low carbon agriculture in permanent woody crops in order to provide scientific-based information to policy makers about the cost-effectiveness of the new green architecture of the forthcoming policy in relation to

SOC sequestration. Besides achieving this main objective, the present research contributes to the literature in several other issues. First, it estimates the amount of SOC that can be sequestered by olive groves (in Mg ha^{-1}) under different pedoclimatic and management conditions, providing a quantitative indicator for the policy evaluation. Second, it identifies the best recommended management practices to increase the SOC content in olive groves under a range of pedoclimatic and management conditions. Third, it calculates the cost/benefit ratio of alternative forms of implementing the eco-schemes, providing policy makers with a useful tool to identify the best alternatives to tackle ongoing climate change.

2. Methodology

SOC sequestration was estimated by using the RothC model (Coleman and Jenkinson, 1996). Briefly, in this model SOC is split into five pools, four of them are active and one is inert (i.e., inert organic matter, IOM). The four active pools are decomposable plant material (DPM), resistant plant material (RPM), microbial biomass (BIO) and humified organic matter (HUM). The decomposition of each carbon pool (except IOM, which is considered to be resistant to decomposition) is governed by first-order kinetics, characterized by its own turnover rate constant and modified by environmental factors related to air temperature, soil moisture and vegetation cover, which are the main input parameters to run the model. In this study case, we used the RothC10_N version modified by Farina et al. (2013), who adapted the soil water balance of the model to Mediterranean regions, including semiarid environments. The study case is focused on Andalusian olive groves.

Temporal changes in SOC stocks were simulated for 100 years for three different soil management scenarios (Table 1). The status quo (SQ) scenario is our benchmark and simulates the SOC that would be stored in olive groves under the assumption that the current soil management practice would continue over time. That is, farmers continue fulfilling the cross-compliance rules to receive the income support. However, this traditional income support is reduced by the eco-scheme payments, given that the mere cross-compliance management does not fulfill eco-schemes requirements. The scenario 1 simulates SOC dynamics under the assumption that a minor shift in the business-as-usual management scenario would be adopted. Particularly, it assumes that all farmers continue with the same management practice except those whose current management is in line with the eco-schemes (e.g., deep tillage and herbicides are not employed to control cover crops in the olive inter-tree rows and/or pruning debris are spread on the soil surface), who will adapt the soil management to go beyond conditionality and then receive the eco-scheme payment. This assumption relies on the evidence that farmers that already manage their olive groves according to the eco-scheme requirements have both the technology and knowledge needed to easily adapt the management to the eco-schemes and are expected to do it to avoid a reduction of the CAP financial support. The scenario 2 simulates the SOC stock changes under the hypothesis that a significant shift in the soil management of olive groves will happen at the regional level, and thus all farmers would switch from controlling cover crops by tillage or herbicide application to managing them by mowing and spreading the cover crop residues on the soil surface between the inter-tree rows, as specified in the eco-scheme P6. Under this scenario, we assume that those farmers that previously chopped and spread the pruning debris will continue adopting this practice in addition of mowing and spreading the cover crop residues.

The economic analysis of the eco-schemes implementation is based on the marginal costs and benefits that would result from the implementation of the two eco-schemes at regional level relative to the SQ situation. It is important to note that the benchmark is the “picture” of the SQ situation in the next framework, where all farmers that do not fulfil the eco-schemes requirement will have a reduction of the CAP payment. The marginal costs are calculated considering the budget that will be dedicated to the application of eco-schemes in olive groves. This is done by multiplying the total budget published in the strategic plan of CAP for Spain for measures P6 and P7 (MAPA, 2022) by the percentage of olive grove within permanent crops (0.515%) and by the percentage of Andalusian olive grove within Spanish olive grove (0.60%). The marginal benefits are calculated by multiplying the marginal tons of carbon stored into soil as simulated by our modelling approach (*i.e.*, the extra SOC accumulated relative to the SQ situation) by 40€, which is the averaged carbon prices per ton of the last 5 years published in the European Bourse for Unit Allowances and Carbon Credits. Under scenario 1 it is assumed that eco-schemes are applied to the 61% of the olive groves area, whilst under scenario 2 to the total olive surface.

Table 1. Different soil management policy scenarios assumed in this study.

Soil Management + Soil Cover	Classes	Scenario SQ Hecta.	Scenario 1 Hecta.	Scenario 2 Hecta.
Tillage	1	235482	235482	
Tillage + Pruning Rest	2	27043	27043	
Non-Tillage with bare soil	3	47465	47465	
Non-Tillage with bare soil + Pruning Rest	4	92932	92932	
Cover Crops + Incorporated	5	212047	**212047**	
Cover Crops + Incor. + Pruning Rest	6	9244	**9244**	
Cover Crops + Mowed	7	678098	**678098**	**1186162**
Cover Crops + Mow. + Pruning Rest	8	166977	**166977**	**301538**
Cover Crops + Herbicides	9	13070	13070	
Cover Crops + Herbi. + Prunig Rest	10	5342	5342	

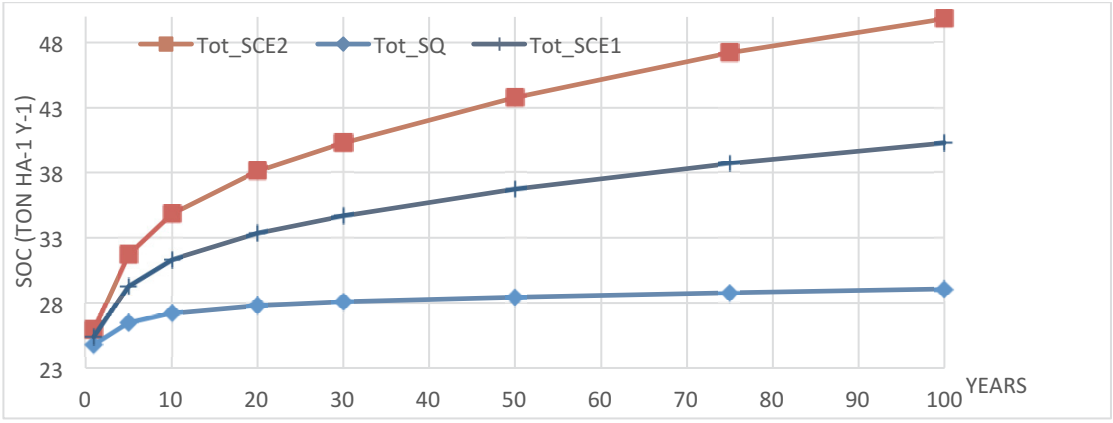
Note. In bold are indicated the ha of olive groves entitled to receive the eco-scheme payment

Results

The SOC sequestration potential in olive groves is significantly affected by the different soil management practices. According to our simulations, no-tillage with bare soil is the soil management practice with less potential for SOC accumulation, followed by tillage without cover crops. This is due to the lack of plant C inputs derived from cover crops. When no cover crops are adopted, the SOC stocks are significantly reduced in the short-, medium- and long-term in both tillage and no-tillage systems. Noteworthy, the mere addition of pruning debris on the soil surface, if not associated to the use of cover crops, does not significantly increase the SOC stocks in the short and mid-term, and even reduces them in the long-run. On the contrary, all management practices using cover crops consistently increase the SOC stocks. It is clear from our simulations that cover crops are key for maintaining and increasing SOC storage in agricultural soils not only by adding carbon inputs to the soil but also by reducing carbon losses by erosion.

The SOC accumulated in olive groves under the different scenarios considered is shown in Figure 1.

Figure 1. SOC accumulated into olive grove soils (ton ha^{-1} y^{-1}) under different policy scenarios



The SOC stock increases with time under all scenarios. The adoption of RMPs in the olive groves, especially the use of cover crops, is the main reason behind this result. The increment of SOC stocks follows a logarithmic trend with a very high fit in all cases. Although SOC storage is a slow process, larger SOC sequestration rates are observed in the first 5-20 years, after which those are gradually reduced until they reach an equilibrium when soils become saturated after 300 years regardless the soil management practice (data not shown for sake of space). Importantly, the marginal increase of SOC stocks is different in the considered scenarios. In the SQ scenario the flattening of the trend occurs earlier, whilst in scenarios 1 and 2 the reduction happens later in time. Given the significant extension of RMPs in the studied area, the application of eco-schemes would significantly increase the SOC in the next few years.

Results from the cost-benefit analysis if eco-schemes are adopted in the olive groves of Andalusia are shown in Table 2. The values reflect the marginal costs and benefits borne by the public administration for SOC accumulated in the Andalusian olive groves. As expected, the surface area to which eco-schemes are applied affects significantly the benefit-costs ratios, being those larger when wider areas of diffusion are granted. With a 100% penetration of eco-scheme it would be possible to sequester 1.7 Mton of C into

soil in the first year after adoption. Given the observed logarithmic trend of SOC accumulation, the best outcomes are obtained in the first five years. In all cases, the benefit cost ratios are lower than one, indicating that considering the contribution of the eco-schemes to store SOC is not enough as a payoff to off-set their economic costs from a public policy perspective. Nonetheless, the implementation of RMPs also provides a wide range of ecosystem services that if properly evaluated would increase the benefit cost ratios. For instance, Colombo et al. (2005) estimated that the off-side benefits of reducing soil erosion in olive groves summed up to 132 € ha^{-1}. Similar amounts were obtained by Görlach et al. (2004) in their study accounting for average soil erosion costs for the EU. By internalizing these values, all benefit cost ratios would be greater than one.

Table 2. Benefit/cost ratios of the application of eco schemes in relation to the current situation

YEAR	COSTS (M €)	BENEFITS (M €)		BENEFIT/COST	
		Scen. 1	Scen. 2	Scen. 1	Scen. 2
1	95,3	25,9	67,0	0,27	0,70
5	476,6	121,3	314,3	0,25	0,66
10	953,2	174,5	451,5	0,18	0,47
20	1906,5	236,9	612,8	0,12	0,32

3. Conclusions

In this paper the effect of adopting different RMPs in olive groves at the regional scale has been analyzed to quantify the amount of carbon that can be sequestered in agricultural soils while estimating the benefit cost ratios of policy instruments that are currently being used in order to identify the best cost-effective management practice for enhancing SOC sequestration. We found that the use of cover crops is the best management practice for SOC storage in permanent crops. Thus, policymakers should prioritize the adoption of cover crops managed by mowing rather than that of spreading pruning debris on the soil. At this respect, the 25 € extra bonus for multiannual commitment to maintain cover crops is a good strategy for boosting the provision of soil ecosystem services. The benefit cost ratios of eco-scheme application, including the best scenario, are lower than one when only considering the SOC stored. However, the positive on-site and off-site economic effects of the prescribed practices, such as soil erosion and water contamination reduction, biodiversity and landscape aesthetic enhancement, and climate regulation, if properly evaluated and included into the economic analyses, would revert these ratios, advising for the maintenance of such eco-scheme to increase the sustainability of agricultural production.

4. Bibliography

Coleman, K., and Jenkinson, D. S. (1996). RothC-26.3 - A Model for the turnover of carbon in soil. In "Evaluation of Soil Organic Matter Models" (D. S. Powlson, P. Smith and J. U. Smith, eds.), pp. 237-246. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.

Colombo, S., Hanley, N., and Calatrava-Requena, J. (2005). Designing Policy for Reducing the Off-farm Effects of Soil Erosion Using Choice Experiments. Journal of Agricultural Economics 56, 81-95.

Dupraz, P., and Guyomard, H. (2019). Environment and Climate in the Common Agricultural Policy. EuroChoices 18, 18-25.

Farina, R., Coleman, K., and Whitmore, A. P. (2013). Modification of the RothC model for simulations of soil organic C dynamics in dryland regions. Geoderma 200-201, 18-30.

Görlach, B., Landgrebe-Trinkunaite, R., Interwies, E., Bouzit, M., Darmendrail, D., and Rinaudo, J.-D. (2004). Assessing the economic impacts of soil degradation. Volume IV: Executive Summary. Study commissioned by the European Commission, DG Environment, Berlin.

Gross, C. D., and Harrison, R. B. (2019). The Case for Digging Deeper: Soil Organic Carbon Storage, Dynamics, and Controls in Our Changing World. Soil Systems 3.

Lal, R., Smith, P., Jungkunst, H. F., Mitsch, W. J., Lehmann, J., Nair, P. K. R., McBratney, A. B., de Moraes Sá, J. C., Schneider, J., Zinn, Y. L., Skorupa, A. L. A., Zhang, H.-L., Minasny, B., Srinivasrao, C., and Ravindranath, N. H. (2018). The carbon sequestration potential of terrestrial ecosystems. Journal of Soil and Water Conservation 73, 145A.

MAPA, M. d. A. P. y. A. (2022). Plan estrategico de la PAC de España 2023-2027.

O'Mara, F. P. (2012). The role of grasslands in food security and climate change. Ann Bot 110, 1263-70.

Vicente-Vicente, J. L., García-Ruiz, R., Francaviglia, R., Aguilera, E., and Smith, P. (2016). Soil carbon sequestration rates under Mediterranean woody crops using recommended management practices: A meta-analysis. Agriculture, Ecosystems & Environment 235, 204-214.

THE EVOLUTION OF IRRIGATION IN SPANISH AGRICULTURE AND THE ANALYSIS OF THE FACTORS INFLUENCING THE ADOPTION OF CERTAIN IRRIGATED CROPS

Gabriel Arbonès[a,b,*], **Alberto Garrido**[a,b] **y Lucia De Stefano**[a,c]

[a] *Observatorio del Agua, Fundación Botín (Madrid, agua@fundacionbotin.org).* [b] *CEIGRAM, Universidad Politécnica de Madrid (Madrid, ceigram.etsiaab@upm.es).* [c] *Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid (Madrid, salgeo@ucm.es).*

In Spain, irrigation has increased by 500,000 hectares between 2004 and 2018. The literature points to intensive irrigated agriculture as one of the main factors influencing the quality of water bodies and biodiversity, as well as being a key driver in socio-economic dynamics in rural areas. The aim of this research is to analyze the evolution of irrigation in Spain at the provincial level between 2004 and 2021 and to explore the factors that influence farmers' decisions to cultivate certain types of crops. To this end, a model has been constructed to explain the changes in irrigated area and crops on the basis of various agricultural, socioeconomic and climatic variables extracted from public statistical databases. It is expected that the prices received by farmers, exports and climatic conditions will be the main determining factors for farmers when deciding how to use their land.

Keywords: agriculture, land use, irrigated cropland, driving forces, Spain

1.Introduction

Land use changes are drivers of transformation of rural systems and have socio-economic and environmental effects on their sustainability [Lambin & Meyfroidt (2010)]. One of the main direct environmental effects of land use changes is the degradation of water resources and water quality [Bateni et al. (2013)]. It is for this reason that understanding land use change and the factors that influence land use change is necessary to foster rural sustainability through land use transitions [Lambin & Meyfroidt (2010)].

In Spain, irrigation has increased by 500,000 hectares between 2004 and 2018 [Berbel & Espinosa (2020)]. The increase in irrigation has resulted in a strong demand for groundwater and surface water, which has led to a decrease in available water resources and a degradation of their quality due to diffuse pollution or marine intrusion, seriously affecting aquatic ecosystems [Berbel & Gutiérrez Martín (2017)]. There is an extensive literature on the evolution of irrigated agriculture in Spain. Berbel & Espinosa (2020) analyze the evolution of irrigation between 2000 and 2018 in terms of changes in surface area, water withdrawals and water productivity. Along the same lines, Morales Gil & Hernández Hernández (2010) have studied the change in Spanish irrigation in the first decade of the 21st century. Similarly, Berbel & Espinosa (2020) have dealt with the evolution of irrigated agriculture in Spain (period 1950-2017) but analyzing the impact of energy use. In the Mediterranean area of Spain, Garrido & Pérez-Pastor (2019) have studied land use changes between 2000 and 2016 with a physical, social and economic perspective. Vila-Traver et al., (2022) have also analyzed the evolution of irrigation (between 1922 and 2016) but focusing on crop water requirements and green water availability. Finally, Berbel & Gutiérrez Martín (2017) have examined interventions on Spanish irrigated agriculture between 2002 and 2015.

Another field of study with an extensive literature is the analysis of crop shifts. There are numerous articles in different parts of the world that analyze crop shifts and the factors that explain them, some examples are: in China Liu et al., (2005), Ren et al. (2016) in the United States and in Costa Rica Jadin et al. (2016). In more concrete terms, the literature has tried to explain the factors that influence these land use changes. The main factors mentioned by researchers are socio-economic (population changes, investments, gross domestic product, among others), biophysical (elevation, slope, soil type, among others) and climatic (temperature and precipitation) [Najmuddin et al. (2018); Paudel et al. (2016); Santiphop et al. (2012); Uisso & Tanrıvermiş (2021)]. Paudel et al. (2016), Jadin et al. (2016) and Ren et al. (2016) also consider that land use policies also play an important role in cropland change.

The overall aim of the study is to understand land use changes and the factors that influence them in order to promote a sustainable land use transition in Spain that will result in improved sustainability of agriculture and water use. This is pursued through three phases of work. First, the study explores changes in land use in Spain and more specifically changes in the area of irrigated crops. Second, it identifies the factors influencing farmers to make changes in land use and crop acreage. Finally, the study aims to demonstrate that there is a relationship between certain changes in land use and the quality of water bodies. This communication only addresses the first step, but it is expected that during the congress the author will present the complete study.

2. Methods

The analysis was carried out for Spain's territory except the autonomous cities of Ceuta and Melilla. Changes in land uses and crops in Spain between 2004 and 2021 were analyzed at the provincial level. The Kendall's correlation was employed to find relationships between variables representing time sequences. While the second part of the study, which is still underway, a multiple linear regression (MLR) model is applied with the aim of modelling the linear relationship between the explained variables (surface area) and the predictor variables (agricultural, socioeconomic and climatic variables extracted from various Spanish public datasets) to determine the factors that have influenced the changes in land use and crops in Spain between 2004 and 2021.

3. Results

In 2021 the largest surface area in Spain is forestry, while the second one is the cultivated area, the vast majority of which is rainfed and to a lesser extent irrigated crop. The remainder is occupied by grassland and other areas. As the total area in Spain is a fixed value over time, correlation analysis allows us to relate increases in some land uses with decreases in others. The biggest changes in land use are due to a decrease in the area of rainfed crops. This seems to be associated to an increase in irrigated land and, to a lesser extent, to the shift of arable land to forestry and grassland. Finally, the decrease in other areas correlates to a large extent with the increase in forest area and to a lesser extent with the increase in irrigated cropland (Table 1).

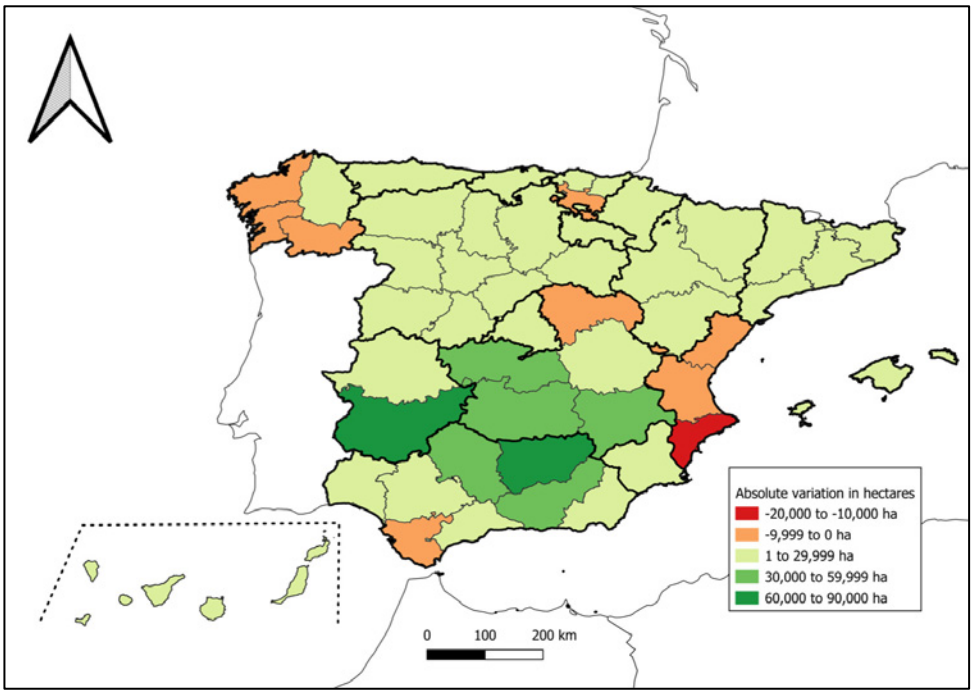
Table 1. *Surface area of the different land uses in Spain in 2021 and their percentage of the total and absolute change in hectares and rate of change of different land uses in Spain between 2004 and 2021*

Land use type	Area in 2021 (ha)	Percentage over total in 2021	Absolute change between 2004 and 2021 (ha)	Rate of change between 2004 and 2021
Forest	19,430,472	38.46%	406,967	2.14%
Cultivated area	17,571,399	33.31%	-742,093	-4.22%
Rainfed area	*13,024,520*	*25.78%*	*-1,327,052*	*-9.25%*
Irrigated area	*3,804,785*	*7.53%*	*584,958*	*18.17%*
Grassland	8,406,374	16.64%	1,079,134	16.64%
Other areas	5,858,298	11.59%	-660,069	-10.13%

Source: own elaboration. Data extracted from "ESYRCE".

The greatest increase in irrigated crop area is concentrated in the south of Spain (Map 1). The provinces with the greatest increases in irrigated crop area are Jaén (+82,470 ha), Badajoz (+75,475 ha), Granada (+58,116 ha) and Córdoba (+49,462 ha). At the same time, also the largest decrease in rainfed crop area is recorded in the southern part of Spain. The provinces with the greatest decreases in the area under dry farming are Badajoz (-245,353 ha), Cáceres (-111,917 ha) and Ciudad Real (-110,449 ha).

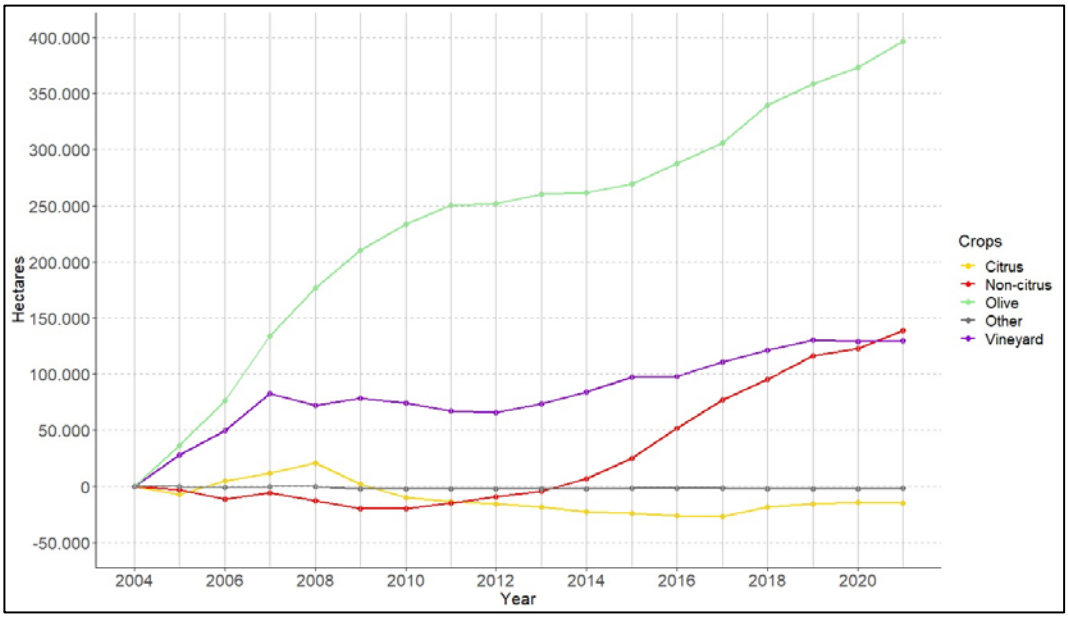
Map 1. *Absolute variation in the area of irrigated crops in Spain at provincial level in hectares between 2004 and 2021.*



Source: own elaboration. Data extracted from " ESYRCE".

The rainfed crops that have experienced the greatest reductions are fallow land (-560,748 ha), grain cereals (-417,448 ha) and vineyards (-324,088 ha). Annual crops have a higher variability from year to year, while permanent crops such as vineyards have more constant trends. Expansion in the area of irrigated crops occurred almost entirely in permanent crops, namely in olive groves (+396,412 ha), non-citrus fruit trees (+138,877 ha) and vineyards (+129,476 ha) (See Chart 1). The olive grove area has grown quite steadily across the years, while vineyards show their largest increases in 2005, 2006 and 2007 and in the case of non-citrus fruit crops between 2015 and 2021.

Chart 1. *Accumulated variation of the surface of irrigated permanent crops in Spain in hectares between 2004 and 2021*



Source: own elaboration. Data extracted from " ESYRCE".

4. Conclusions

In recent years, Spain has experienced important changes in land use, such as the transformation of large areas of rainfed cropland into irrigated cropland and the abandonment of arable land in favor of grassland and forestry. This shift from rainfed to irrigated land occurred mainly in the south of Spain, where the new irrigated land has been planted with permanent crops, mostly olive groves, non-citrus fruit trees and vineyards. The increase in the area under irrigation can lead to a degradation of the available water resources, which is why it is very important to understand the changes in area and the factors that influence these changes.

5. Bibliography

Bateni, F., Fakheran, S., & Soffianian, A. (2013). Assessment of land cover changes & water quality changes in the Zayandehroud River Basin between 1997–2008. *Environmental Monitoring and Assessment*, *185*(12), 10511–10519.

Berbel, J., & Espinosa, J. (2020). *La gestión del regadío ante la escasez del agua*. El agua en España: Economía y Gobernanza. Presupuesto y Gasto Público.

Berbel, J., & Gutiérrez Martín, C. (2017). *Efectos de la modernización de regadíos en España*. Cajamar Caja Rural.

Garrido, A., & Pérez-Pastor, A. (2019). *El regadío en el Mediterráneo español: Una aproximación multidimensional*. El regadío en el Mediterráneo español: Una aproximación multidimensiona.

Jadin, I., Meyfroidt, P., & Lambin, E. F. (2016). International trade, and land use intensification and spatial reorganization explain Costa Rica's forest transition. *Environmental Research Letters*, *11*(3), 035005.

Lambin, E. F., & Meyfroidt, P. (2010). Land use transitions: Socio-ecological feedback versus socio-economic change. *Land Use Policy*, *27*(2), 108–118.

Liu, X., Wang, J., Liu, M., & Meng, B. (2005). Spatial heterogeneity of the driving forces of cropland change in China. *Science in China Series D: Earth Sciences*, *48*(12), 2231–2240.

Morales Gil, A., & Hernández Hernández, M. (2010). Mutaciones de los usos del agua en la agricultura española durante la primera década del siglo XXI. *Investigaciones Geográficas*, *51*, 27.

Najmuddin, O., Deng, X., & Bhattacharya, R. (2018). The Dynamics of Land Use/Cover and the Statistical Assessment of Cropland Change Drivers in the Kabul River Basin, Afghanistan. *Sustainability*, *10*(2), 423.

Paudel, B., Gao, J., Zhang, Y., Wu, X., Li, S., & Yan, J. (2016). Changes in Cropland Status and Their Driving Factors in the Koshi River Basin of the Central Himalayas, Nepal. *Sustainability*, *8*(9), 933.

Ren, J., Campbell, J. B., & Shao, Y. (2016). Spatial and temporal dimensions of agricultural land use changes, 2001–2012, East-Central Iowa. *Agricultural Systems*, *148*, 149–158.

Santiphop, T., Shrestha, R. P., & Hazarika, M. K. (2012). An analysis of factors affecting agricultural land use patterns and livelihood strategies of farm households in Kanchanaburi Province, Thailand. *Journal of Land Use Science*, *7*(3), 331–348.

Uisso, A. M., & Tanrıvermiş, H. (2021). Driving factors and assessment of changes in the use of arable land in Tanzania. *Land Use Policy*, *104*, 105359.

Vila-Traver, J., González de Molina, M., Infante-Amate, J., & Aguilera, E. (2022). Disentangling the effect of climate and cropland changes on the water performance of agroecosystems (Spain, 1922–2016). *Journal of Cleaner Production*, *344*, 130811.

GOBERNARNZA CONJUNTA DEL NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTACIÓN: MARCO PARTICIPATIVO PARA DISEÑAR Y EVALUAR SOLUCIONES INTERSECTORIALES

Adrián González-Rosell*, Maria Blanco e Imen Arfa

Departamento de Economía Agraria, Universidad Politécnica de Madrid, ETSIAAB (Madrid)
CEIGRAM, Universidad Politécnica de Madrid (Madrid)

* adrianhumberto.gonzalezrosell@upm.es

Resumen

Para lograr la seguridad alimentaria, energética e hídrica, es necesario la gobernanza conjunta de los recursos y sectores. El nexo agua-energía-alimentos (WEF por sus siglas en inglés) es un enfoque integral que analiza los impactos generados por las actividades socioeconómicas sobre la producción, consumo y gestión los recursos, y el impacto en los ecosistemas. En este sentido, el enfoque del nexo puede mejorar la seguridad los recursos aumentando la eficiencia, creando sinergias y mejorando la gobernanza. Sin embargo, es difícil trasladar este enfoque de la teoría a la práctica.

En este estudio presentamos GoNEXUS SEF, un marco metodológico para operacionalizar el nexo WEF. GoNEXUS SEF ha sido desarrollado para co-diseñar y evaluar soluciones del nexo. La metodología combina la participación de paneles de expertos, la modelización con dinámica de sistemas, teoría de redes y análisis de impactos cruzados en el nexo. Como caso práctico, se evalúa la tarificación del agua de riego en Andalucía – España. Los resultados indican que la metodología es adecuada para co-diseñar y evaluar soluciones del nexo. La metodología pone en manifiesto la necesidad de integrar métodos cualitativos y cuantitativos para diseñar y evaluar soluciones del nexo coherentes que guíen la transición al desarrollo sostenible.

Palabras clave: Nexo agua-energía-alimentación, enfoque participativo, marco de evaluación, soluciones del nexo.

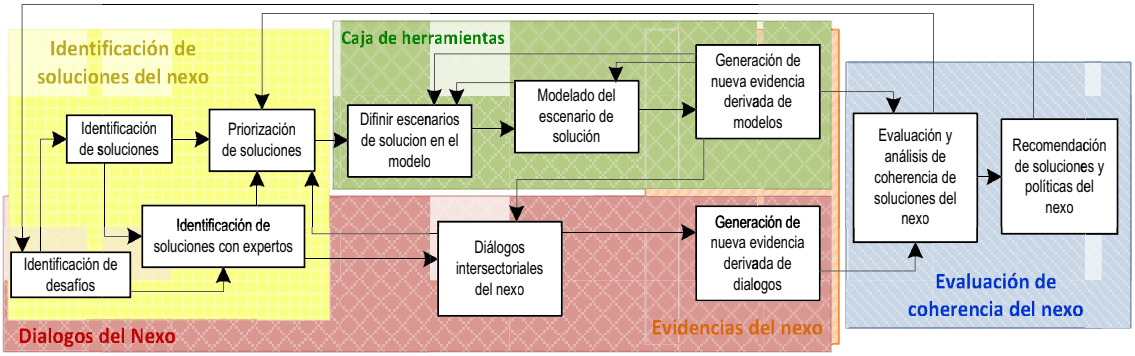
1. Introducción

Lograr la seguridad alimentaria, energética e hídrica, y la conservación de los ecosistemas, son algunos de los principales retos de sostenibilidad de nuestros tiempos (EC, 2021). Para poder abordar estos retos y lograr el desarrollo sostenible, es necesario implementar soluciones que sean coherentes intersectorialmente. El objetivo de este estudio es presentar GoNEXUS SEF, un marco metodológico para co-diseñar y evaluar soluciones del nexo. Definimos una solución del nexo como una medida o instrumento político, técnico u operativo, que aborda desafíos dentro de uno o más sectores del nexo, analizándolos de manera holística. El marco de evaluación integra enfoques cualitativos y cuantitativos; incluye la participación de expertos; y el uso de modelos y metodologías como: dinámica de sistemas (SDM), análisis de impacto cruzado enfocado en el nexo (N-CIA) y teoría de redes. Como caso de estudio, presentamos el análisis de la solución "escenario de tarificación del agua" y sus impactos en la seguridad hídrica, energética, alimentaria y conservación de ecosistemas en la región de Andalucía – España para el horizonte 2030.

2. Metodología

GoNEXUS SEF es un marco diseñado por los autores para co-diseñar y evaluar soluciones del nexo. El Marco cuenta con 5 fases y 11 pasos (Gráfico 1).

Gráfico 1. *Proceso metodológico de GoNEXUS SEF. Elaboración propia.*



GoNEXUS SEF es un proceso participativo e integra métodos cualitativos y cuantitativos; es dinámico e iterativo, tiene varias fases interconectadas y bucles de retroalimentación. Las fases son: (1) Identificación de soluciones del nexo, donde se identifican desafíos y soluciones, y se prioriza las soluciones más relevantes para el caso de estudio. (2) Diálogos del nexo, donde principalmente se analiza las interacciones del nexo, por medio de una serie de talleres con los expertos. (3) Caja de herramientas, donde se utiliza modelos para simular los escenarios de solución. (4) Evidencias del nexo, donde se recopila la información generada proveniente de los diálogos y la caja de herramientas y se estandariza de acuerdo con un sistema de indicadores. (5) Evaluación de coherencia del nexo, donde se evalúan las soluciones integrando evidencias cualitativas y cuantitativas, para poder hacer recomendaciones de soluciones y políticas del nexo. Para la evaluación de coherencia del nexo, se utiliza la metodología N-CIA.

N-CIA es una metodología cuantitativa desarrollada por los autores basada en Weitz et al. (2018). Permite analizar cómo se interrelacionan una o varias soluciones con una serie de indicadores del nexo, midiendo las sinergias y compensaciones (léase como trade-offs). Se puede aplicar a un contexto con distintos horizontes temporales, mecanismos de gobernanza y opciones tecnológicas específicas; además permite la integración de información cualitativa y cuantitativa. Está metodología utiliza la tipología de 7 puntos (del -3 al +3) (Nilsson et al. (2016), para desarrollar una matriz de impacto cruzado. Basado en la matriz, se aplica teoría de redes (Newman, 2003) para diseñar gráficos de redes de influencia en segundo orden, y calcular la influencia sobre el nexo (I_n) aplicando la siguiente ecuación:

$$I_n = \sum_i (I_i^{S \to V_i} \times W_{i,n}^{V_i}) + \frac{1}{2} \sum_{i,j} \left(I_i^{S \to V_i} \times I_{i,j}^{V_i \to V_{j\_2}} \times W_{j,n}^{V_{j\_2}} \right) \quad \dots \forall n$$

Donde n son los diferentes sectores de nexo (agua, energía, alimentos y ecosistemas). i es la flecha (o vértice de la red) de la solución S a la variable V_i, por lo tanto $I_i^{S \to V_i}$ es la influencia de la solución sobre la variable en primer orden. De manera similar, j es la flecha de la variable V_i a la V_j_2, y por lo tanto $I_{i,j}^{V_i \to V_{j\_2}}$ es las influencias de la primera variable sobre el segundo. Conceptualmente, los indicadores V_i son los mismos que los indicadores V_j_2, pero en diferente orden de influencia. Un indicador no puede influenciarse a sí mismo, por lo tanto, para todos los casos $i \neq j$. Adicionalmente, $W_{i,n}^{V_i}$ y $W_{j,n}^{V_{j\_2}}$ son el peso de las variables sobre los sectores del nexo n respectivamente. Los resultados obtenidos son indicadores compuesto que permiten evaluar el grado de sinergias y compensaciones sobre cada sector del nexo.

3. Aplicación de la metodología: caso de estudio de Andalucía

Para probar la utilidad de la metodología, se aplicó GoNEXUS SEF a un caso de estudio regional: Andalucía – España. La agricultura juega un papel socioeconómico importante en Andalucía, ya que es una de las principales regiones productoras de frutas y hortalizas de la Unión Europea. Para mantener un sector agrario competitivo la demanda de agua en la región es elevada, la agricultura consume más del 80% del total de agua disponible. Para poder gestionar mejor el agua y ser más eficientes en su uso, en las últimas décadas de ha incentivado la implementación de sistemas de riego tecnificados. Actualmente el 84% de la superficie agraria regada utiliza sistemas de riego tecnificados (INE, 2021), pero la modernización ha generado un efecto rebote, debido a la expansión de cultivos más intensivos en el uso de agua. También ha generado un incremento en el consumo energético haciendo que el sector agrario sea más dependiente de la energía, esto sumado al incremento del precio de la energía, ha hecho que los costos de riego incrementen hasta en un 379% (Borrego-Marín y Berbel, 2017). Finalmente, debido al cambio climático y elevada demanda, las cuencas hidrográficas andaluzas están con niveles elevados de estrés hídrico.

Considerando estos desafíos se trabajó con un panel de expertos para caracterizar las relaciones intersectoriales del nexo WEF, e identificar una serie de soluciones del nexo. Como alternativa se resaltó la tarificación del precio de agua de riego como media para impulsar el uso eficiente de agua que permita adaptarse al cambio climático. Así mismo, la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea considera que la recuperación de costos a través de la tarificación del uso de agua es una medida política que puede impulsar la eficiencia económica y la sostenibilidad hídrica.

En la fase "caja de herramientas", se desarrolló un modelo SDM que cuantifica las relaciones intersectoriales del nexo WEF. El modelo se alimenta de diversas bases de datos a nivel regional, nacional y continental, está alineado con la política agraria común (periodo 2014-2017), previsiones de consumo energéticos, planes hidrográficos, escenario socio-económico SSP2 y escenario de cambio climático RCP6 del IPCC. Para analizar la solución propuesta por el panel de expertos, se simuló un incremento de +0,02€/m^3 (euros por metro cubico) en el precio del agua. Posteriormente se midió los impactos en la seguridad hídrica, energética, alimentaria y conservación de ecosistemas a mediano plazo, el año 2030.

4. Resultados del caso de estudio: evaluación coherente del nexo

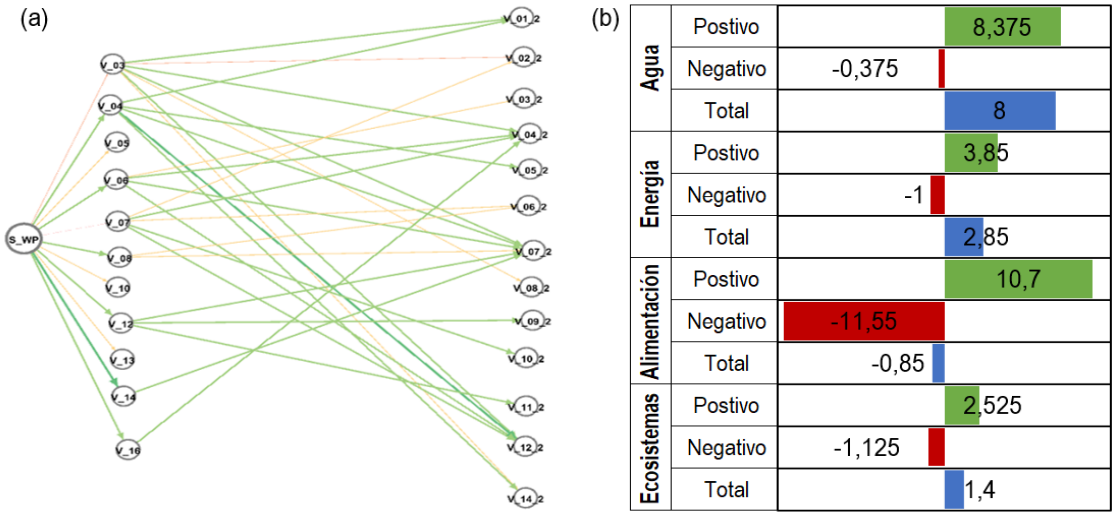
Los resultados de los diálogos del nexo están publicados por Martinez et al. (2018) y los del modelo SDM están publicados por González-Rosell et al. (2020). A partir de estos resultados, hemos seleccionado una serie de variables relevantes y se ha utilizado la tipología de 7 puntos para realizar la matriz de impacto cruzado analizando cómo la variable que se encuentra en la fila influye en la de la columna.

Gráfico 2. *Variables, impacto en el nexo WEF y matriz de impacto cruzado. Elaboración propia.*

Nombre de la variable	Peso sobre el Nexo				Matriz de impacto cruzado																	
	W	E	F	E	Code	WP	V01	V02	V03	V04	V05	V06	V07	V08	V09	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	Total
Escenario tarificación del agua					WP	0	0	0	-2	1	-1	1	-3	1	0	-1	0	1	-1	2	0	1	-1
Producción de energía primaria (ktoe)	0	1	0	0	V01	0	0	-1	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-5
Disponibilidad de agua (hm3)	1	0	0	0	V02	0	1	0	3	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Uso de agua para riego (hm3)	-0,7	0	0,3	0	V03	0	1	-2	0	1	0	0	1	-1	0	0	0	1	0	-1	0	0	0
Ingreso Agrario de Cultivos (M€)	0	0	1	0	V04	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	6
Emisiones gases efecto invernadero (KtCO2eq)	0	0	0	-1	V05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Superficie Agraria Útil (1000 ha)	0	0	0,8	-0,2	V06	0	0	0	-1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Superficie de regadío (1000 ha)	-0,15	0	0,8	-0,05	V07	0	0	-1	0	1	0	-1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
Área de interés ecológico (1000 ha)	0	0	0	1	V08	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2
Porcentaje de energías renovables (%)	0	0,7	0	0,3	V09	0	1	0	0	0	-1	0	-1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Consumo Energético (ktoe)	0	-1	0	0	V10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eficiencia Energética	0	1	0	0	V11	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	-2
Ingreso medio agrario cultivos (€/ha)	0	0	1	0	V12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3
Ingreso agrario ganadería (M€)	0	0	1	0	V13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Productividad de agua de riego (€/m3)	0,6	0	0,4	0	V14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Uso de agua desalinizada y tratada (hm3)	1	0	0	0	V15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Superficie de secano (1000 ha)	0,2	0	0,8	0	V16	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total						0	4	-3	-1	6	-2	-2	1	0	1	0	2	7	-1	2	-1	1	

El Gráfico 2 muestra la lista de variables, la matriz de impacto cruzado y un análisis de pesos que caracteriza como cada variable afecta sobre el agua (W), energía (E), alimentación (F) y ecosistemas (E). En la matriz, sumando las influenciase se puede ver cuáles son las variables más influyentes positiva y negativamente sobre el sistema. La variable V01 es la más influyente positivamente (7) y la variable V02 es la más influyente negativamente en el sistema (-5). Así mismo, V12 es la variable más influida positivamente (7), y la variable V2 es la influenciada más negativamente en el sistema (-3).

Gráfico 3. *(a) Red de influencias en segundo orden; y (b) influencias de la solución sobre la seguridad hídrica, energética, alimentaria y conservación de ecosistemas. Elaboración propia.*



Posteriormente, basándose en la matriz de impacto cruzado se aplica teoría de redes para poder graficar la red de influencias en segundo orden (Gráfico 3.a) esto permite visualizar las influencias de la solución a través de la red. Finalmente, aplicando la ecuación de la metodología N-CIA y utilizando los pesos sobre el nexo, se puede calcular la influencia (sinergias positivas y compensaciones negativas) de la solución sobre la seguridad hídrica, energética, alimentaria y conservación de ecosistemas (Gráfico 3.b). Los resultados indican que a mediano plazo (2030) la solución de tarificación de agua en +0,02€/m^3, tiene

impacto positivo 8,375 y negativo -0,375 sobre la seguridad hídrica; impacto positivo 3,85 y negativo -1 sobre la seguridad energética; impacto positivo 10,7 y negativo -11,55 sobre la seguridad alimentaria; e impacto positivo 2,53 y negativo -1,125 sobre la conservación de los ecosistemas.

5. Discusiones y conclusiones

La metodología GoNEXUS SEF presentada permite integrar métodos cualitativos y cuantitativos para co-diseñar y evaluar soluciones del nexo, y calcular sus impactos sobre la seguridad hídrica, energética, alimentaria y conservación de ecosistemas.

Como limitaciones del enfoque, integrar información proveniente de los diálogos con información de modelo tiene problemáticas de estandarización. Por ejemplo, las interrelaciones del nexo que se calcula en los diálogos tienen carácter atemporal, mientras que, en el modelo, el impacto de las soluciones se mide a mediano plazo (2030). El principal beneficio es que esta metodología permite integrar métodos cualitativos y cuantitativos para analizar el nexo WEF. En ese sentido GoNEXUS SEF ha demostrado ser un marco adaptable y útil para analizar soluciones que guíen a la gobernanza del nexo.

Los pasos futuros de investigación estarán enfocados en analizar distintos casos de estudio y evaluar varias soluciones para realizar un análisis de coherencia de políticas entre distintas soluciones.

Agradecimientos: esta investigación ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea en el marco del proyecto GoNEXUS (acuerdo de subvención n.º 101003722).

Borrego-Marín, M. M., & Berbel, J. (2017). "Impacto de la modernización de regadíos sobre el uso del agua y otras variables socioeconómicas en comunidades de regantes de Andalucía Occidental". Efectos de la Modernización de Regadíos en España; *Serie Economía*, 30, 345-354.

EC (2021). "Understanding the climate-water-energy-food nexus and streamlining water-related policies". *European Comission, News*: Brussels, Belgium.

González-Rosell, A., Blanco, M., and Arfa, I. (2020). "Integrating Stakeholder Views and System Dynamics to Assess the Water–Energy–Food Nexus in Andalusia". *Water*, 12(11), 3172.

Martinez, P., Blanco, M., & Castro-Campos, B. (2018). "The water–energy–food nexus: a fuzzy-cognitive mapping approach to support nexus-compliant policies in Andalusia (Spain)". *Water*, 10(5), 664.

Newman, M. E. (2003). "The structure and function of complex networks". *SIAM review*, 45(2), 167-256.

Nilsson, M., Griggs, D., & Visbeck, M. (2016). "Policy: map the interactions between Sustainable Development Goals". *Nature*, 534(7607), 320-322.

Weitz, N., Carlsen, H., Nilsson, M., & Skånberg, K. (2018). "Towards systemic and contextual priority setting for implementing the 2030 Agenda". *Sustainability science*, 13(2), 531-548.

THE DYNAMICS OF FARM INCOME: THE CASE OF OLIVE FARMING IN SPAIN

José A. Gómez-Limón* **y Sandra Mª Sánchez-Cañizares**

Universidad de Córdoba, Facultad de Derecho y CC. EE. y EE. (jglimon@uco.es, sandra.sanchez@uco.es)

Abstract

This paper aims to analyze the dynamics of Spanish olive farm income during a 10-year period, determining the factors that influence interannual movements of individual farms among income categories. A methodological approach combining the Markov chain model with a partial proportional odds model is implemented for this purpose. These results allow us to build a model predicting future income categories of individual farms under several market, climate, and policy scenarios. Factors found influencing the dynamics of income of these farms are: a) off-farm uncontrollable factors such as the olive oil prices, the annual weather conditions, and the CAP direct payments; b) farms' features (agronomic suitability, productive specialization, intermediate consumption intensity, and outsourcing strategy); and c) farmers' characteristics (age and agricultural training). These results are useful to support policy decision-makers in order to design and implement more efficient policy instruments.

Keywords: Farm income; Farm Accountancy Data Network; Markov chain model; Partial proportional odds model.

1. Introduction

The study of farm income is a recurrent research topic within the agricultural economics literature, especially when periods of difficulty are detected in certain farming subsectors. This is currently the case with the olive sector in Spain. The high volatility of farm income experienced by the olive sector justifies both its use as an illustrative case study and the interest in analyzing farm income from a dynamic point of view, assessing the factors explaining interannual changes in farm income.

Within this framework, the objective of this paper is twofold. First, to analyze how olive farm income has evolved during the period 2009-2018, using accounting data from a representative sample of Spanish olive farms to assess the share of these farms that achieve an adequate income level, thus allowing their viability in the medium-to-long term. And second, to determine the structural and socio-economic factors explaining the heterogeneity in income dynamics of these farms.

2. Methodological approach for analyzing the dynamics of farm income

2.1. Data

The analysis of farm income necessarily relies on microeconomic data at the farm level, adequately reflecting the heterogeneity of these production units in terms of their capacity to generate revenue and remunerate the inputs employed. In this sense, the information provided by the Farm Accountancy Data Network (FADN) is the best available option in EU countries. In the case of Spain, these data are provided by the National Agricultural Accountancy Network (RECAN), the Spanish branch of the FADN.

The analysis carried out was based on the microdata of the farms classified as the type TF 37 (specialized olive farms) included in the RECAN samples from 2009 to 2018. The size of the annual subsamples of farms belonging to the TF 37 has ranged throughout the period analyzed between 224 (in 2009) and 363 (in 2018), with information available for a total of 3,156 observations (i.e., farm-year).

2.2. Farm income typology

Many authors (e.g., Barnes et al., 2020) propose assessing farm viability by taking several different income levels as references or benchmarks. We follow this approach by considering two references to measure the viability of olive farms in Spain. The first income reference to be considered is the *total opportunity costs* incurred by the farmer because of the use of all internal resources in his/her farming activities. In the case where the farm income is enough to remunerate all the opportunity costs for the use of the labor, capital, and land factors provided by the farmer, it can be said that factor allocation is economically efficient, making the farming activity viable in the long term. To operationalize this first reference, a first viability indicator ($VI1$) is proposed as the ratio between the Farm Net Income (FNI) and the sum of the estimated values of the farmer's opportunity costs:

$$\boldsymbol{VI1} = \frac{FNI}{OC_{labor} + OC_{land} + OC_{capital}} \quad (1)$$

The opportunity costs are estimated by calculating the potential remuneration that could be obtained if the factors of production provided by the farmer were used in the best possible alternative.

The second income reference considered to assess the degree of viability of farms is the opportunity cost of the labor provided by farmers. If the income of a farm is higher than this benchmark, it can be affirmed that this farm is viable in the short term, insofar as this income allows the farmer to have a fair livelihood, similar to other people working in other economic sectors. Conversely, those farms whose income is below the opportunity cost of labor can be considered as "non-viable" since farming continuity is achieved at the cost of undervaluing the labor provided by the farmer. Considering OC_{labor} as a reference for the farm income, the second of the viability indicators ($VI2$) is defined as follows:

$$\boldsymbol{VI2} = \frac{FNI}{OC_{labor}} \tag{2}$$

Taking into account the two abovementioned viability indicators, olive farms can be classified into three categories. Those farms with $VI2$ values lower than or equal to one are considered "*non-viable*" (category 1, *C1*). Those farms with $VI2$ values higher than one, but with $VI1$ values lower than one are considered "*viable in the short term*" (category 2, *C2*). Finally, those farms with a value of $VI1$ greater than or equal to one can be qualified as "*viable in the long term*" (category 3, *C3*).

2.3. Markov chain approach

Markov chain model (MCM) is the most suitable approach to analyze the dynamics of farm changes (i.e., movements of farms between categories) (Zimmermann et al., 2009). An MCM focused on the dynamics of farms is based on three basic elements: a) a farm typology considering a finite set of *C* farm categories; b) the initial distribution of farms according to this typology, described by the matrix X^0 (1×*C*), where x_i^0 represents the number (or share) of farms in category *i* in the first period analyzed (*t*=0); and c) the stochastic transition probability matrixes (TPM) $P_{(C\times C)}^t$ showing the probabilities of moving between farm categories during the *T* periods considered (*t*=1,...*T*). Accounting for non-stationarity, any change process considering an initial farm distribution X^0 and the TPMs P^t can be represented as follows:

$$X_{(1\times C)}^0 \times P_{(C\times C)}^1 \times P_{(C\times C)}^2 \times \ldots \times P_{(C\times C)}^T = X_{(1\times C)}^T \tag{3}$$

where the matrix X^T (1×*C*) presents the farm distribution in period *T*.

Each element p_{ij}^t of the TPM P^t represents the probability of a single farm classified in category *i* in period *t*–1 being classified in category *j* in period *t*. If microdata are available to account for single farm movements between categories for each period, transition probabilities p_{ij}^t can be calculated as follows:

$$\hat{p}_{ij}^t = \frac{m_{ij}^t}{\sum_{j=1}^C m_{ij}^t} \tag{4}$$

where m_{ij}^t is the number of farms in category *i* in period *t*-1 that moved to category *j* in period *t*.

Moreover, transition probabilities explaining the dynamics of farms' characteristics are functions of a full array of exogenous factors. Most of these factors are time-varying, justifying the non-stationary MCM. For this reason, an econometric model estimating the effect of these independent variables on transition probabilities is also required:

$$\hat{p}_{ij}^t = f_{ij}(Z^t, \beta_{ij}) \tag{5}$$

where f_{ij} is the function of the vector of explanatory variables Z^t and the matrix of parameters β_{ij} which relates to the independent variables considered.

Based on this theoretical framework, we implement a two-step approach: the first step involves calculating the non-stationary transition probabilities using Equation (4), and the second step estimating the influence of the exogenous variables on these probabilities using Equation (5).

2.4. Factors determining the dynamics of farm income

Since the income level of olive farms in our case study is ranked from the least viable category (i.e., "non-viable", C1) to the most viable category (i.e., "viable in the long term", C3), the dynamics of farm income can be modeled using an ordinal regression model where the farm income category is considered as the dependent variable (y). Among the different regression models for ordinal responses, the partial proportional odds model (PPOM) provides the most accurate estimations, given that independent variables usually violate the parallel lines assumption.

Taking into account the existing evidence and information availability, three kinds of factors are considered as explanatory variables potentially shaping functions f_{ij}:

- *Off-farm uncontrollable factors (market, climatic, and policy conditions)*: a) bulk olive oil price (OPRICE), b) annual weather conditions accounting for precipitation and temperature differences impacting olive yields (WEATHER), and c) CAP direct payments (CAPDP).

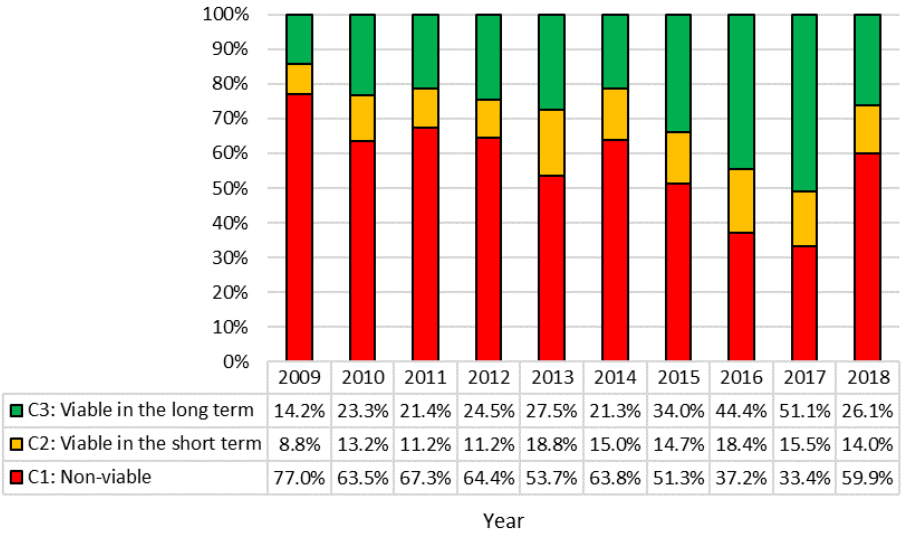
- Farms' characteristics (economies of scale, agronomic suitability, production technology, and financial situation): farm size (FSIZE), agronomic suitability for olive production (AGSUIT), specialization in olive production (SPEC), intermediate consumption intensity (ICINT), capital intensity (CAPINT), outsourcing (OUTSOUR), and debt-equity ratio (DEBEQRAT).
- *Farmers' characteristics*: age (AGE), agricultural training (AGTRAIN), family labor (FAMLAB), and land ownership (LANDOWN).

3. Results and discussion

3.1. The dynamics of olive farm income: transition probabilities

Figure 1 shows the proportions of the olive farms included in the empirical analysis (i.e., those with interannual observations available) classified as "non-viable" (C1), "*viable in the short term*" (C2), and "viable in the long term" (C3) from 2009 to 2018. As expected, these shares fluctuate over the course of the decade under analysis.

Figure 1. *Distribution of farms among farm income categories from* 2009 to 2018



Taking the three income categories proposed, the MCM approach was implemented by shaping the TPMs P^t. Table 1 shows the average transition probabilities over time for the period analyzed. Transition probabilities show high variability across categories.

Table 1. *Average transition probabilities (p_{ij}^t) over time*

Income category in year *t*-1	Income category in year *t*		
	C1	**C2**	**C3**
C1: Non-viable	71.6%	14.0%	14.5%
C2: Viable in the short term	42.8%	22.4%	34.7%
C3: Viable in the long term	22.2%	16.8%	61.0%

3.2. Partial proportional odds models

Three PPOM were fitted taking each one of the income categories in turn as the dependent variable. Goodness-of-fit statistics are also reported for the three models, showing good values for all these measures.

According to the PPOM estimates (see Table 2), the variables OPRICE, WEATHER, CAPDP, and OUTSOUR, all of which have positive and statistically significant coefficients (i.e., odds ratios significantly above unity) in the three models, are factors that have a positive impact on olive farm income. That is, higher values of these variables (i.e., good weather conditions, high prices for olive oil, high direct payments, and a large share of agricultural practices subcontracted) imply an increase in the probability of moving from categories C1 or C2 to the most viable category, C3, or simply staying in the latter. On the other hand, the variables ICINT and FAMLAB are also significant in all models, but their coefficients are negative (i.e., odds ratio significantly below one). This means a higher probability of the farm moving to a worse income category for higher values in these variables (i.e., intensive use of intermediate consumption inputs and family labor representing a high percentage of total farm labor).

Table 2. *Coefficients and OR estimates for PPOMs*

	C1: Non-viable		C2: Viable in the short term		C3: Viable in the long term	
C1 *vs.* C2 and C3	**Coef.**	**OR**	**Coef.**	**OR**	**Coef.**	**OR**
OPRICE	1.659 ***	5.256 ***	3.003 ***	20.137 ***	3.530 ***	34.127 ***
WEATHER	0.622 **	1.862 **	1.492 ***	4.448 ***	0.774 ***	2.168 ***
CAPDP	0.002 ***	1.002 ***	0.002 ***	1.002 ***	0.002 ***	1.002 ***
FSIZE	0.004	1.004	0.002	1.002	*0.004*	*1.004*
SPEC	*1.804* ***	*6.071* ***	*-0.864*	*0.422*	2.891 **	18.007 **
AGSUIT	*0.002* ***	*1.002* ***	*0.000*	*1.000*	*0.000*	*1.000*
ICINT	-0.002 ***	0.998 ***	-0.002 ***	0.998 ***	-0.002 ***	0.998 ***
CAPINT	0.000	1.000	*1.52E-05*	*1.000*	0.000	1.000
OUTSOUR	5.021 ***	151.604 ***	3.199 *	24.516 *	5.619 ***	275.484 ***
DEBEQRAT	-0.176	0.838	46.253	1.2E+20	*-35.613* *	*0.000* *
AGE	0.006	1.006	0.039 **	1.039 **	0.028 ***	1.028 ***
AGTRAIN	0.380 *	1.462 *	-0.273	0.761	*-0.415*	*0.661*
FAMLAB	-2.541 ***	0.079 ***	-2.457 ***	0.086 ***	*-3.801* ***	*0.022* ***
LANDOWN	*0.119*	*1.126*	0.371	1.449	-0.407	0.665
Constant	*-5.258* ***	*0.005* ***	*-4.540* **	*0.011* **	*-5.578* ***	*0.004* ***
C1 and C2 *vs.* C3	**Coef.**	**OR**	**Coef.**	**OR**	**Coef.**	**OR**
OPRICE	1.659 ***	5.256 ***	3.003 ***	20.137 ***	3.530 ***	34.127 ***
WEATHER	0.622 **	1.862 **	1.492 ***	4.448 ***	0.774 ***	2.168 ***
CAPDP	0.002 ***	1.002 ***	0.002 ***	1.002 ***	0.002 ***	1.002 ***
FSIZE	0.004	1.004	0.002	1.002	*0.008* **	*1.008* **
SPEC	*3.606* ***	*36.815* ***	*2.351* *	*10.495* *	2.891 **	18.007 **
AGSUIT	*0.003* ***	*1.004* ***	*0.002* **	*1.002* **	*0.001* ***	*1.001* ***
ICINT	-0.002 ***	0.998 ***	-0.002 ***	0.998 ***	-0.002 ***	0.998 ***
CAPINT	0.000 ***	1.000 ***	*-6.16E-05* *	*1.000*	0.000	1.000
OUTSOUR	5.021 ***	151.604 ***	3.199 *	24.516 *	5.619 ***	275.484 ***
DEBEQRAT	-0.176	0.838	46.253	1.2E+20	*7.446*	*1,713.6*
AGE	0.006	1.006	0.039 **	1.039 **	0.028 ***	1.028 ***
AGTRAIN	0.380 *	1.462 *	-0.273	0.761	*0.283*	*1.327*
FAMLAB	-2.541 ***	0.079 ***	-2.457 ***	0.086 ***	*-2.294* ***	*0.101* ***
LANDOWN	*-0.582* *	*0.559* *	0.371	1.449	-0.407	0.665
Constant	*-7.894* ***	*0.000* ***	*-9.942* ***	*0.000* ***	*-8.735* ***	*0.000* ***
N. of observations	1,219		343		732	
LR χ^2	326.92 ***		148.01 ***		269.10 ***	
Pseudo R^2	0.197		0.199		0.229	
Count	0.736		0.603		0.735	

*, **, and *** denote significance at 5%, 1%, and 0.1% levels, respectively.
Note: Coefficients and OR of explanatory variables that do not meet the parallel assumption are in italics.

Most of the results reported above are aligned with those found in the literature focused on other agricultural systems elsewhere. Thus, our PPOM estimates corroborate the crucial role in farm income dynamics played by off-farm uncontrollable factors such as the weather conditions, the agricultural commodity prices, and the subsidies granted by the CAP. Moreover, the empirical results obtained also confirm that much of the interannual variations in farm income can be explained by farm-specific structural factors such as the suitability of the farmland for agricultural production, the farm's productive specialization, the age of the farmer, or the farmer's managerial ability related to his/her agricultural training.

4. Concluding remarks

The empirical results obtained have shown that interannual income variations in Spanish olive farms are mainly determined by a combination of off-farm uncontrollable factors such as the price of olive oil, the annual weather conditions, and the CAP subsidies. Other factors also influencing the dynamics of these farms' income are: a) farm-specific structural features such as the agronomic suitability of the farmland and the farm's productive specialization; b) farmer-specific characteristics such as age and his/her agricultural training; and c) management factors such as the production intensity and the outsourcing strategy. The result obtained could be used to predict the distribution of farms among income categories under several alternative scenarios, providing useful results that can support policy analysis.

References

Barnes, A.P., Thomson, S.G., and Ferreira, J. (2020). "Disadvantage and economic viability: characterising vulnerabilities and resilience in upland farming systems". *Land Use Policy,* 96: 104698.

Zimmermann, A., Heckelei, T., and Domínguez, I.P. (2009). "Modelling farm structural change for integrated ex-ante assessment: review of methods and determinants". *Environmental Science & Policy,* 12(5): 601-618.

COMPETITIVIDAD EN EL MERCADO ESTADOUNIDENSE DE LA PIÑA EN FRESCO

José María Contreras[a]*, Ma. Teresa Kido[b]

[a] Universidad Autónoma Chapingo, (Chapingo, México, jcontrerasc@chapingo.mx). [b] Universidad del Papaloapan, Campus Loma Bonita, (Loma Bonita, Oaxaca, México, tkido@unpa.edu.mx)

Resumen: En algunos mercados agroalimentarios las importaciones compiten con la oferta interna, pero esta característica tradicionalmente no se considera en la medición y el análisis de la competitividad. En este trabajo analizamos el mercado estadounidense de la piña en fresco, donde la oferta de Hawái fue una fuente importante de abastecimiento y realizamos un análisis comparativo de la competitividad de los ocho principales oferentes durante el período 1989-2020. Aplicamos el Índice de Ventaja Comparativa Revelada Normalizada (VCRN) y lo adaptamos para analizar la competitividad en el caso de un mercado específico y para incluir la oferta interna en su medición. Los resultados indican que, al incluirse explícitamente la oferta de Hawái, se realiza una medición más precisa de la competitividad y un mejor análisis de los cambios de la oferta en el mercado.

Palabras clave: exportaciones, cuota de mercado, competitividad, Estados Unidos, Costa Rica.

1. Introducción

Estados Unidos (EE. UU.) es el principal mercado de piñas en fresco en el mundo y seguirá siendo el mayor importador mundial, por delante de la Unión Europea (FAO, 2020). El consumo per cápita aumentó en 272% entre 1989 y 2020, pasando de 1.96 libras (0.89 kilogramos) por persona a 7.30 libras (3.31kilogramos) por persona (USDA-ERS, 2021b).

La producción nacional, localizada en Hawái, se ha reducido bruscamente y desde el año 2007 no se publican cifras. Las importaciones han crecido de manera espectacular: en 1989, representaban el 44.7% del consumo interno; actualmente, significan el cien por ciento (USDA-ERS, 2021a). El mercado está concentrado en pocos oferentes, pero la intensa competencia entre ellos ha mantenido bajos y estables los precios.

La dinámica de la competitividad de los oferentes en este mercado ha sido escasamente analizada (Yu, et al., 2010; Nzaku, et al., 2012; Paniagua y Solís, 2020). Además, la competencia de la oferta interna (Hawái) con las importaciones, no ha sido considerada explícitamente en la medición y el análisis de la competitividad. El objetivo de este trabajo es realizar un análisis comparativo de la competitividad de los ocho principales oferentes en este mercado (Hawái, Costa Rica, México, Honduras, Guatemala, Ecuador, Tailandia y Filipinas), durante el período 1989-2020.

2. Metodología

Utilizamos el Índice VCRN de Yu et al. (2009). Usamos como normalizador la oferta total agrícola, en vez de la oferta total (Yu, et al., 2010). Adaptamos el índice para aplicarlo al caso de un mercado específico, en vez del mercado mundial, y para incluir la oferta interna en su medición.

Para este caso de este estudio, el índice VCRN tiene la siguiente expresión:

$$VCRN_{ji} = \frac{E_{ji}}{E} - \frac{E_i}{E}\frac{E_j}{E} \qquad (1)$$

Donde: $VCRN_{ji}$ es la ventaja comparativa revelada normalizada de la piña en fresco (producto *j*) del oferente *i* en el mercado de EE. UU; E_{ji} es el valor de la oferta del producto *j* (piña en fresco) del oferente *i* en el mercado de EE. UU.; E_i es el valor de la oferta agrícola total del oferente *i* en el mercado de EE. UU.; E_j es el valor de la oferta total del producto *j* (piña en fresco) de todos los oferentes (domésticos y externos) en el mercado de EE. UU. y E es el valor de la oferta agrícola total de todos los oferentes (domésticos y externos) en el mercado de EE. UU.

Si *VCRNji > 0*, indica que el oferente *i* se desempeña mejor que el nivel "promedio" esperado del conjunto de oferentes para el producto *j*, lo cual significa que es relativamente más competitivo en dicho producto. Por el contrario, *si VCRNji < 0*, significa que el oferente *i* se desempeña peor que el nivel "promedio" esperado para el producto *j* y, por lo tanto, es relativamente menos competitivo en este producto.

Se distinguen dos períodos, 1989-2006 y 2007-2020. En el primero se incluye a Hawái como el oferente interno. Se realizó una estimación de la oferta total de piña y de la oferta total agrícola en el mercado estadounidense, diferenciando dos fuentes: la interna (Hawái) y la externa. Para la oferta interna de piña se partió del valor de la producción para el mercado en fresco del Estado de Hawái y se le restó el valor de las exportaciones. Para la oferta externa, se tomó el valor de las importaciones totales de piña. Los datos, en ambos casos, provienen de USDA-ERS (2021b).

Con base en Hudson (2010) y datos de USDA-NASS (varios años), la oferta total agrícola que Hawái envía al territorio continental de EE. UU. se calculó como el 80% del valor anual de su producción agrícola. La oferta agrícola total externa se obtuvo de las importaciones agrícolas totales de EE. UU. utilizando datos de USDA-FAS (2021). Para el valor de la oferta de la piña en fresco y la oferta agrícola total de cada uno de los siete oferentes externos, se tomaron datos de USDA-FAS (2021) de las importaciones de piña en fresco y de las importaciones agrícolas totales de EE. UU. de cada uno de esos países.

Para el período 2007-2020, no hay oferta interna. La oferta total de piña y la oferta agrícola total en el mercado estadounidense se compone exclusivamente de las importaciones provenientes de países oferentes externos. Los datos son de USDA-FAS (2021). Para facilitar la presentación de los resultados, pero sin alterar su interpretación económica, todos los valores originales del índice se multiplican por una constante de 10,000.

3. Resultados y discusión

En el Cuadro 1 y el Gráfico 1 se muestran los niveles y tendencias de la competitividad de los ocho oferentes en el periodo 1989-2020. Durante 1989-1996, Hawái fue el oferente más competitivo; pero, a partir de 1997 es superado por Costa Rica. La pérdida de competitividad de Hawái es persistente y resultado de una combinación de varios factores (Hawkings, 2010, Bartholomew, et al., 2012, Cai, et al., 2007).

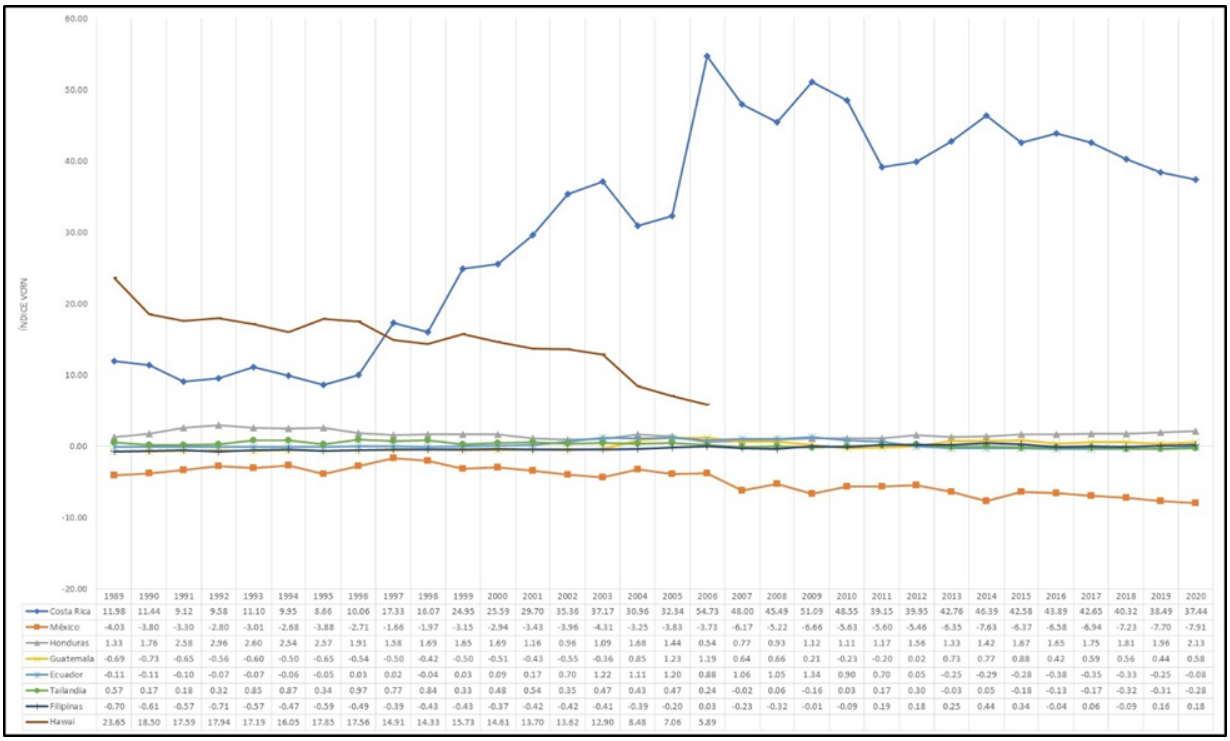
Cuadro 1. *VCRN de los ocho principales oferentes de piña en fresco en el mercado de EE. UU. 1989, 2006 y 2020*

Oferente	1989	2006	2020	Cambio 1989-2006	Cambio 2006-2020
Hawai	23.65	5.89	N.A.	-17.76	N.A.
Costa Rica	11.98	54.73	37.44	42.75	-17.29
México	-4.03	-3.73	-7.91	0.3	-4.18
Honduras	1.33	0.54	2.13	-0.79	1.59
Guatemala	-0.69	1.19	0.58	1.88	-0.61
Ecuador	-0.11	0.88	-0.08	0.99	-0.96
Tailandia	0.57	0.24	-0.28	-0.33	-0.52
Filipinas	-0.7	0.03	0.18	0.73	0.15

Fuente: Elaboración propia con datos de USDA-ERS (2021b), USDA-FAS (2021) y USDA-NASS (varios números)

Costa Rica obtiene una extraordinaria ganancia en competitividad, que alcanza su máximo en 2006. Su éxito se debe en gran medida a la introducción de la nueva variedad de piña MD2 (Aráuz, 2005; Guevara, et al., 2017, Paniagua y Solís, 2020). Después de 2006 registra una importante pérdida de competitividad; sin embargo, mantiene un nivel muy por encima del resto de oferentes y continúa siendo el dominante en el mercado, con una cuota de mercado de 84% promedio anual.

Gráfico 1. *Tendencias en la VCRN de los principales oferentes de piña en fresco en el mercado de EE. UU. 1989-2020*



	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Costa Rica	11.98	11.44	9.12	9.58	11.10	9.55	8.66	10.06	17.33	16.07	24.95	25.59	29.70	35.36	37.17	30.96	32.34	54.73	48.00	45.49	51.09	48.55	39.15	39.95	42.76	46.39	42.58	43.89	42.65	40.32	38.49	37.44
México	-4.03	-3.80	-3.30	-2.80	-3.01	-2.68	-3.88	-2.71	-1.66	-1.97	-3.15	-2.94	-3.43	-3.96	-4.31	-3.25	-3.83	-3.73	-6.17	-5.22	-6.66	-5.63	-5.60	-5.46	-6.35	-7.63	-6.37	-6.58	-6.94	-7.23	-7.70	-7.91
Honduras	1.33	1.76	2.58	2.96	2.60	2.54	2.57	1.91	1.58	1.69	1.65	1.69	1.16	0.96	1.09	1.68	1.44	0.54	0.77	0.93	1.12	1.11	1.17	1.56	1.33	1.42	1.67	1.65	1.75	1.81	1.96	2.13
Guatemala	-0.69	-0.73	-0.65	-0.56	-0.60	-0.50	-0.65	-0.54	-0.50	-0.42	-0.50	-0.51	-0.43	-0.55	-0.36	0.85	1.23	1.19	0.64	0.66	0.21	-0.23	-0.20	0.02	0.73	0.77	0.88	0.42	0.59	0.56	0.44	0.58
Ecuador	-0.11	-0.11	-0.10	-0.07	-0.07	-0.06	-0.05	0.03	0.02	-0.04	0.03	0.09	0.17	0.70	1.22	1.11	1.20	0.88	1.06	1.05	1.34	0.90	0.70	0.05	-0.25	-0.29	-0.28	-0.38	-0.35	-0.33	-0.25	-0.08
Tailandia	0.57	0.17	0.18	0.32	0.85	0.87	0.34	0.97	0.77	0.84	0.33	0.48	0.54	0.35	0.47	0.43	0.47	0.24	-0.02	0.06	-0.16	0.03	0.17	0.30	-0.03	0.05	-0.18	-0.13	-0.17	-0.32	-0.31	-0.28
Filipinas	-0.70	-0.61	-0.57	-0.71	-0.57	-0.47	-0.59	-0.49	-0.39	-0.43	-0.43	-0.37	-0.42	-0.42	-0.41	-0.39	-0.20	0.03	-0.23	-0.32	-0.01	-0.09	0.19	0.18	0.25	0.44	0.34	-0.04	0.06	-0.09	0.16	0.18
Hawai	23.65	18.50	17.59	17.94	17.19	16.05	17.85	17.56	14.91	14.33	15.73	14.61	13.70	13.62	12.90	8.48	7.06	5.89														

Fuente: Elaboración propia con datos de USDA-ERS (2021b), USDA-FAS (2021) y USDA-NASS (varios números)

Honduras y Guatemala se mantienen como oferentes competitivos y rivales de Costa Rica. Sin embargo, su distancia respecto a ese país es aún muy grande y su capacidad de producción y exportación es muy limitada. Tailandia y Ecuador, cambian su estatus de competitivos a no competitivos y están orientando sus exportaciones hacia otros mercados. Filipinas se mantiene como oferente competitivo, aunque a una gran distancia de los niveles de competitividad de Costa Rica y está orientado sus ventas hacia mercados asiáticos. México es el único oferente que en todos los años presenta índices VCRN negativos y de hecho su desventaja competitiva se amplía en el período de estudio. Varios factores explican esta débil competitividad relativa (Uriza, et al., 2018, Martner, 2006)

4. Conclusiones

En mercados donde la oferta interna es una fuente importante de abastecimiento, incluirla explícitamente permite una medición más precisa de la competitividad y un mejor análisis de los cambios en la oferta. En los últimos treinta años, han ocurrido cambios importantes en la competitividad de los principales oferentes de piña en fresco en el mercado de EE. UU. Se confirma una pérdida importante de la competitividad de Hawái y su desaparición como fuente de oferta, a partir de 2007. A partir de 1997, se observa un extraordinario crecimiento en la competitividad de Costa Rica, que se convierte en el oferente dominante en el mercado.

Otros oferentes externos como Tailandia, Ecuador y Filipinas están orientando sus exportaciones hacia otros mercados diferentes al estadounidense. Honduras y Guatemala son oferentes competitivos, pero no representan una amenaza seria al dominio de Costa Rica. El desempeño de México es decepcionante, porque su desventaja competitiva en este mercado aumenta con el tiempo.

Bibliografía

Aráuz, G. B. (2005). *Evaluación de la competitividad del sector piñero de Costa Rica y el impacto del Tratado de Libre Comercio en este sector*. Universidad Earth, Tesis de Ingeniero Agrónomo, Guácimo, Costa Rica.

Bartholomew, D. P., Hawkins, R. A. y Lopez, J. A. (2012). "Hawaii Pineapple: The Rise and Fall of an Industry", *HortScience* vol. 47(10), october 2012, pp. 1390-1398.

Cai, J., Leung, P. y Loke, M. (2007). "Do Hawai'i Producers Pay Higher Freight Costs for Agricultural Shipments to the U.S. Mainland Market Than Their Foreign Competitors?", *Hawaii Economic Issues* April 2007 EI-10, College of Tropical Agriculture and Human Resources (CTAHR), University of Hawaii at Manoa, Honolulu.

FAO (2020). *Análisis del mercado de las principales frutas tropicales. Panorama general de febrero de 2020*. FAO, Roma.

Guevara, A., Arce, R. y Guevara, P. (2017). *Impacto Económico, Social y Ambiental de la Piña en Costa Rica*. INCAE-CLACDS, San José, Costa Rica.

Hawkings, R. (2010). "Hawaiian Pineapples in the Global Markets, 1946-2008". *South Pacific Journal of Philosophy and Culture* 10.

Hudson, M. E. (2020). *Hawaii Agricultural Exports*. USDA-NASS, Hawaii Field Office, January 13, 2010, 1 p.

Martner, C. (2006). "Cadenas logísticas de exportación de frutas y desarrollo local en el sureste de México", *EURE*, vol. XXXII, núm. 97, diciembre, 2006, pp. 63-80.

Nzaku, K., Houston, J. E. y Fonsah, E. G. (2012). "A Dynamic Application of the AIDS Model to Import Demand for Tropical Fresh Fruits in the USA", *Selected Paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economists (IAAE) Triennial Conference*, Foz do Iguaçu, Brazil, 18-24 August 2012, 25 p.

Paniagua, J. y Solís, L. R. (2020). "Effect of "golden pineapple innovation" on Costa Rica's pineapple exports to U.S. market: An econometric approach", *International Journal of Food and Agricultural Economics*, Vol. 8, No. 3, 2020, pp. 219-231.

Uriza, D. E., Torres, A., Aguilar, J., Santoyo, V. H., Zetina, R. y Rebolledo, A. (2018). *La piña mexicana frente al reto de la innovación. Avances y retos en la gestión de la innovación.* Colección Trópico Húmedo. Chapingo, Estado de México. México: UACh.

USDA-ERS (2021a). *Fruit and Tree Nuts Outlook: March 2021*, FTS-372, March 30, 2021.

USDA-ERS (2021b). Fruit and Tree Nuts Yearbook Tables, Table G-1 through G-45 in the Supply and Utilization file, Table H-1 through H-5 in the U.S. Trade file. https://www.ers.usda.gov/data-products/fruit-and-tree-nuts-data/fruit-and-tree-nuts-yearbook-tables/#Noncitrus%20Fruit, consultado el 06/10/2021.

USDA-FAS (2021). Global Agricultural Trade System Online (GATS). https://apps.fas.usda.gov/GATS/ExpressQuery1.aspx, consultado el 07/10/2021.

USDA-NASS (varios años), Hawaii Field Office. *Statistics of Hawaian Agriculture, Annual Report*.

Yu, R., Cai, J. y Leung, P.S. (2009). "The normalized revealed comparative advantage index", *The Annals of Regional Science*. 43:267-282.

Yu, R., Cai, J., Loke, M.K. y Leung, P.S. (2010). "Assessing the comparative advantage of Hawaii's agricultural exports to the US mainland market", *The Annals of Regional Science* vol. 45, pp. 473–485.

EVOLUCIÓN DE LA RENTA AGRARIA EN ESPAÑA. PRINCIPIOS DE EQUIDAD Y EQUILIBRIO ECONÓMICO.

Rosa M. Florensa[a]*, Antonio Colom[b]

[a] *Facultad de Derecho, Economía y Turismo (FDET), Departamento de Economía y Empresa, Universidad de Lleida; email:* rosa.florensa@udl.cat

[b] *Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria (ETSEA), Departamento de Economía y Empresa, Universidad de Lleida; email:* antonio_colom@hotmail.com

Resumen

Esta investigación analiza la evolución de los ingresos del sector agrario en España en referencia a otros sectores, para ello tiene en cuenta la Renta agraria en millones de € y la Renta agraria/UTA en el periodo 1999-2020, según precios corriente y deflectantes, y por otra parte expone la evolución del PIB/cápita.

Para incidir en la equidad y en el equilibrio económico es obligatorio establecer una relación con las ayudas procedentes de la PAC para la estabilización de la renta agraria, con la identificación de las subvenciones netas recibidas por explotación, que son variables a nivel interanual y que deberían mantenerse referenciadas teniendo en cuenta la variación interanual del IPC (%) del propio territorio, para actuar como elemento de equilibrio económico e influir en la sostenibilidad del entorno y en el bienestar de la población rural.

Palabras Clave: Renta agraria, Equidad, Variación interanual, IPC.

1. Introducción

Actualmente la reforma de la Política Agrícola Común (PAC) para 2023-2027 conserva los elementos esenciales de la PAC e introduce un cambio profundo en la manera de diseñar los instrumentos vinculados a tres objetivos generales, primero, el fomento de un sector agrícola inteligente, resistente y diversificado que garantice la seguridad alimentaria, en segundo lugar, la intensificación del cuidado del medio ambiente y la acción por el clima, para alcanzar los objetivos climáticos y medioambientales de la UE y, en tercer lugar, el fortalecimiento del tejido socio–económico de las zonas rurales.

El primer objetivo, se basa en apoyar una renta viable y en la resiliencia de las explotaciones agrícolas en todo el territorio de la UE para mejorar la seguridad alimentaria, analizando la renta agraria en relación con el resto de la economía, la renta de las explotaciones agrarias, la distribución de las ayudas y el efecto sobre la renta de las explotaciones. Las ayudas a los agricultores de la UE en su presupuesto general, es reflejo de las numerosas variables que intervienen a la hora de mantener el acceso a unos alimentos de alta calidad, e incluye la ayuda a la renta de los agricultores, la actuación contra el cambio climático y el mantenimiento de unas comunidades rurales dinámicas y por supuesto el apoyo de su renta.

2. Hipótesis

Analizando los resultados publicados en los Censos agrarios de los últimos años, se identifica la variación de las características de las explotaciones agrarias españolas motivadas por distintos cambios, algunos de los cuales son estructurales (envejecimiento de la población, necesidad de incremento de la productividad,,..) que deberían conllevar a un incremento de la renta agraria. En el Cuadro 1 se visualiza que el número de explotaciones disminuyó un 29%, la superficie agrícola se redujo en un 8,5% y los pastos permanentes en un 19,5%.

Cuadro 1 *Evolución Nº de explotaciones, Superficie agrícola y Pastos permanentes (1999, 2009 y 2020)*

	Censos agrarios		
	1999	**2009**	**2020**
Número de explotaciones	1.289.451	989.796	914.871
Superficie agrícola (ha)	26.159.165	23.752.688	23.913.682
Pastos permanentes (ha)	9.368.315	8,377.389	7.533.082

Fuente: Ministerio de asuntos exteriores y transformación digital.

En el Cuadro 2, se indica la variación de la mano de obra, disminuyendo los titulares de explotación y la mano de obra familiar, no obstante se incrementa la mano de obra contratada o subcontratada, indicativo

del carácter empresarial que asumen las explotaciones agrícolas en detrimento de las explotaciones familiares tradicionales.

Cuadro 2 *Evolución Mano de obra explotación (UTAs). (2009 y 2020*

Mano de obra	Censos agrarios	
	2009	2020
Titulares	330.909	318.520
Familiar	232.774	116.828
Contratadas	325.286	378.392
Subcontratadas	33.057	37.665

Fuente: Ministerio de asuntos exteriores y transformación digital.

Las hipótesis que se concretan en esta comunicación son:

H1: La renta agraria real por cápita en España sigue la misma tendencia que el PIB/cápita del resto de sectores, con lo cual las condiciones de vida en el sector agrario son equiparables a las del resto de sectores productivos y siguen las mismas tendencias.

H2: Las ayudas procedentes de la PAC sirven para equiparar la renta agraria al resto de sectores y dar seguridad ante la incertidumbre que se genera en toda explotación agrícola sujeta a cambios climáticos y de precios de mercado.

3. Metodología

En la fase inicial de búsqueda de otras investigaciones que analizasen la evolución de la renta agraria a nivel español, se encontraron muy pocas referencias actualizadas al margen de los informes y artículos oficiales emitidos por las administraciones públicas, como el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y algunas administraciones regionales de las Comunidades Autónomas.

Para analizar los sectores no agrarios se tuvo en cuenta la base de datos del Instituto Nacional de Estadística de España (INE) [1],como responsable de realizar la Contabilidad Regional de España (CRE), a partir de aquí se ha accedido a los datos del PIB/cápita (2009-2020). La información de la renta agraria se ha elaborado a partir de la información de la Red Contable Agraria Nacional (RECAN) periodo 2009-2020, que es un instrumento del MAPA que permite evaluar la renta de las explotaciones agrarias y el impacto que la política agraria produce en ellas.

Se ha utilizado la información del Censo Agrario (1999, 2009, 2020), la última edición se ha generado conforme el Reglamento 2018/1091 de la UE. También se ha aplicado la evolución de la renta agraria en la serie 1990-2021, publicada en la Renta agraria 2021.

La comparación de la Renta agraria/UTA se puede realizar a precios corrientes o a preciso deflactados, correspondiendo en este segundo caso a la Renta Real agraria dado que se elimina el efecto producido por la inflación usando el deflactor del PIB.

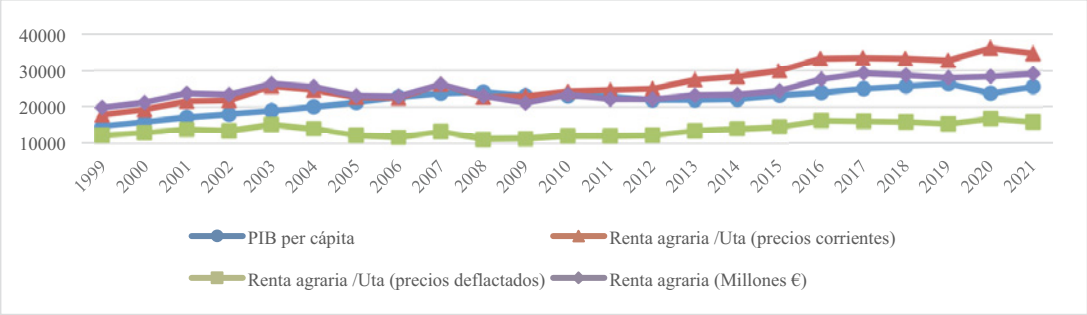
4. Resultados

Los resultados obtenidos sirven para comparar la situación y evolución de los ingresos del sector agrario con el resto de sectores productivos. En el Gráfico 1 se puede identificar en el periodo de tiempo 1999-2021, la progresión de la renta agraria en millones de euros, la renta agraria/UTA a precios corrientes y la renta agraria/UTA a precios deflactantes, todo ello comparado con el PIB per cápita global.

El PIB per cápita en este periodo de tiempo aumentó un 72,49% mostrando la influencia de la crisis del 2008 con un decrecimiento de los valores hasta el 2013 que repunta posteriormente hasta el año 2019, momento que se refleja la situación de la pandemia COVID19. El ingreso de la renta agraria en millones de euros aumentó un 46,14% en el periodo 1999-2021 mostrando diversas fluctuaciones en su trayectoria con decrecimientos puntuales que se reflejan durante uno, dos o tres años consecutivos en los años 2001, 2003, 2007, 2010 y 2017.

[1] https://www.ine.es/index.htm

Gráfico1. *Evolución de la Renta agraria per cápita/UTA (precios corrientes y deflectados), Renta agraria (millones de €) y PIB per cápita no agrario.*

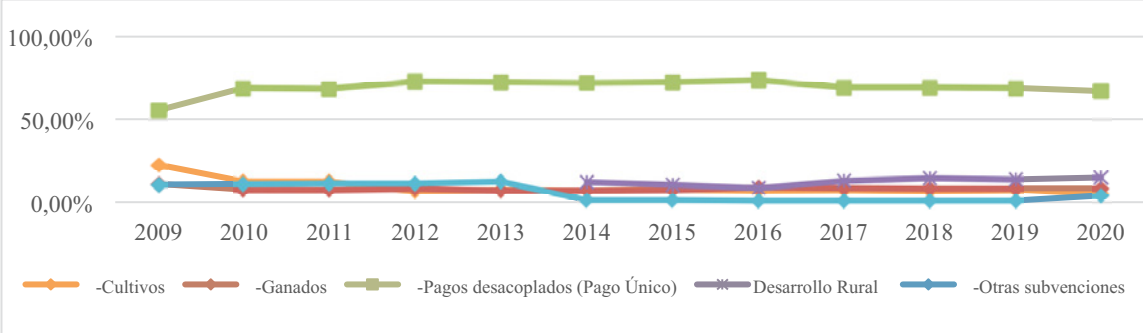


Fuente: Renta agraria 2021, Cuentas Económicas de la Agricultura (RECAN-MAPA), INE

Según los datos de RECAN se puede comparar la relación existente entre las subvenciones corrientes netas en referencia al resultado final que se representaría con el Valor añadido neto. La aportación de las subvenciones se mantiene constante alrededor del 45% en el periodo 2009-2013 y se incrementa el año 2014 superando el 50% y posteriormente disminuye de forma regular hasta 2020 llegando al 33%. La misma tendencia se refleja en el caso de compararlo con la renta neta de explotación, con unos porcentajes menores que conllevan que en el primer periodo, hasta 2013, se sitúa alrededor del 35% y en los últimos 6 años disminuye hasta el 22%. Los porcentajes de subvención calculados se generan a través de valores netos que ya no incluyen los costes intermediarios, los costes de amortización, ni de los factores externos.

Es interesante analizar en el periodo 2009-2020 los distintos tipos de subvenciones procedentes de la PAC, como se visualiza en el Gráfico 2, de manera que el porcentaje destinado a ganadería se mantiene constante alrededor del 10%, la parte destinada a los cultivos decreció desde el 22,83% del año 2009 al 5,29% del 2020, implicando una reducción del 17,54% en 10 años. A partir del año 2011 se establecen las ayudas de Desarrollo rural, que por una parte sustituyeron o agrupaban líneas ya existentes y también se instauraron nuevas líneas de subvenciones en base a los cambios de la PAC en este periodo.

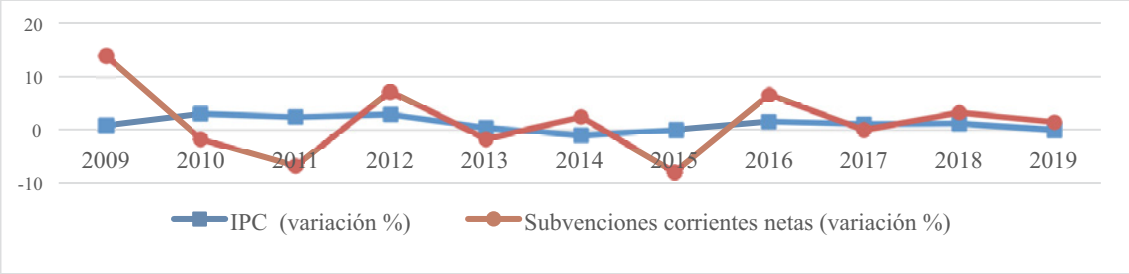
Gráfico 2. *Variación % de las líneas de subvenciones vinculadas a la PAC.*



Fuente: Cuentas Económicas de la Agricultura (RECAN-MAPA)

En el Gráfico 3, se compara la evolución del crecimiento interanual del IPC en % con la variación interanual de las subvenciones corrientes netas recibidas a través de las distintas líneas de subvenciones en el periodo 2009-2019 (no se aporta información de 2020, al no estar publicados los datos de 2021). En esta serie de datos podemos identificar que la variación del IPC se mantiene constante alrededor del 3% en el periodo 2009-2013, disminuye el año 2014 y de nuevo adquiere valores positivos alrededor del 2%. Los dos gráficos representan claramente una diferencia en su comportamiento, dado que la variación porcentual de crecimiento de las subvenciones presenta unos máximos (+6,58 en 2016) y mínimos (-6,74 en 2011 y -7,95 en 2015) valores muy acentuados, que no guardan ninguna relación con la tendencia del gráfico del IPC. En esta diferencia existente, destacamos los valores mínimos que son reflejo claro de la incertidumbre y la falta de seguridad que generan las aportaciones recibidas a través de las subvenciones.

Gráfico 3. *Variación (%) interanual del IPC y de las Subvenciones corrientes netas (2009-2019).*



Fuente: INE, Cuentas Económicas de la Agricultura (RECAN-MAPA)

5. Conclusiones

En España, durante el periodo 1999-2021, la renta agraria total en millones de euros se ha ido incrementando regularmente, pero la renta agraria real /UTA (a precios deflectados) es mucho menor que el PIB/cápita de los otros sectores. Durante este tiempo el incremento de la renta real agraria ha sido del 11,6% ante el 48,9% del resto de sectores, con lo cual se constata que hay diferencias que no son compensadas mediante las distintas modalidades de ayudas procedentes de la PAC.

Las tasas de crecimiento anuales de la renta agraria/UTA no son regulares ni presenta tendencias constantes durante años seguidos, con un rang de 28,2 y una desviación de 7,6 en renta/UTA y precios deflactantes, lo cual genera inseguridad e incertidumbre ante la toma de decisiones para realizar inversiones, cambio de actividades o plantear nuevas estrategias empresariales.

El envejecimiento de la población y la falta de relevo generacional, también influye en la concentración de las explotaciones que facilitan que puedan ser incorporadas a grandes explotaciones en detrimento de la empresa familiar agraria tradicional que se equiparaba a 1 o 2 UTAS, modificando paulatinamente la estructura de las explotaciones agrarias a nivel global.

En el periodo de tiempo analizado 2009-2014, la relación % de las subvenciones corrientes netas respecto al valor añadido neto se sitúan alrededor del 45%, superando puntualmente el año 2014 el 50%, pero a continuación descienden hasta llegar al 30% en 2020, estos valores siguen la misma tendencia cuando se analizan respecto a la renta neta de explotación, por lo tanto, realmente las subvenciones son un elevado porcentaje de la renta pero la disminución de su presencia a partir de 2014 puede influir en la estabilidad y en las inversiones necesarias en las explotaciones y en su continuidad en el tiempo.

La composición de las ayudas (pagos únicos, ganado, cultivo,) siempre está presente en el mismo porcentaje, destacando que a partir de 2014 se reduce el porcentaje de Otras subvenciones con la línea de Desarrollo Rural dirigida a líneas ambientales, influyendo en otras líneas de actuación que complementan la renta agraria (turismo,,..) .

6. Bibliografía

Comisión Europea: https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-glance_es

Instituto Nacional de Estadística (INE): https://www.ine.es/index.htm

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación: https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/

RECAN: https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/economia/red-contable-recan/

Renta agraria 2021. Subsecretaria de Agricultura, Pesca y Alimentación https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/cea20212estimacionenero2022_tcm30-586943.pdf Reglamento (UE) 2021/2115 del Parlamento Europeo y del Consejo de 2 de diciembre de 2021 por el que se establecen normas en relación con la ayuda a los planes estratégicos que deben elaborar los Estados miembros en el marco de la política agrícola común. https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2021-81699.

STRENGTH OF MARKET COMPETITION IN SPANISH AGRICULTURE: HETEROGENEOUS PROFIT PERSISTENCE BY TYPE OF FARMING

José A. Gómez-Limón* **y Sandra Mª Sánchez-Cañizares**

Universidad de Córdoba, Facultad de Derecho y CC. EE. y EE. (jglimon@uco.es, sandra.sanchez@uco.es)

Abstract

The literature focused on analyzing market competition and profit persistence in the agricultural sector is scarce. This paper carries out an empirical study of 10 types of farming in Spain based on a dynamic panel model. The GMM-system estimator is used to assess profit persistence, including all significant lagged profit rates explaining the adjustment of abnormal profits over time. The dynamic of farms' economic performance is analyzed considering the return on assets as a dependent variable. The results show that profit persistence in the farming sector is a complex dynamic process that depends on several lags of the dependent variable, with high abnormal profit persistence. Heterogeneous persistence results are achieved depending on the type of farming. The differences found can be explained by disparities in several explanatory variables contributing to above- or below-average profits. The conclusions reached could lead to sounder decision-making regarding agricultural and competition policy.

Keywords: Persistence of profit, Farming sector, Dynamic panel model, GMM-system estimator, Spain.

1. Introduction

According to classical economic theory, the existence of competitive markets is a necessary condition for an efficient allocation of all resources in the economy. This explains why competition authorities and other policymakers worldwide look for a competition-based economic system to promote social welfare and economic growth. For this purpose, policymakers and authorities need a reliable measurement of the competitive intensity of the markets. The most common way has been by analyzing firms' profitability, as profits provide a measurement of the deviation of prices from marginal costs of production.

Competition can be viewed as a complex process of rivalry between firms, leading to a Schumpeterian or dynamic view of competition. The resource-based view (RBV) of the firm explains the existence of abnormal profits based on this dynamic concept of competition. The RBV argues that differential profit performance by firms is mainly determined by their internal resources and capabilities that allow them to obtain competitive advantages. These advantages leading to profit above the norm can only persist over time while these internal resources and capabilities remain scarce (i.e., irreproducible or inimitable) and non-substitutable. In this sense, a market is considered competitive if profits above the norm are successfully and quickly eroded, with all economic rents generated by internal resources tending toward zero in the long run.

There is a large and growing literature focused on the *persistence of profits* (PoP), with analyses conducted at both the sector and country levels (for recent reviews of the literature, see Eklund and Lappi, 2019). However, studies focused on the agricultural sector are almost entirely lacking. Therefore, the main objective of this paper is to bridge the existing knowledge gap regarding the PoP and the intensity of competition in the agricultural sector. For this purpose, the Spanish agricultural sector has been taken as a case study, and this paper estimates the degree of profit persistence for the most relevant types of farming, each considered as differentiated agricultural subsectors.

2. Data, variables, and econometric approach

2.1. Data

The Farm Accountancy Data Network (FADN) is the best source of farm-level microeconomic data for EU countries. For the case of Spain, this microdata is provided by the *Red Contable Agraria Nacional* (RECAN), the Spanish branch of the FADN. The RECAN annually collects structural, production, economic, and financial information on a representative sample of Spanish commercial farms. The sample size of the RECAN annually exceeds 9,000 farms. This large sample size and the quota sampling from the farm census guarantee that the information collected by this accounting network is representative of the population of commercial farms in Spain, adequately reflecting their heterogeneity both at the level of the sector as a whole and at the subsector level (i.e., type of farming, TF).

We use the longitudinal dataset built from the farms participating in the RECAN sampling from 2009 to 2020. This dataset included data from 14,577 farms, which stayed in the sample for an average of 7.1 years, accounting for 102,994 observations (i.e., farm i–year t).

2.2. Variable measuring farm profits

Farm profits are measured by the return on assets (ROA), calculated as the ratio of net farm income plus interest payment to total assets. Average industry profit can be considered the industry competitive norm. Thus, the abnormal profit of farm i at time t is defined as the deviation of the profit of farm i at time t from the average profit of all other farms in the same agricultural subsector or TF at time t. Using this profitability indicator, the dependent variable considered in the empirical analysis is:

$$NROA_{i,t} = ROA_{i,t} - \overline{ROA_{TF,t}} \quad (1)$$

where $NROA_{i,t}$ are the normalized values of the ROA indicator for farm i at time t.

The econometric model used also includes farm characteristics as variables that can potentially explain the PoP, as shown in Table 1.

2.3. Econometric approach

Our empirical analysis is based on the following autoregressive model of order L (AR(L)):

$$\pi_{i,t} = \alpha + \sum_{j=1}^{L} \lambda_{i,j}\, \pi_{i,t-j} + \sum_{k} \alpha_k\, X_{k,i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

where $\pi_{i,t}$ is the abnormal farm profit rate measured as $NROA_{i,t}$, $\pi_{i,t-j}$ are the abnormal profit rates lagged j periods, $\lambda_{i,j}$ are the autoregressive parameters measuring the adjustment of abnormal profits over time, $X_{k,i,t-1}$ is the vector of variables capturing the influence of farms' characteristics explaining the persistence of abnormal profits, α_k are the parameters reflecting their impact on profitability, and $\varepsilon_{i,t}$ is the error term. This modeling approach was implemented for each TF to obtain separate results for each farming subsector.

The profit dynamics of individual farms were modeled considering all significant profit lags in order to allow for a more comprehensive adjustment process. Once the number of significant lags was determined in each TF, the parameter $\lambda_i = \sum_{j=1}^{L} \lambda_{i,j}$ was calculated as a measurement of the profit persistence at the TF level (Gschwandtner, 2012).

The Blundell and Bond (1998) GMM-system estimator was used to estimate our dynamic panel model. However, the validation of the GMM-system estimations requires meeting a series of assumptions about dynamic endogeneity issues and the use of the instrumental variables (IV) approach to cope with them. The following three tests were implemented to check for the validity of the chosen IV. First, the validity of the instruments used requires that the error term $\varepsilon_{i,t}$ is not serially correlated. Then, first-order differenced residuals $\Delta\varepsilon_{i,t}$ and $\Delta\varepsilon_{i,t-1}$ are correlated by construction and the AR(1) test statistic shows a statistically significant p-value. However, second-order differenced residuals (i.e., between $\Delta\varepsilon_{i,t}$ and $\Delta\varepsilon_{i,t-2}$) should not be correlated, and thus the AR(2) test statistic is expected to show no second-order serial correlation (p-value>0.05). Second, the Hansen J over-identification test was applied to test the validity of the instruments. The null hypothesis for this test is that the instruments used are exogenous. Consequently, the p-value of the Hansen test is not expected to reject this null hypothesis. Finally, the difference-in-Hansen J test was implemented, as system GMM requires the assumption of additional exogeneity; that is, any potential correlation between endogenous variables and possible unobserved fixed effects in the model should remain constant over time. The null hypothesis in this test is that the subsets of instruments in the level equation are exogenous and, consequently, the p-value should be higher than 0.05.

3. Empirical results and discussion

Table 1 shows the estimates of modeling NROA dynamics by TF. As commented in the previous section, all the tests describing the model validity confirm the overall adequacy of the outcomes for every TF.

The number of significant lagged profits ($\pi_{i,t-j}$) explaining the PoP ranged from two, in the case of TF15 (COP) and TF37 (Olives), to five, in the case of TF48 (Sheep and goats). Furthermore, the coefficients obtained for these autoregressive variables followed the expected rationale, displaying positive values in every TF (i.e., current abnormal profits are positively related to abnormal profits in the past) and generally showing that the higher the order of the lagged profit, the lower the coefficient (i.e., more recent profits have a higher impact on current profit).

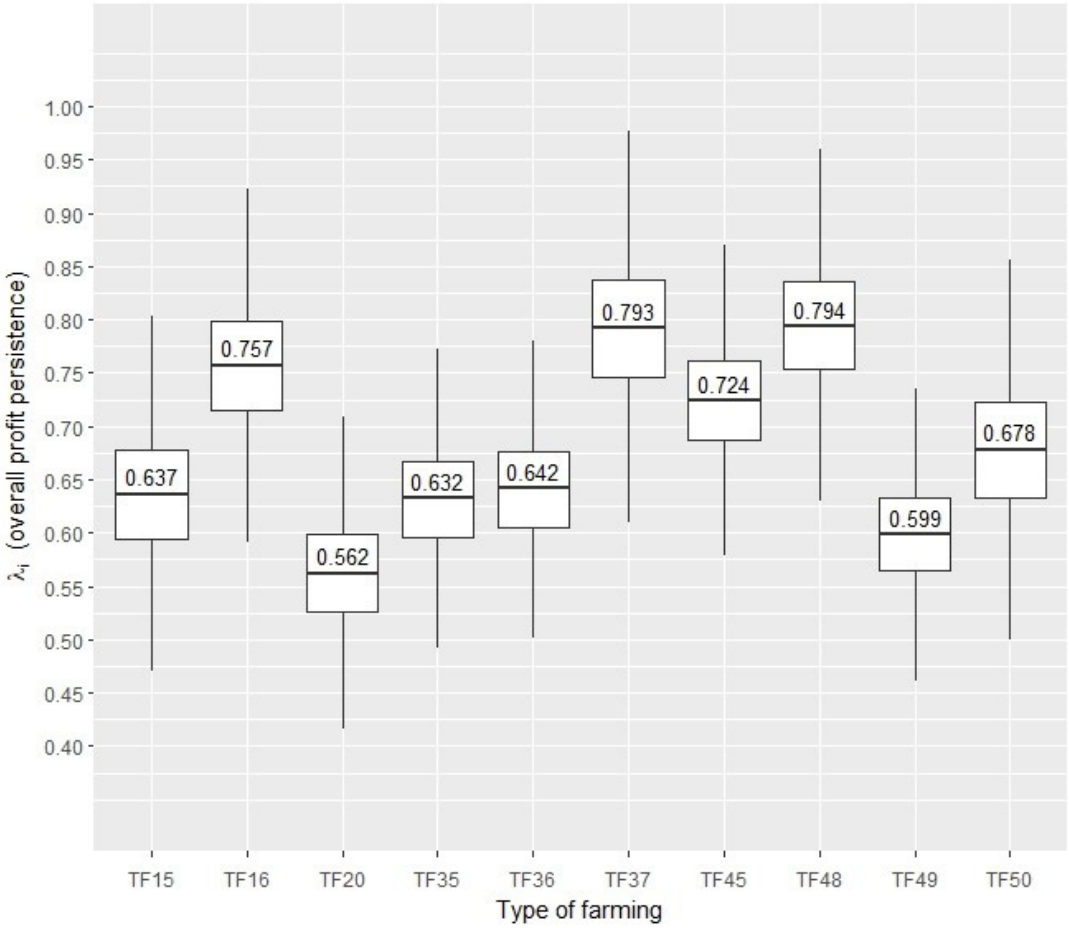
The overall profit persistence can be proxied at the TF level by the parameter $\lambda_i = \sum_{j=1}^{L} \lambda_{i,j}$ (Gschwandtner, 2012). In any case, these parameters λ_i are stochastic variables distributed according to the sum of the distributions followed by the corresponding parameters $\lambda_{i,j}$. The distributions of the parameters measuring the overall profit persistence were empirically shaped using a bootstrapping procedure. The results obtained are shown graphically in Figure 1.

Table 1. *Dynamic panel model estimation results for NROA by types of farming*

Variable	TF15. COP		TF16. Other field crops		TF20. Horticulture		TF35. Wine		TF36. Orchards-fruits		TF37. Olives		TF45. Dairy		TF48. Sheep and goats		TF49. Cattle		TF50. Granivores	
	Coef.	**(S.E.)**	**Coef.**	**(S.E.)**	**Coef.**	**(S.E.)**	**Coef.**	**(S.E.)**	**Coef.**	**(S.E.)**	**Coef.**	**(S.E.)**	**Coef.**	**(S.E.)**	**Coef.**	**(S.E.)**	**Coef.**	**(S.E.)**	**Coef.**	**(S.E.)**
$NROA_{t-1}$	0.562***	(0.05)	0.332***	(0.07)	0.370***	(0.04)	0.450***	(0.03)	0.450***	(0.03)	0.470**	(0.18)	0.482***	(0.04)	0.478***	(0.04)	0.339***	(0.04)	0.393***	(0.04)
$NROA_{t-2}$	0.074*	(0.04)	0.233***	(0.05)	0.079**	(0.03)	0.119***	(0.04)	0.120***	(0.04)	0.322***	(0.10)	0.152***	(0.03)	0.098**	(0.03)	0.120***	(0.03)	0.194***	(0.04)
$NROA_{t-3}$			0.191***	(0.04)	0.113***	(0.03)	0.063**	(0.02)	0.070***	(0.02)			0.090***	(0.02)	0.090***	(0.03)	0.139***	(0.02)	0.091*	(0.04)
$NROA_{t-4}$															0.062**	(0.02)				
$NROA_{t-5}$															0.067**	(0.02)				
Intercept	-3.388	(2.72)	-6.487	(3.44)	0.048	(0.21)	4.256*	(1.80)	4.086*	(1.85)	4.066	(2.26)	-3.709*	(1.86)	-2.858	(2.08)	1.682	(2.05)	-4.562	(2.36)
$TOUTPUT_{t-1}$	-4.5E-3	(0.01)	-6.0E-3	(0.01)	7.0E-7*	(0.00)	-5.2E-3	(0.00)	-5.2E-3	(0.00)	3.6E-3	(0.01)	-3.9E-5	(0.00)	-3.1E-3	(0.01)	-3.3E-3	(0.00)	-8.8E-4	(0.00)
$GROWTHTA_{t-1}$	-0.032**	(0.01)	-0.069**	(0.03)	-0.002	(0.00)	-0.012	(0.01)	-0.012	(0.01)	-0.046	(0.04)	-0.011	(0.01)	-0.059***	(0.02)	-0.028***	(0.01)	-0.029*	(0.01)
$LEVERAGE_{t-1}$	0.060	(0.05)	-0.044	(0.06)	0.004	(0.00)	-0.057	(0.06)	-0.069	(0.06)	0.213	(0.25)	-0.012	(0.03)	0.134*	(0.05)	-0.018	(0.04)	0.061	(0.04)
AGE_{t-1}	-0.020	(0.03)	0.028	(0.02)	-0.001	(0.00)	-0.008	(0.01)	-0.010	(0.01)	-0.050	(0.05)	0.015	(0.01)	0.033*	(0.02)	-0.004	(0.01)	-0.006	(0.02)
SEX_{t-1}	0.055	(0.56)	2.571**	(0.92)	-0.180**	(0.07)	-0.001	(0.57)	0.015	(0.57)	0.053	(0.50)	0.420	(0.35)	-1.266	(0.69)	-0.324	(0.40)	-1.326	(1.10)
$AGTRAIN_{t-1}$	3.240	(1.83)	-0.574	(1.08)	0.005	(0.07)	-0.463	(1.04)	-0.385	(1.03)	-0.981	(0.52)	0.450	(0.36)	0.455	(0.73)	0.450	(0.51)	1.058	(0.65)
$FAMLAB_{t-1}$	-0.002	(0.02)	0.047	(0.03)	0.000	(0.00)	-0.028**	(0.01)	-0.023*	(0.01)	-0.026*	(0.01)	0.002	(0.01)	-0.003	(0.01)	-0.018	(0.02)	0.023	(0.02)
$LANDOWN_{t-1}$	0.013	(0.01)	-0.027	(0.02)	-0.002	(0.00)	-0.025	(0.02)	-0.024	(0.02)	-0.014	(0.01)	0.004	(0.01)	-0.014	(0.01)	0.000	(0.01)	0.012	(0.02)
$IRRIG_{t-1}$	-0.003	(0.00)	0.005	(0.01)	-0.001	(0.00)	0.006	(0.01)	0.006	(0.01)	0.013	(0.01)	-0.024	(0.03)	0.010	(0.02)	-0.005	(0.01)	-0.008	(0.01)
$ALTITUDE_{t-1}$	-0.321	(0.96)	0.777	(0.88)	0.085	(0.05)	-0.587	(0.49)	-0.592	(0.48)	0.550	(0.79)	0.598*	(0.27)	0.559	(0.47)	-0.226	(0.32)	-1.660**	(0.64)
LFA_{t-1}	0.571	(0.60)	0.804	(0.91)	0.144**	(0.05)	0.352	(0.30)	0.417	(0.30)	1.391	(0.81)	-0.678*	(0.34)	0.506	(0.48)	0.239	(0.54)	0.258***	(0.08)
$CAPINT_{t-1}$	-0.153***	(0.04)	-0.437***	(0.11)	-0.004	(0.01)	-0.170**	(0.06)	-0.158**	(0.06)	-0.099	(0.14)	-0.296***	(0.09)	-0.204**	(0.08)	-0.136***	(0.04)	-0.606***	(0.17)
$LABINT_{t-1}$	0.569	(4.38)	-1.138	(6.70)	-1.214	(0.87)	13.967*	(6.14)	13.041*	(5.84)	10.334	(5.90)	28.854*	(11.37)	9.585	(6.32)	6.395	(3.75)	37.952***	(10.72)
$ICINT_{t-1}$	4.707***	(1.05)	3.843	(2.07)	0.002	(0.21)	5.745**	(2.13)	5.291*	(2.09)	2.335	(2.84)	5.298***	(1.46)	1.933	(1.18)	1.145	(0.60)	5.500**	(1.91)
$ORGANIC_{t-1}$	0.931	(1.27)	-0.860	(1.63)	-0.243**	(0.08)	1.513*	(0.77)	1.607*	(0.77)	-0.375	(0.76)	1.826*	(0.75)	0.630	(1.08)	0.249	(0.39)	1.317	(1.56)
$SUBSID_{t-1}$	0.044	(0.02)	0.119**	(0.04)	0.000	(0.00)	-0.051**	(0.02)	-0.058*	(0.02)	-0.022	(0.07)	-0.047	(0.04)	0.042	(0.02)	0.000	(0.01)	0.144**	(0.05)
$DIVERS_{t-1}$	0.080*	(0.03)	-0.050	(0.05)	0.019	(0.01)	0.036	(0.05)	0.033	(0.05)	-0.897	(2.60)	-0.081***	(0.02)	-0.063**	(0.02)	-0.001	(0.01)	-0.008	(0.02)
Model diagnostics																				
N. observations	8477		2742		3572		4174		4385		2425		5955		3997		4288		4288	
N. farms	1546		735		844		789		980		427		1044		808		762		762	
Wald χ^2 (p-value)	0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000	
AR(1) test (p-value)	0.000		0.001		0.000		0.000		0.000		0.028		0.000		0.000		0.000		0.000	
AR(2) test (p-value)	0.529		0.751		0.795		0.646		0.670		0.081		0.962		0.905		0.699		0.699	
Hansen test of over-identification (p-value)	0.105		0.830		0.489		0.516		0.564		0.507		0.474		0.178		0.320		0.320	
Diff-in-Hansen test of exogeneity (p-value)	0.999		0.975		0.633		0.953		0.972		0.822		0.676		0.893		0.988		0.988	

*, **, and *** significant at 5%, 1%, and 0.1% level, respectively.

Figure 1. *Distributions of the overall measures of profit persistence (λ_i)*



Results evidence that the averages of the overall profit persistence in the various TFs analyzed were significantly different from each other, proving that the PoP is heterogenous within the agricultural sector. The value estimates of $\bar{\lambda}_i$ for the different TFs ranging from 0.562 and 0.793 suggest a relatively low intensity of competition in the Spanish agricultural sector. The TFs with the lowest profit persistence ($\bar{\lambda}_i$<0.6) were Horticulture (TF20) and Cattle (TF49). On the other hand, the subsectors showing the highest degree of profit persistence ($\bar{\lambda}_i$>0.7) were Sheep and goats (TF48), Olives (TF37), Other field crops (TF16), and Dairy (TF45). The remaining subsectors (COP–TF15, Wine–TF35, Orchards-fruits–TF36, and Granivores-TF50) had overall measures of profit persistence ranging from 0.6 to 0.7.

4. Concluding remarks

A significantly high overall abnormal profit persistence has been found in all Spanish TFs analyzed. Consequently, this indicates weak market competition in Spanish agriculture, which conversely points to the high resilience of farms. However, the persistence of abnormal profits is highly heterogeneous across TFs. The results obtained from the proposed analyses are valuable and necessary since they point to relevant policy implications for the agricultural sector. In fact, they could play a key role in supporting more efficient decision-making regarding agricultural policy (e.g., designing agricultural subsidies and incentives) and competition policy (e.g., establishing agricultural exceptions to competition law).

References

Blundell, R. and Bond, S. (1998). "Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models". *Journal of Econometrics,* 87(1): 115-143.

Eklund, J.E. and Lappi, E. (2019). "Persistence of profits in the EU: how competitive are EU member countries?". *Empirica,* 46(2): 327-351.

Gschwandtner, A. (2012). "Evolution of profit persistence in the USA: Evidence from three periods". *The Manchester School,* 80(2): 172-209.

SYSTEM DYNAMICS ANALYSIS OF THE TECHNOLOGY TREADMILL EFFECT IN SPAIN'S AGRICULTURE SECTOR

Antonio R. Hurtado[a]*, Julio Berbel[a]

[a] WEARE-Water, Environmental, and Agricultural Resources Economics Research Group, Department of Agricultural Economics, Universidad de Córdoba (es2rohuc@uco.es, berbel@uco.es, Cordoba, Spain).

Abstract

The evolution of Spanish agriculture since the 1960s has involved major structural changes with a drastic decrease in the number of farms, workers, and total cultivated area. Rainfed agricultural land has decreased significantly either by being converted to irrigated land, forest, or abandoned. On the contrary, irrigation area increased and since the 1990s modernization impacted significantly on agricultural productivity. Overall, the changes observed since the 1980s have followed a pattern typical of the technology treadmill theory, which conceptualizes the notion that farmers are on a treadmill due to the accelerating pace of innovation in the agricultural sector. The model proposes a self-reinforcing cycle of technological change that increases the efficiency of farm inputs and machinery and reduces agricultural commodity prices, which in turn leads to an incentive to increase farm size and to further technological innovation. For this study, we apply system dynamics modelling methods to the investigation of the factors that have driven the main changes experienced by the Spanish agricultural sector in the past four decades, examining the role that irrigation and agricultural policy played in the development of the technology treadmill.

Keywords: Technology treadmill, agricultural policy, system dynamics, irrigation, innovation.

1. Introduction and Objectives

The Spanish agricultural sector has undergone significant changes since the Second World War. In the 1950s and 1960s, the country began a process of modernization that involved the growing adoption of new technologies, such as self-propelled machinery, pesticides, fertilizers, and high-yield seeds, which allowed for significant improvements in the sector (Clar et al., 2017). However, despite the progress observed during that period, output per hectare in Spain in 1960 was less than half the European average, and the labour productivity gap with other western European countries in 1970 was larger than in the 1890s (Simpson, 1995). While several factors accounted for this gap, arguably the major problem facing Spanish farmers by 1965 was that approximately 80 per cent of the land surface suffered from irregular and low rainfall (Simpson, 1995).

In the following decades, public policies played a fundamental role in the modernization of irrigable areas, leading to the adoption of technologies to increase the efficiency of irrigation systems, thus contributing to greater yields and productivity in the country's agricultural sector. Yet, the changes observed since the 1980s have followed a pattern typical of the agricultural treadmill theory (Cochrane, 1958), which suggests that farmers are on a self-reinforcing cycle of technological advances that boost the productivity of farm inputs and equipment and lowers agricultural commodity prices, which in turn encourages farmers to expand their operations and pursue further technological innovations.

Thus, the objective of this study is to gain insight into this process through the application of the system dynamics approach (Forrester, 1961; Meadows, 2008; Sterman, 2000), which offers very useful tools to try to better understand the behavior of complex systems such as Spain's agricultural sector and the interactions between the variables that compose it, as well as to perform simulations with different scenarios to identify ways to improve its performance.

2. Methodology

System dynamics modeling is a methodology that has been used for the study of complex feedback systems since the late 1950s in an increasing number of sectors, including the analysis of agricultural development as shown in a recent review (Muflikh et al., 2021). In this study, we focus on the main changes experienced by the Spanish agricultural sector in the period between 1965 and 2018 and the explaining factors, investigating the role that water and agricultural policies played in the farmers' technology treadmill. Subsequently, the points where interventions might have the most impact will be identified and assessed.

The first step consisted of a review of literature related to the evolution of Spain's agriculture in the past five decades and its relation to agricultural and irrigation policies, as well as the collection of data from sources of official statistics such as the National Institute of Statistics (INE, 2020) and Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAPA, 2020), to identify factors that could be involved in the development of the technology treadmill in the country's agricultural sector.

The variables identified were used to design a primary model of the system using causal loop and stock and flow diagrams prepared with Vensim PLE Plus software (Ventana Systems, 2022) to represent the relationships between the component elements, identify the feedback processes, and reproduce the behaviour of key selected variables.

3. Results

Once the time horizon and boundaries of the system were defined, the data collected from the literature review and official statistics databases were analyzed to select the variables that played the most relevant role in the development of the technology treadmill in the Spanish agricultural sector. The links among the selected variables were subsequently determined, as well as how they affect each other, thus resulting in a causal loop diagram that was progressively improved to illustrate the causal relationships and feedback loops between the various components of the system (Figure 1).

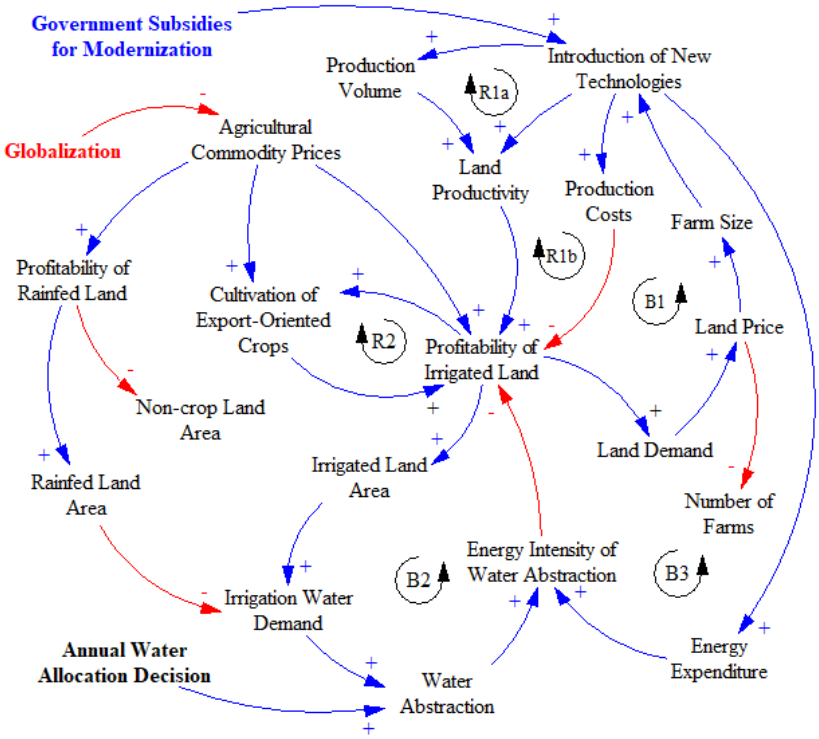


Figure 1. *Causal loop diagram representing the main variables and feedback loops in the development of the technology treadmill in Spain's agricultural sector.*

A total of three positive (or reinforcing) feedback loops (R1a, R1b and R2) and three negative (or balancing) feedback loops (B1, B2 and B3) have been identified. The reinforcing loops contain only variables with positive polarity links, which would therefore lead to an incessant growth of the system and, consequently, to its destabilization. By contrast, the balancing loops are formed by variables with an odd number of negative links and would therefore work to bring the system to a state of more stability.

Taken as a whole, this model provides a visual representation of a system where globalization produces a fall in agricultural commodity prices, which consequently causes a loss of the profitability of rainfed land, leading farmers to choose between either gradual abandonment (conversion to 'non-crop land') or conversion to irrigated land and the resulting intensification of farm operations. The increased water abstraction associated to irrigated land expansion reached a maximum value in 2004 and government policies have aimed to reduce water abstractions through higher water use efficiency ('modernization'). The technology upgrades allow further intensification and increased cultivation of export-oriented crops, raising water productivity and reinforcing the demand for additional water abstractions. On the other hand, modernization increases water cost linked to higher energy use, which affects the profitability of irrigated land, thus feeding the technology treadmill cycle. The reduced profitability and intensified technologization has led to an increase in farm size, as well as to a decrease in the number of farms and total cultivated area.

This causal loop diagram was subsequently converted to a primary stock and flow diagram with "Rainfed Land", "Non-crop Land" and "Irrigated Land" as stocks (Figure 2) to analyze the evolution of these variables over the period of study and develop a model for subsequent simulations under different scenarios.

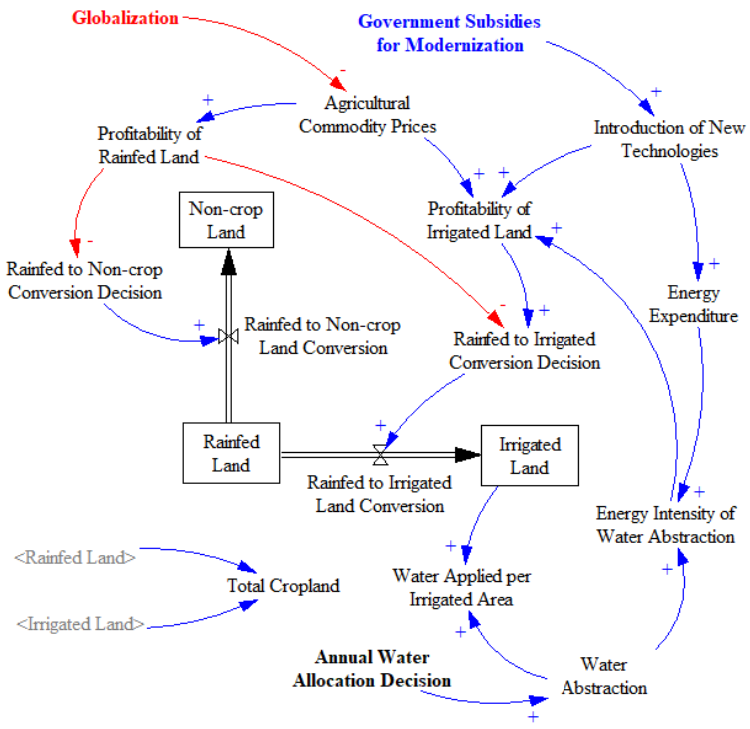


Figure 2. *Stock and flow diagram for land stocks in the development of the technology treadmill in Spain's agricultural sector.*

Lastly, the values collected of the land stock variables from the official statistics databases for the period between 1965 and 2018 were fed into the model to assess their behaviour over time and obtain initial empirical basis for the model. Figure 3 shows the results of the baseline simulations carried out for these variables with the Vensim PLE Plus software to reproduce the historical evolution of these stocks, whereby rainfed land and total cropland experienced declines from 18.7 to 13.0 million hectares (-31%) and from 20.5 to 16.8 million hectares (-18%), respectively, during the period of study. Conversely, irrigated land more than doubled from 1.8 million hectares in 1965 to 3.8 million hectares in 2018 (211%), whereas non-crop land increased from 30.1 to 33.8 million hectares (+12%) over the same period.

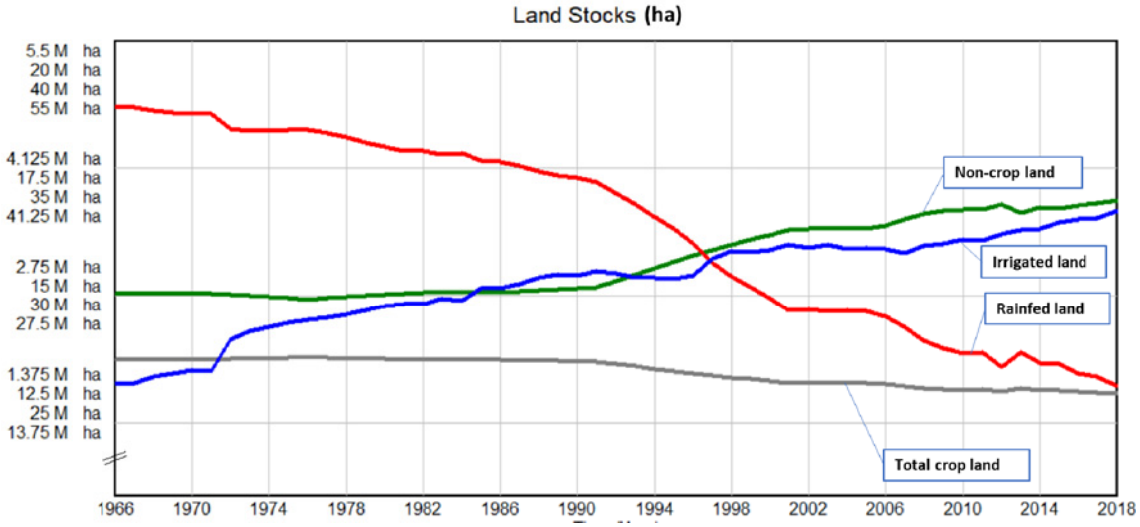


Figure 3. *Evolution of agricultural land stocks in Spain between 1965 and 2018.*

4. Conclusions

This study adds to the current body of knowledge on the dynamics of agricultural systems in general and, more specifically, on the dynamics of the development of the technology treadmill in the Spanish agricultural sector.

Overall, the primary model developed in this study illustrates a system that begins with a loss of profitability of rainfed lands due to falling agricultural commodity prices caused by the globalization of markets, which subsequently leads to both their progressive abandonment and a response towards intensification (Berbel and Gutiérrez-Martín, 2017; Berbel and Esteban, 2019; Berbel and Espinosa-Tasón, 2021). This intensification increases water productivity that drives further water abstractions, reaching a maximum water abstraction volume in 2004 and inducing the public and private response of modernization (water use efficiency). In this scenario, public policies have had an important impact on the adoption of new agricultural technologies and the development of irrigation in Spain, which has resulted in a significant increase in irrigated area, higher agricultural yields and productivity, and the overall improvement of irrigation efficiency through lower water consumption per hectare. However, as farmers adopt new technologies, they often incur significant costs, such as purchasing new equipment, upgrading infrastructure, and training employees. Furthermore, the increased productivity that results from new technologies can eventually lead to oversupply and lower prices, which puts further pressure on farmers' incomes and raises the need for further technological improvements in a self-reinforcing cycle of technological change.

In the next phase of this study, the system dynamics model herein described will be iteratively improved and further tested. Additional stock and flow diagrams will be developed with other stock variables and refined through simulations carried out with historical data to obtain the best possible representation of the real interactions between the main variables of the system. The final model thus obtained and validated will then be used to simulate different future scenarios to gain a better understanding of the dynamics of the technology treadmill in the Spanish agricultural sector.

5. Bibliography

Berbel, J. and Gutiérrez-Martín C. (2017). "Efectos de la modernización de regadíos en España". *Serie Economía 30*. Cajamar Caja Rural.

Berbel, J. and Esteban E. (2019). "Droughts as a catalyst for water policy change. Analysis of Spain, Australia (MDB), and California". *Global Environmental Change*, 58: 101969.

Berbel, J. and Espinosa-Tasón, J. (2021). "La gestion del regadío ante la escasez del agua: el caso de España". In: XIII Congreso de Economía Agroalimentaria, Cartagena, Spain.

Clar, E., Martín-Retortillo, M., and Pinilla, V. (2017). "The Spanish path of agrarian change, 1950-2005: From authoritarian to export-oriented productivism". *Journal of Agrarian Change*, 18(2):324-347.

Cochrane, W.W. (1958). *Farm prices: myth and reality*. U of Minnesota Press.

Forrester, J.W. (1961). *Industrial dynamics*. The M.I.T. Press.

INE (2020). Encuesta sobre el uso del agua en el sector agrario (EUASA). Instituto Nacional de Estadística. Madrid, España. https://tinyurl.com/2awf6zwz. (Accessed 15 October 2018).

Levins, R.A. and Cochrane, W.W. (1996). "The treadmill revisited". *Land Economics*, 72(4):550-553.

MAPA (2020). Anuario de Estadística Agraria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/default.aspx. (Accessed 13 May 2020)

Meadows, D.H. (2008). *Thinking in Systems: A Primer*. Chelsea Green Publishing.

Muflikh, Y.N., Smith, C., and Aziz, A.A. (2021). "A systematic review of the contribution of system dynamics to value chain analysis in agricultural development". *Agricultural Systems*, 189: 103044.

Simpson, J. (1995). *Spanish agriculture: the long siesta, 1765-1965.* Cambridge University Press.

Spies, M., Zuberi, M., Mählis, M., Zakirova, A., Alff, H., and Raab, C. (2022). "Towards a participatory systems approach to managing complex bioeconomy interventions in the agrarian sector". *Sustainable Production and Consumption*, 31:557–568.

Sterman, J.D. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Irwin/McGraw Hill.

Ventana Systems (2022). Vensim PLE Plus software, Ventana Systems Inc. Retrieved from http://www.vensim.com.

THE IMPACT OF SANITARY AND PHITOSANITARY MEASURES ON FRUITS TRADE REVISITED

Ana I. Sanjuán*, Soumia Bekkouche

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). UT de Economía Agroalimentaria.

Abstract

Sanitary and Phytosanitary (SPS) measures are imposed globally to guarantee the safety of food traded internationally. Nevertheless, compliance with such measures may be especially costly for certain exporters, jeopardising its international competitiveness. Furthermore, under the auspices of the Farm to Fork initiative of the European Union (EU), the expected implementation by third countries of "mirror clauses" in their production systems to guarantee level field with EU producers, might have additional trade costs and reconfigure trade flows to the EU. The current paper estimates the current cost of SPS measures in the international trade of fruits and aims at shedding light on the effect of regulatory heterogeneity using a structural gravity approach. Preliminary results show that reducing regulatory heterogeneity in behind the border SPS measures significantly reduces trade costs and favours those exporters already aligned with EU requirements.

Key Words: SPS, gravity equation, EU

1. Introduction

The EU's Farm to Fork initiative seeks to extend sustainable and fair food production practises globally, in part, by encouraging convergence with EU food standards, such as sanitary and phytosanitary measures (SPS). SPS measures are particularly prevalent in the fruits sector due to safety risks involved. The EU depends on its imports from extra-EU countries, as the net trade balance, contrary to the aggregate agrifood sector, is negative (around 13,087 million euros on average in the last five years according to EC (2022a)). The fruits sector accounts for 15% of extra-EU agrifood imports placing itself as one of the main agrifood categories imported (EC, 2022a). EU policies for the fruits (as other fresh products) sector have changed in several ways in recent years, and a high variety of domestic and border policy instruments is applied to this sector. Furthermore, in recent years, the EU has significantly expanded the preferences granted to selected third countries. According to EC (2022b), the EU applied 45 trade agreements with 77 partners in 2020, turning the value of EU agri-food trade under preferential agreements expanded more, in relative terms than total EU agri-food trade. Fruits are the main sector favoured, accounting for 24% of the total agrifood trade under preferential trade agreements (EC, 2022b).

In this context, the paper estimates the current cost of SPS measures in the international trade of fruits and aims at shedding light on the effect of regulatory heterogeneity with EU SPS regulations using a structural gravity approach.

2. Methodology

2.1. Data

Trade data from UN ComTrade and SPS data from the inventory recorded by UNCTAD TRAINS Global database on Non-Tariff Measures (NTM) (UNCTAD, 2018), are used. We focus on SPS 'behind the border measures' (*bb*), which apply to domestic producers, and which could be subject to harmonisation. Besides the *bb* aggregate, we evaluate separately the embedded categories A2: 'Maximum Residue Limits (MRLs) and restrictions of substances'; A3 or 'Labelling, marking and packaging requirements'; A4:'Hygienic measures'; A6: 'Production and post-production requirements'; and A8: "Conformity assessment". Strictly speaking, only one of the categories in A8 enters the *bb* composition: A820 "Testing requirements", while the remaining 10 (4-digit) categories can be better described as "at the border".

The sample for analysis covers 72 exporters and 111 importers, including the 28 EU Member States (MS), for the period 2010-2020. Exporters are selected amongst those with NTM data availability and that account up to 99% of international trade. The analysis is conducted on 44 H6 product-lines corresponding to fresh fruits (4-digit sections 0801 to 0810), which jointly account for 92% of fruits imports (chapter 08) of the EU.

To account for regulatory heterogeneity, for each bilateral flow, HS6 product and year, the SPSs applied by the importer are compared with those applied by the exporter to its imports, which in the absence of origin discrimination, will be the same as those applied domestically (UNCTAD, 2017). We aggregate the

original 4-digit SPS information to 2-digits and '*bb*', by simply signalling with a dummy if at least one SPS 4-digit category, within the SPS aggregation, applies in each observation (i.e. exporter-importer-HS6 product-year). This allows to build up the following dummy variables:

d_{ijst}^{k} = 1 if importer j applies at least one measure of category k (k=bb, A2, A3, A4, A6, A8) to exporter i in HS6 sector s and year t; = 0 otherwise.

$i\_d_{ijst}^{k}$= 1 if exporter i applies at least one measure of category k (k=bb, A2, A3, A4, A6, A8) to importer i in HS6 sector s and year t; = 0 otherwise

dh_{ijst}^{k} = 1 if $d_{ijst}^{k} - i\_d_{ijst}^{k}$= 1; and = 0 otherwise.

Thus dh_{ijst}^{k} captures the heterogeneous application of SPS measures, such as the importer applies them while the exporter does not. Nonetheless, we need to keep in mind the broad definition of the SPS categories.

Two additional policy variables are included to further control for bilateral trade frictions: bilateral tariffs, which vary across sectors from UNCTAD TRAINS and regional trade agreements information from CEPII.

2.2. Model specification

A structural gravity model is estimated, formulated as:

$$m_{ijht} = \exp\left[\alpha_0 + \beta_1 tar_{ijht} + \beta_2 rta_{ijt} + \beta_2 d_{ijht}^{k} + \gamma_{ist} + \gamma_{jst} + \gamma_{ij}\right] \times \varepsilon_{ijst} \quad (1)$$

where m_{ijht} is the value of imports from exporter i to importer j in HS6 product h and year t; tar_{ijht} is the tariff, introduced as $\ln(1+adv_{ijht})$ where adv is the bilateral ad-valorem applied tariff; rta_{ijt} is a dummy for regional trade agreement membership.

γ_{ist} and γ_{jst} are exporter- and importer-sector-year fixed effects to account for the outward and inward multilateral resistance terms, respectively (Anderson and van Wincoop, 2003) where sector is defined at the HS 4-digit level of aggregation. These account for any country-sector-year specific variables (eg. size, output value in the exporting, expenditure in the importing country, country specific geographical variables) as well as any time-varying supply or demand shocks. We define the sector in FE at HS4 digits, to allow exploitation of variation across HS6 products. To further control for possible endogeneity of SPS due either to omitted variables correlated with both SPS and trade or reverse causality, country pair fixed effects (γ_{ij}) are also included (Anderson and Yotov, 2016). Consequently, the identification of the SPS-coefficient relies on the sectoral (at HS6) and time variation within each country-pair, as well as the exploitation of the cross-partner variation within each importer (exporter)-hs4-year.

SPSs for intra-EU trade are set to 0 under the notion that a full harmonisation has been achieved in the common market or at least mutual recognition applies. Empirically, this allows the estimation with importer-sector-year FE, helping in the identification of the discriminatory impact of the SPS variable, even if designed as non-discriminatory.

Model (1) is estimated separately for each of the SPS categories mentioned above. Besides, the estimation is carried out for two subsamples: non-EU and EU importers, to better pinpoint the specific trade effects of SPS measures applied by the EU.

The different models are estimated using the Poisson pseudo-maximum likelihood (PPML) (Santos Silva and Tenreyro, 2006). The PPML not only allows the estimation of the gravity equation in its theoretical multiplicative form preserving zero-trade values, but also avoids inconsistent coefficient estimates in the presence of heteroscedasticity.

3. Results

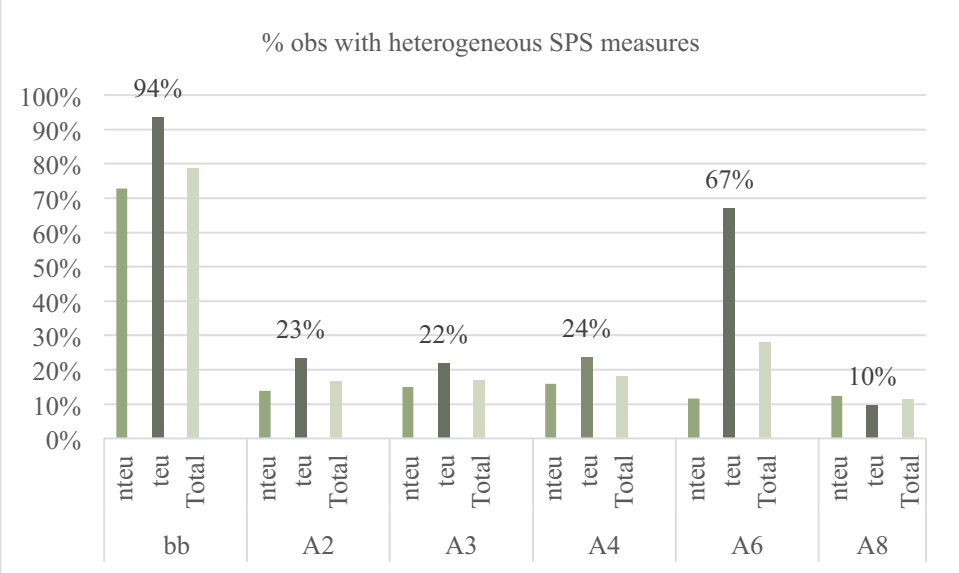
Main importers of fresh fruit in the EU in the period 2010-2020 were Germany, the Netherlands, the UK and France, accounting jointly for 65% of all EU imports originating in third countries (Table 1). Only 9 non-EU countries account for 66% of EU imports, being USA and South Africa (ZAF) the main external suppliers. Intra-EU trade accounts for 47% of the total value of EU imports, while main destinations for EU fruits are in the EU (88%).

Table 1. EU fresh fruits trade: main EU importers and suppliers. Extra-EU trade (2010-2020).

Main EU importers	% over EU imports value	Main exporters to EU	% over EU imports value
DEU	22%	USA	13%
NLD	18%	ZAF	10%
GBR	15%	TUR	9%
FRA	10%	CRI	8%
ESP	9%	CHL	7%
ITA	8%	ECU	6%
BEL	4%	COL	5%
POL	3%	PER	5%
AUT	2%	BRA	5%

Source: Own elaboration based on UN ComTrade. Excluding intra-EU trade.

Figure 1 describes the presence of heterogeneous measures in each subsample and per SPS category. For each category of SPS measures, as well as the aggregate, there is more similarity between the exporters' regulations and the non-EU importers than with the regulations imposed in the EU. The differences are particularly high in "production and post-production" requirements (A6), what leads to substantial differences in the aggregate of "behind the border".



Notes: `*nteu*': non-EU importers; '*teu*': EU importers.

Source: own elaboration based on UNCTAD (2018).

Table 2 shows the estimation results. Tariffs (tar) present the expected negative sign, and significant only in trade addressed to non-EU countries. The lack of significance for the tariff coefficient in the case of EU importers, can be explained by the beneficial impact of tariff concessions done under the different preferential trade agreements signed by the EU. This interpretation is further substantiated by the positive and significant impact of the the Regional Trade Agreement dummy (rta) in trade flows to the EU. For non-EU destinations, *rta* is also positive and statistically significant.

Moving to the main variable of interest, the presence of heterogeneous measures (*dh*) we observe a negative influence in most of the models, which is in coherence with the expected trade costs associated with heterogeneous regulations. Interestingly though, this negative effect becomes significant only when the EU is the importer. As observed earlier, more differences in regulations (even at this broad level of definition) exist in the sample with respect to the EU SPS rules, which in turn, become more trade depressing for the EU trade partners. Thus, on average, the presence of "behind the border" measures in the EU different from those applied by its trade partners decrease bilateral trade, on average, by 36% (i.e. exp (-0.455)-1). Differences in MRLs regulations (A2) and conformity assessment (A8) stand out as the

most restrictive. Labelling rules (A3), on the other hand, even if not shared by the exporter, can have even a beneficial trade effect. While complying with MRL rules imply production adaptation costs that complicate adaptation, labelling rules may be easier to incorporate as does not affect the product itself. Despite the large difference in the application of SPS regulations on production and post-production (A6), these don´t seem to have a significant trade impact.

Table 2. Estimation results per category of SPS measures

	bb		A2		A3		A4		A6		A8	
	teu	nteu	teu	nteu	teu	nteu	teu	nteu	teu	nteu	teu	nteu
tar	-1.404	-3.840***	-1.578	-3.848***	-1.501	-3.854***	-1.469	-3.846***	-1.477	-3.849***	-1.548	-3.846***
	(2.467)	(0.945)	(2.513)	(0.950)	(2.495)	(0.951)	(2.494)	(0.951)	(2.494)	(0.948)	(2.532)	(0.950)
rta	0.148*	0.253***	0.147*	0.261***	0.146*	0.268***	0.147*	0.271***	0.146*	0.273***	0.147*	0.266***
	(0.078)	(0.070)	(0.078)	(0.076)	(0.078)	(0.076)	(0.078)	(0.076)	(0.078)	(0.076)	(0.078)	(0.075)
dh	-0.455*	-0.140	-0.462***	-0.159	0.169**	-0.096	0.045	-0.079	0.162	-0.120	-0.546***	-0.018
	(0.234)	(0.174)	(0.163)	(0.318)	(0.083)	(0.123)	(0.163)	(0.112)	(0.187)	(0.163)	(0.185)	(0.123)
Obs.	351,905	373,585	351,905	373,585	351,905	373,585	351,905	373,585	351,905	373,585	351,905	373,585
R^2	0.695	0.782	0.695	0.782	0.695	0.782	0.695	0.782	0.695	0.782	0.695	0.782

Notes: Robust standard errors clustered by exporter-importer in parentheses. *** p <0.01, ** p<0.05, *p<0.1. All models include exporter-sector-year, importer-sector-year and exporter-importer FE. R^2: McFadden pseudo R^2. Estimation is conducted in Stata, using the command *ppmlhdfe* by Correia, Guimarães and Zylkin (2020). 'teu': trade to the EU; 'nteu': trade to importers outside the EU.

4. Conclusions

The paper examines the trade impact of regulatory heterogeneity of SPS measures, focusing on the EU as importer. Significant trade gains could be generated amongst exporters of fresh fruits to the EU by closing the gap with the EU 'behind the border' regulations, especially in terms of MRLs. Conformity assessment regulations, most of which apply 'at the border', account for substantial restrictions on trade which could be surmounted by digitalising some of the procedures or facilitating inspections and testing at the country of origin.

References

Anderson, J. E. and van Wincoop E. (2003). Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle, *American Economic Review*, 93: 170–92.

Anderson, J.E. and Yotov Y. (2016). "Terms of Trade and Global Efficiency Effects of Trade Agreements, 1990-2002". *Journal of International Economics* 99: 279-298.

EC (2022a). *Agri-food trade statistical factsheet, European Union-Extra EU27*. Directorate General for Agriculture and Rural Development, European Commission.

EC (2022b). *Monitoring Agri-trade policy MAP 2021-2*. Directorate General for Agriculture and Rural Development, European Commission.

Santos Silva, J.M.C. and Tenreyro, S. (2006). "The Log of Gravity". *Review of Economics and Statistics* 88(4): 641-658.

UNCTAD (2017). *Non-tariff measures in Mercosur: Deepening regional integration and looking beyond.* UNCTAD/DITC/TAB/2016/1. United Nations, New York and Geneva.

UNCTAD (2018). *UNCTAD TRAINS: The global database on Non-Tariff Measures User Guide* (2017, Version 2). UNCTAD/DITC/TAB/2017/3. United Nations, New York and Geneva. Accessed January 2023

WILLINGNESS TO PAY FOR PESTICIDE REDUCTION IN MEDITERRANEAN OLIVE GROVES AMONG OLIVE OIL CONSUMERS

Noah Larvoe[a*], Zein Kallas[a, b] and Felicidad De Herralde[b]

[a]Centre for Agro-food Economy & Development-Universitat Polytechnic de Catalunya, CREDA-UPC, Castelldefels, noah.larvoe@upc.edu

[b]Instituto de Investigación y Tecnologías Agroalimentarias, IRTA, España

Abstract

The study uses a contingent valuation method to elicit the willingness to pay (WTP) for pesticide reduction in conventional olive groves in the EU Mediterranean region. The aim is to provide insights into the adoption of eco-friendly alternative innovations being developed to reduce pesticide use among conventional olive farms. A 5,091 sample of olive oil consumers selected from five countries (France, Greece, Italy, Portugal, and Spain) by a market research company were presented with hypothetical payment cards designed to elicit willingness to pay extra for olive oil produced from reduced pesticide use. The WTP question was premised on respondents' reference price for a litre bottle of conventional olive oil. The estimated mean WTP ranged between 14% and 19% depending on the country. The WTP is significantly explained by the knowledge of pesticide use, reference price, and some socio-demographic characteristics. Our findings contribute to the debate on eco-labelling as well as promoting the adoption of alternative innovations to reduce pesticide use.

Keywords: Contingent valuation, pesticide reduction, willingness-to-pay, olive oil

1. Introduction

Olive production is a major agricultural and income-generating venture among Mediterranean countries in Europe. However, diseases and pests such as black scale, olive leaf spot, olive fruit fly, and olive moth pose a great challenge to farmers due to their ability to reduce yield or increase crop losses. The quest to protect these pests and diseases has often resulted in increased use of plant protection products (pesticides) that are environmentally unsustainable. With the EU determined to half pesticide use by 2030, it is imperative that olive farmers adopt alternative innovations to meet the EU targets. This is why research efforts are underway to find alternative innovations that will reduce pesticide use to environmentally and socially acceptable level.

However, the adoption of the innovations by farmers may require some form of investment that will increase production costs. The successful adoption of the new alternative innovations is therefore partly dependent on olive oil consumers´ willingness to pay (WTP) for environmentally friendly produced olive oil, thus oils from reduced pesticide use. However, olive oil consumers' perception and WTP for products from reduced pesticide use are currently unknown as there is no market for products produced from reduced pesticide use apart from organic products that have zero tolerance for chemical pesticides. The lack of a market for products produced from reduced pesticide use could be a disincentive to farmers adopting alternative innovations designed to reduce pesticide. This disincentive could be higher when the eco-schemes rewards are not enough to offset farmers' investment cost in the alternative innovation. There is therefore a strong emerging argument to create a "label" for products from reduced pesticide use that will differentiate between conventional products by the level of pesticide used to produce them so that consumers are informed of the various levels of treatments at the farm level.

This study determines consumers' WTP for products from reduced pesticide using olive oil as a case study. The case study is based on an alternative innovation that involves using a variable rate applicator combined with a real-time satellite imagery device that determines spray volumes based on the canopy density of the trees. This alternative technology is capable of reducing pesticides spray volume by up to 40% when fully implemented by the farmer but requires some initial investment cost that could be passed to consumers if not fully absorbed by other stakeholders in the sector.

1.2 Research objectives

The study seeks to determine consumers' willingness to pay for olive oil produced from reduced pesticide use. The main objective is to determine the premium that consumers place on environmentally friendly produced olive oils specifically, olive oils produced from reduced pesticide use in olive groves. The study also unravels the socio-demographic and olive oil characteristics driving consumers' preference and willingness to pay for environmentally friendly olive oils using contingent valuation.

2. Method

The Contingent Valuation (CV) method is a simple and direct elicitation method to evaluate consumers' willingness to pay for a product. To combine the advantages of open-ended formats (elicitation of point information of WTP) and closed formats (ease of cognitive burden on interviewees), while minimizing the risk of ''starting price bias'', a Multiple Payment format was applied. Respondents were not forced to choose, which could lead to a bias in preferences [see Huber & Pinnell (1994); Dhar, (1997)]. Thus, the question used was how much extra respondents were willing to pay for the olive oil produced from 40% reduced pesticide use through alternative innovation compared to usual conventional olive oil. In order to ask the question of how much extra respondents were willing to pay, we need an average price (starting point) of the status quo (conventional olive oil produced without the use of the alternative innovation that reduces pesticide use by up to 40%). We used the "reference price" of each respondent as their average price upon which how much extra they are willing to pay is asked. This way of presenting the average price of the status quo helps to reduce anchoring and starting point biases [see Tversky and Kahneman (1974)]. Using the reference price of each respondent as the average price of the status quo was done through a two-stage dynamic survey process, where the usual price (reference) paid by each consumer for a litre bottle of olive oil is embedded into the question asking about how much extra they willing to pay. Thus, in the first stage, we elicited from all respondents their last purchase price for conventional olive oil bought for regular home consumption.

A follow-up question was added only for those who selected not to pay any premium, to differentiate between true (genuine zeros) or protest responses. Protest responses mean that consumers are interested but not willing to pay due to various reasons [see Jorgensen B.S. et al. (1999); Pennington M. et al. (2017)]. Between the reasons to opt out, "I cannot pay extra because of budget constraints" was considered a true zero. Another follow-up question was added to determine if the stated WTP would change when the survey was conducted before the current inflation situation.

Another common bias in CV is the hypothetical bias where interviewees report unrealistic values because they are not obliged to commit to their stated values. To reduce this bias in the survey, the "cheap talk" and "solemn oath" scripts were included in order to estimate the true willingness to pay.

To determine the factors that influence paying a premium, and estimate the probability of being willing to pay extra, the two-stage Heckman sample selection model is used. When studying consumers' expenditure for a novel unfamiliar product, it is expected that a large number of respondents will not be willing to purchase the product [see Umanath et al. (2018)]. The sample selection model is a regression model based on a two-step process. It is used for samples with a high number of zero observations while at the same time minimizing selection bias as opposed to the Tobit model. The Tobit model consists of one equation where the same determinants explain both the participation and expenditure decision which often leads to sample selection bias. However, in the sample selection model [see J.Heckman (1979)], also known as type 2 Tobit model [see Quah & Tan (2009)], the decision-making is explained by two separate equations. The first equation is a probit regression model predicting the decision of whether or not to buy (in the case of this study, whether to pay extra or not). The second equation is a linear regression model indicating the amount to spend when there is a decision to buy [see Lyu & Noh (2017)].

2.1 Data

The respondents were sampled from a panel of consumers through quota sampling based on country, gender, and age. In addition, respondents were required to be mainly involved in household purchase decision-making and must have purchased olive oil within the last three months leading up to the survey. A total of 5.091 consumers participated in the survey in five EU Mediterranean countries with the distribution as France (1,013), Greece (1,018), Italy (1,021), Portugal (1,021), and Spain (1,018). The actual data collection took place in January 2023 and lasted for about a month. Apart from the CVM experiment, the data captured the socio-demographic characteristics, perceptions, opinions, and attributes of previous purchases as well as the food technology neophobia [see Vidigal, et al. (2015)]. Additional information on preference for organic and other sustainably produced olive oils (non-conventional) other than conventional olive oil was collected. Furthermore, half of the respondents were shown the demonstration of the alternative innovation designed to reduce the volume of pesticide use in olive groves. In order to test the validity and correct for potential inaccuracies in the final survey, a soft launch involving 120 respondents was conducted.

3. Result

The outcome of the survey shows that approximately 65% of respondents usually purchase conventional olive oil of the total 5,076 who participated in the CVM experiment across the five countries. The

percentage was similar among all the countries. In the first stage of the experiment where respondents have options between zero and positive bid intervals, a total of 26.8 % of the respondents opted for zero bids. This proportion of the respondent is substantial and hence the use of the Heckman two-stage sample selection model.

Table 1. *Summary of initial in CVM experiment*

Initial bid	France (FR)	Greece (EL)	Italy (IT)	Portugal (PT)	Spain (ES)	Total
Positive	75.2%	73.8%	79.1%	70.1%	66.6%	**26.8%**
Zero	24.8%	26.2%	20.9%	28.9%	33.4%	**73.2%**

The first stage involves using a probit model to predict a positive bid while the second stage uses a regression analysis to predict the bid amount as displayed in Table 2 below. The estimation approach allows us to treat all bids as valid while differentiating those willing to pay extra from those who are not. The two-selection model was applied to individual countries and also to the overall sample (not reported here).

As presented below, the selection model shows that respondents with higher net income, higher purchase frequency and higher reference price were likely to pay extra for a certified litre bottle of olive oil produced under reduced pesticide use. The result again shows that older respondents are less likely to pay extra while males in Spain are more likely to pay extra.

The percentage of the sample that is likely to pay extra for olive oil produced from the reduced pesticide use scenario is estimated from the probit model by multiplying the coefficients of each variable with its mean from the sample. The estimated average from the probit model is 75.7%, 67.2%, 88.8%, 58.5 and 45.7 % for France, Greece, Italy, Portugal and Spain respectively. These percentages implicitly represent the number of respondents in the CVM sample that are likely to pay premium prices for environmentally friendly olive oil in each country.

The second regression model predicts the mean WTP for those willing to pay extra for a litre bottle of certified olive oil produced under reduced pesticide use. The result shows indicates that respondents in France, Greece, Italy, Portugal and Spain are willing to pay € 1.543, € 1.315, € 0.724, € 0.882 and €1.325 extra per litre of olive oil respectively. This represents approximately 14.0%, 14.4%, 8.3%, 14.2% and 18.1% of the average reference price stated by respondents in the corresponding countries. In estimating the mean WTP from the second regression, the ratio of bid amount divided by the reference price is used. This is to adjust the bid amount so that respondents with low and high reference prices can be compared. The lambda used in the regression is derived from the probit model and it is known as mills ratio in the Heckman selection model. The mills ratio is defined as the ratio of the standard normal density divided by the standard normal cumulative distribution function and it serves as a means of correcting non-random selection samples from the selection model.

Respondents with better knowledge of pesticide use in agriculture are willing to pay more in all five countries except Italy where the coefficient is insignificant. The outcome regression also shows that respondents with higher stated reference prices were willing to pay less and so are older people in France and Portugal.

Table 2. *Two-stage selection model of contingent valuation*

1. Probit selection model to predict positive bid					
	(FR)	(EL)	(IT)	(PT)	(ES)
Gender	-0.110	-0.013	0.066	0.129	0.222***
	(0.091)	(0.088)	(0.094)	(0.086)	(0.086)
Age	-0.163***	-0.181***	-0.194***	-0.112***	-0.228***
	(0.036)	(0.035)	(0.038)	(0.034)	(0.034)
Net monthly income	0.052	0.12***	0.165***	0.125**	0.09**
	(0.035)	(0.04)	(0.043)	(0.05)	(0.04)
Purchase frequency	0.013***	0.009***	0.011***	0.011***	0.007**
	(0.004)	(0.003)	(0.004)	(0.003)	(0.003)
Reference price (1L)	0.039***	0.011	0.039**	0.029**	0.012*
	(0.009)	(0.007)	(0.016)	(0.012)	(0.007)
Constant	0.799***	10.032***	0.804***	0.434**	0.933***
	(0.215)	(0.195)	(0.255)	(0.2)	(0.199)
#Observations	1001	1007	1002	989	1003
McFadden R^2	0.067	0.046	0.069	0.038	0.062

2. Second stage regression to predict bid value					
Pesticide knowledge	0.171***	0.293***	0.419	0.153***	0.166***
	(0.043)	(0.047)	(0.261)	(0.052)	(0.055)
See innovation	0.013	0.033	0.225	0.036	0.056
	(0.034)	(0.042)	(0.227)	(0.04)	(0.047)
Age	-0.085***	-0.011	0.037	-0.065***	0.003
	(0.02)	(0.034)	(0.152)	(0.021)	(0.038)
Reference price (1L)	-0.017***	-0.022***	-0.053*	-0.037***	-0.03***
	(0.003)	(0.003)	(0.028)	(0.004)	(0.003)
Net monthly income	0.013	0.008	-0.07	0.052**	-0.03
	(0.013)	(0.024)	(0.127)	(0.024)	(0.025)
Lambda_FR	0.531***				
	(0.198)				
Lambda_EL		-0.205			
		(0.361)			
Lambda_IT			-10.647		
			(10.648)		
Lambda_PT				-0.195	
				(0.238)	
Lambda_ES					-0.869***
					(0.291)
Constant	0.856***	0.898***	1.595**	1.229***	1.404***
	(0.079)	(0.111)	(0.625)	(0.116)	(0.114)
#Observations	753	743	792	703	666
R-squared	0.159	0.128	0.011	0.153	0.149
Av. bid (€/L)	4.986	4.978	6.201	3.880	4.152
Av. reference price (€/L)	11.028	9.121	8.700	6.201	7.317
Estimated Mean WTP (€/L)	1.543	1.315	0.724	0.882	1.325

Standard errors are in parentheses
**** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1*

4. Conclusion

The study reveals a positive bid for the hypothetical scenario (certified olive oil produced under alternative innovation that reduces pesticide use by up to 40 % in olive groves) in all five countries. The result is consistent with the CV literature on premium for eco-labelled foods [see Fuller et al. (2022)]. The study, therefore, provides more insights into the on-going debate regarding the introduction of labels or certification for levels of pesticide reduction in order to differentiate products based on their eco-friendliness. The study shows that there could be a market for such products as predicted by the mean WTP and the proportion of those willing to pay positive premiums.

The results contribute to promoting the adoption of alternative innovation as results have proven that olive oil producers could get a premium for their products when investing in eco-friendly innovations that reduce pesticide use.

5. Bibliography

Bazoche, P., Combris, P., Giraud-Héraud, E., Seabra Pinto, A., Bunte, F., & Tsakiridou, E. (2014). "Willingness to pay for pesticide reduction in the EU: nothing but organic?". *European Review of Agricultural Economics*, *41*(1), 87-109.

Fuller, K., Grebitus, C., & Schmitz, T. G. (2022). "The effects of values and information on the willingness to pay for sustainability credence attributes for coffee". *Agricultural Economics*, 53, 775-791.

Lopez-Feldman, A. (2012). "Introduction to contingent valuation using Stata". *Stata journal*

Portney, P. (1994). "The contingent valuation debate: Why economists should care", *Journal of Economic Perspectives*, 8, pp.3–17.

Vidigal, M. C., Minim, V. P., Simiqueli, A. A., Souza, P. H., Balbino, D. F., & Minim, L. A. (2015). "Food technology neophobia and consumer attitudes toward foods produced by new and conventional technologies: A case study in Brazil". *LWT-Food Science and Technology*, *60*(2), 832-840

ANÁLISIS DEL RÉGIMEN DE ESTIMACIÓN OBJETIVA AGRARIA DEL IRPF POR MUNICIPIOS (2016-2020)

María Ramos*, Antonio Fuertes*

Subdirección General de Análisis, Coordinación y Estadística, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Madrid, sgapc@mapa.es).

Palabras clave: Estimación Objetiva Agraria, Fiscalidad agraria, IRPF

Resumen

Al igual que en los países de nuestro entorno, el tratamiento fiscal del sector agrario está sujeto a un sistema de régimen especiales. El objetivo del análisis es el de conocer la importancia del Régimen de Estimación Objetiva Agraria (EOA) en el IRPF a lo largo del territorio sobre la base de los datos municipales recogidos en la "Estadística de los declarantes del IRPF por municipios" de la Agencia Tributaria.

En los últimos cinco años la tendencia es decreciente tanto en el número de declarantes en EOA como en el importe del rendimiento neto en EOA. Los datos por regiones muestran que Andalucía y Almería destacan sobre el resto de las comunidades autónomas y provincias, y que en Almería se concentran los cinco municipios que más tributan en toda España. Sólo el municipio de El Ejido tributa más que 45 de las 50 provincias españolas, algunas de tanta relevancia agraria como Jaén, Córdoba o Zaragoza. La mayor importancia de Almería, Granada y Málaga es reflejo de que importantes producciones (hortalizas de invernadero, frutas tropicales) se cultivan por parte de agricultores personas físicas en explotaciones que no sobrepasan los 250.000 euros de cifra de negocio. Atendiendo al número de declarantes, también se evidencia una importante fragmentación de la propiedad en Jaén y Valencia.

1. Introducción y objetivos

En el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF) los rendimientos de la actividad agraria se declaran por Estimación Objetiva Agraria (EOA) o por Estimación Directa (ED), siendo este último régimen obligatorio si la cifra de negocio, sin incluir las subvenciones corrientes, es superior a los 250.000 euros. En ED el rendimiento se determina de manera directa, restándole a los ingresos la suma de los costes y las amortizaciones, encuadrándose los declarantes en el Régimen General de Impuesto del Valor Añadido (IVA). Por el contrario, el régimen de EOA es un sistema simplificado que supone una rebaja notable de la gestión y los requisitos formales asociados al impuesto, utilizándose un índice de rendimiento neto (o módulo) específico de cada producción agraria por el que se multiplican los ingresos para obtener las rentas. Un agricultor que tribute en EOA en el IRPF se beneficiará de tributar en el Régimen Especial del IVA de la Agricultura, la Ganadería y la Pesca (REAGP), también de carácter simplificado (MAPA, 2016).

El objetivo del análisis es conocer la importancia del Régimen EOA, que es el utilizado por unos 800.000 agricultores y ganaderos, a lo largo de todo el territorio sobre la base de los datos municipales, analizando el importe del rendimiento neto, el número de declarantes y su relación con la Base Imponible General.

2. Metodología

Las fuente fundamental de datos ha sido la "Estadística de los declarantes del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas" por municipios de más de 1.000 habitantes que publica anualmente la Agencia Tributaria. Esta estadística ofrece una perspectiva integral de la renta personal bruta de los declarantes, desglosada ésta en sus distintos componentes (trabajo, capital mobiliario, capital inmobiliario, rentas de actividades económicas, otras rentas, ganancias patrimoniales netas y rentas exentas). La metodología de esta Estadística se obtiene de la explotación estadística de registros administrativos, en este caso, del modelo 100 de la declaración del impuesto sobre la renta de las personas físicas. La única información específica del sector agrario que ofrece es la de declarantes y rendimiento neto en EOA. Por tanto, en el análisis no se incluye a los aproximadamente 55.000 declarantes del régimen de ED con actividad agraria, ni a las comunidades de bienes con actividad agraria que tributan en el IRPF.

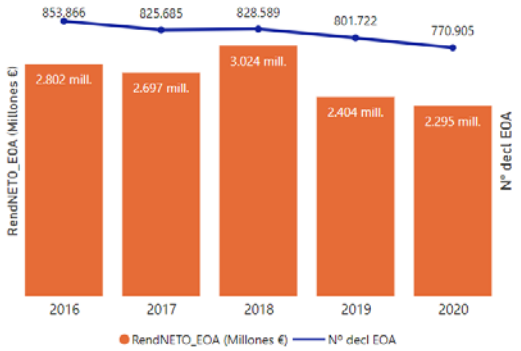
3. Resultados

3.1 Rendimiento Neto en EOA: Principales cifras

En los últimos cinco años, a excepción de 2018, han disminuido tanto el número de declarantes en EOA como el importe del rendimiento neto (ver gráfico 1). El descenso en el número de declarantes viene produciéndose de manera lenta pero constante desde 2007, habiéndose acelerado en los últimos años.

A la hora de valorar la evolución en términos económicos hay que tener en cuenta que las reducciones anuales de los módulos por circunstancias excepcionales son variables en intensidad, afectando a distintos territorios y producciones, pero incidiendo en mayor o menor medida en el rendimiento neto total.

Gráfico 1. Principales datos del Régimen en EOA (2016-2020).



Nota: sólo se contabilizan aquellos declarantes con rendimiento neto total en EOA distinto de cero[1].

Fuente: Agencia Tributaria

3.2 Datos territorializados del Rendimiento Neto en EOA

Comunidades Autónomas

En 2020, el rendimiento neto de las actividades agrícolas, ganaderas y forestales en el régimen de estimación objetiva fue de 2.300 millones de € y el rendimiento neto medio por declarante de 3.000 €.

- **El rendimiento neto en EOA en Andalucía es destacadamente el más elevado** con más de 800 M€, le siguen Castilla y León (279 M€) y Castilla -La Mancha (215M€).
- En los últimos años en sólo tres regiones ha aumentado el rendimiento neto, Aragón, Castilla y León y la Región de Murcia, siendo especialmente relevante el aumento de Aragón (+12%). Por el contrario, Castilla La Mancha, Extremadura y Andalucía registran un importante descenso del rendimiento neto en EOA en este periodo, a pesar de ello, su importancia en relación con la Base Imponible General es la más elevada, oscilando entre 1,31 y 1,91%.
- En cuanto al rendimiento neto medio, los valores más elevados se encuentran en Castilla y León, la Región de Murcia y Aragón y oscilan entre 4.600€ y 4.800€/declarante, mientras que, en Galicia, Asturias, Madrid y las Islas Baleares el rendimiento medio es la mitad que la media nacional, oscilando entre 1.200 y 1.700 €/declarante.

Cuadro 1. Régimen de EOA por Comunidades Autónomas. Año 2020-2016.

CCAA	2020						Var. 2020/16
	Nº Decl EOA	%	RendNeto_EOA (€)	%	RendNeto EOA medio (€)	RendNeto_EOA/BASE IMPONIBLE (%)	RendNeto EOA (%)
Andalucía	245.511	32	**802.545.681**	35	3.269	1,31	-25,7
Aragón	36.902	4,8	169.962.793	7,4	4.606	1,19	11,7
Asturias, Principado de	10.793	1,4	16.760.548	0,7	1.553	0,16	-10,3
Balears, Illes	7.757	1	9.301.682	0,4	1.199	0,09	-4,6
Canarias	12.694	1,6	49.056.296	2,1	3.865	0,31	-2,8
Cantabria	5.040	0,7	11.372.572	0,5	2.256	0,2	-5,7
Castilla y León	57.761	7,5	278.815.675	12	4.827	1,19	1,2
Castilla-La Mancha	86.200	11	215.240.215	9,4	2.497	1,33	-31,3
Cataluña	49.424	6,4	135.030.186	5,9	2.732	0,15	-14,9
Comunitat Valenciana	102.205	13	198.237.785	8,6	1.940	0,46	-11,1
Extremadura	47.834	6,2	134.879.716	5,9	2.820	1,91	-26,7
Galicia	48.418	6,3	83.031.898	3,6	1.715	0,34	-2
Madrid, Comunidad de	25.582	3,3	41.322.527	1,8	1.615	0,04	-29,8
Murcia, Región de	24.282	3,2	112.482.157	4,9	**4.632**	0,98	0,6
Rioja, La	10.360	1,3	36.833.971	1,6	3.555	1,13	-45,4
Total	**770.763**	**100**	**2.294.873.702**	**100**	**2.977**	**0,53**	**-18,1**

Fuente: Agencia Tributaria

[1] Desde 2015, según el Art. 32.2 3º de la Ley del IRPF, los contribuyentes con rentas inferiores a 12.000 euros se aplican reducciones que hacen que en muchos casos su rendimiento final sea cero (no se permite que sea negativo) y no sea contabilizado en la Estadística del IRPF por municipios. La cifra total de declarantes en EOA en 2020 fue de 828.284

Provincias

Almería destaca notablemente sobre el resto de las provincias por sus datos económicos, el rendimiento neto en EOA es de 295,7 millones de euros (+15% 2020/16) y su rendimiento neto medio es de 12.000€, cuatro veces superior a la media nacional. Se refleja de esta manera el potencial económico de la agricultura de invernadero. A distancia, le siguen, en importe, Granada, Murcia y Valencia con 104–114 M€ y, en rendimiento neto por declarante, Palencia, Huesca y Soria con cerca de 6.000-6.800 €/declarante.

Por número de declarantes destacan especialmente las provincias de Jaén, con más de 70.000 declarantes, seguida por la de Valencia con 62.847, con un rendimiento neto medio que es la mitad de la media nacional (1300-1700 €/declarante). Ello pone de manifiesto la fragmentación de la propiedad en los olivares jienenses y en los cítricos valencianos. Les siguen a gran distancia las provincias de Granada (42.118) y Córdoba (34.787).

Por municipios (>1.000 hab.)

La Estadística de los declarantes del IRPF por municipios permite conocer los niveles de renta a nivel municipal. Proporciona datos agregados para los casi 7.600 municipios de régimen fiscal común (no incluye los territorios forales de País Vasco y Navarra) y datos más detallados de los 3.000 municipios de más de 1.000 habitantes.

Los gráficos 2 y 3 recogen la información de los 20 primeros municipios en importe de rendimiento neto en EOA y en importancia de éste con la Base Imponible General en 2020. De entre ellos, los 5 primeros municipios pertenecen a la provincia de Almería, destacando especialmente El Ejido. De hecho, comparando estos datos económicos con los datos provinciales, se comprueba como el rendimiento neto en EOA en El Ejido fue superior a 45 de las 50 provincias españolas.

Conviene recordar que estos datos corresponden al domicilio fiscal del declarante. De ahí se explica la presencia del municipio de Madrid y de varias capitales de provincia entre los 20 primeros municipios por importe de rendimiento EOA. Sin embargo, estas capitales tienen una relación entre rendimiento neto EOA y base imponible mucho menor (ver gráfico 3).

Gráfico 2: 20 primeros municipios por importe del Rendimiento Neto EOA (€). Año 2020.

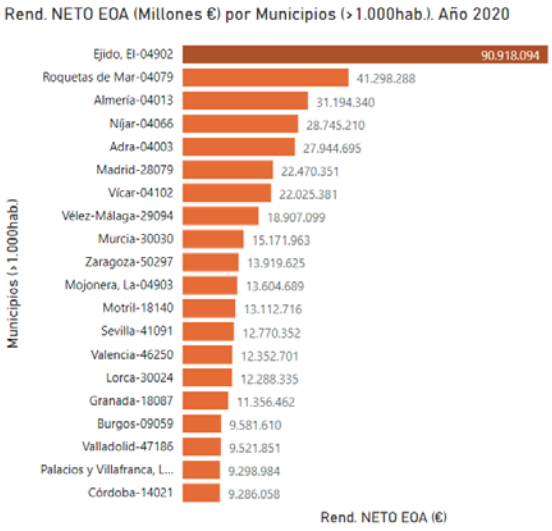
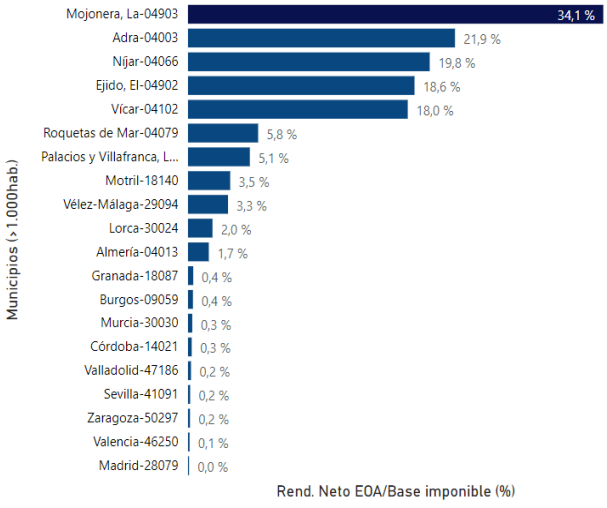


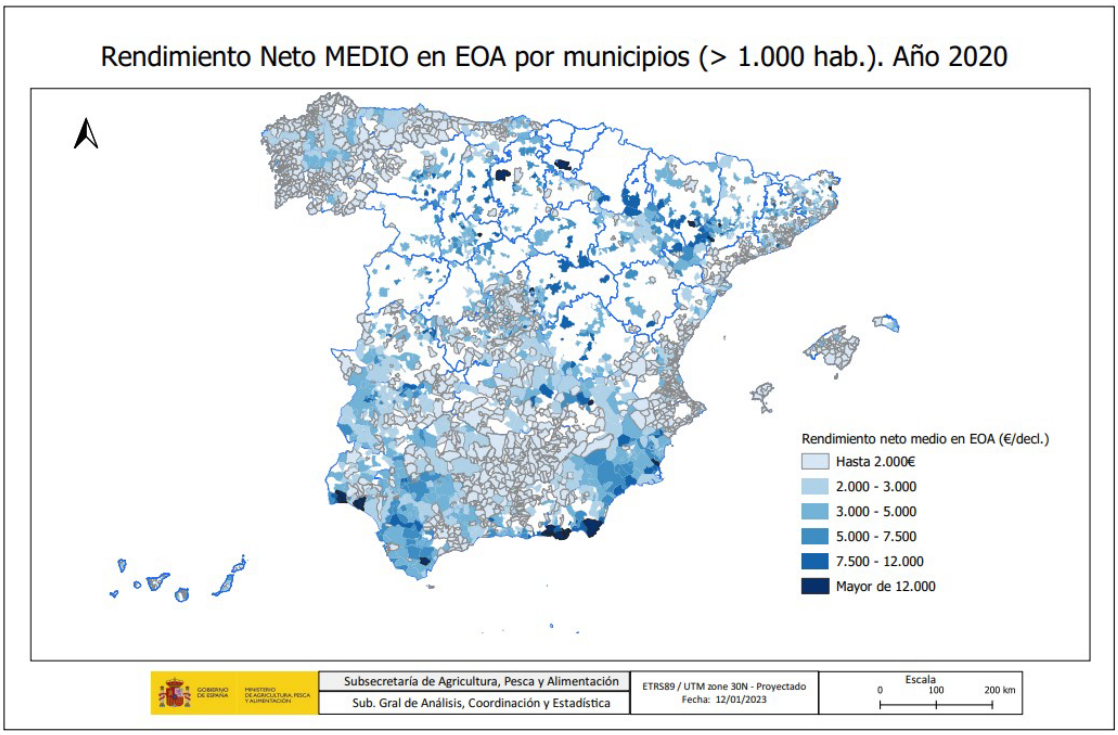
Gráfico 3: Importancia relativa del Régimen de EOA sobre la Base imponible general (20 primeros municipios). Año 2020.



Fuente: Agencia Tributaria

El Mapa 1 representa el mapa municipal del rendimiento medio por declarante con los datos de 2020. En líneas generales se observa una concentración de los mayores rendimientos medios en municipios litorales del Sur y Sureste y en el valle del Ebro. Grandes zonas de Castilla y León y Aragón aparecen en blanco por tratarse de municipios de menos de 1000 habitantes que no aparecen desagregados en esta estadística fiscal.

Mapa 1: Rendimiento Medio en EOA por municipios. Año 2020.



Fuente: Agencia Tributaria

4.Conclusiones

El descenso continuado tanto en el número de declarantes como en el importe del rendimiento neto en EOA ocurre, de manera similar, en el marco de la Política Agraria Común (PAC), donde el número de beneficiarios del régimen de pago básico va disminuyendo campaña tras campaña, registrándose una disminución más marcada entre las campañas 2018 y 2019 (-6%), y cierta estabilidad en las campañas posteriores (var. 2021/20; -1%)(Fondo Español de Garntía Agraria, 2021).

Por lo que respecta a los datos territoriales, Almería destaca notablemente sobre el resto de las provincias por sus datos económicos y la evolución positiva de éstos, su rendimiento neto medio es cuatro veces superior a la media nacional, destacando especialmente el municipio de El Ejido, que tributa más que 45 de las 50 provincias españolas, algunas de tanta relevancia agraria como Jaén, Córdoba o Zaragoza. Es reseñable que Huelva, una provincia con producciones intensivas, tenga una importancia discreta en el régimen de EOA (31 millones de euros, 3.648 €/declarante).

La mayor importancia en el régimen de EOA de Almería, Granada y Málaga es reflejo de que importantes producciones (hortalizas de invernadero, frutas tropicales) que se cultivan por parte de agricultores personas físicas, en mayor proporción en estas provincias que en otras regiones de España (93-98%, con datos del Censo Agrario 2020) y además en explotaciones que no sobrepasan los 250.000 euros de cifra de negocio. Por el contrario, otras provincias de importancia agraria como Lleida o Huelva presentan una menor relevancia en EOA, bien porque la presencia de las personas jurídicas es mayor en el sector (suponen el 12% y 15% respectivamente con datos del Censo Agrario) o en el caso de tratarse de personas físicas, porque tributan en estimación directa por superarse el límite de EOA. Atendiendo al número de declarantes, también se evidencia una importante fragmentación de la propiedad en Jaén y Valencia.

5. Bibliografía

Fondo Español de Garantía Agraria (2021) *"Informe sobre la aplicación del régimen de pago básico. campaña 2021"*

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2016). *"Fiscalidad Agraria y Pesquera en España – Serie AgrInfo nº 25"*.

FARMERS' INTENTIONS TOWARDS MORE SUSTAINABILITY PRACTICES AND POLICIES. THE CASE OF VALENCIAN CITRUS (POSTER)

Teresa Latorre-Carrascosa[a,b], **Georgios Kleftodimos**[b], **Víctor Martinez-Gomez**[a]

[a] *Departamento de Economía y Ciencias Sociales, Universidad Politécnica de Valencia (UPV), (Valencia, España);* [b]*Mediterranean Agronomic Institute of Montpellier (CIHEAM-IAM), (Montpellier, France) (telacar@upv.es)*
[b]*Mediterranean Agronomic Institute of Montpellier (CIHEAM-IAM), (Montpellier, France) (kleftodimos@iamm.fr)*
[a] *Departamento de Economía y Ciencias Sociales, Universidad Politécnica de Valencia (UPV), (Valencia, España) (vicmargo@esp.upv.es)*

Abstract
The adoption of sustainable practices is essential to ensure the adaptability of agri-food systems. This is even more evident in the context of climate change and the uncertainty in which farming systems operate today, within the sharp changes in international markets and the increase in production costs experienced in recent years. Several factors incentivize farmers to adopt practices towards greater sustainability, and others constrain it, some of them being public policy instruments. A better understanding of these characteristics can help policymakers improve the design of policies and instruments aimed at the agroecological transition. Despite the lacking information about the implementation of these environmental measures, this paper attempts to assess the potential adoption impacts of the CAP (2023-2027) on Valencian citrus farmers', simulating an applicable eco-scheme for permanent crops that work in favour of create more biodiverse areas at farm-level by implementing a bio-economical model and identify the motivations that drive farmers to adopt or not these practices. Some provisional results show that the trade-off between farmers' income and environmental performance, suggesting that although the new CAP regulations may benefit the environment, this will likely be at some cost to farmers, especially in the current context of rising production costs.

Key words: *Sustainability, Adoption, CAP, eco-schemes, biodiversity*

1. Introduction

Over the past century, the intensification of agricultural production in EU countries has significantly compromised the sustainability of the farming systems, leading to a critical degradation of environmental resources. The adoption of more sustainable practices is essential to ensure the adaptability of agri-food systems. This is even more evident in the context of climate change and the uncertainty in which farming systems operate today, within the sharp changes in international markets and the increase in production costs experienced in recent years.

The new Common Agricultural Policy (CAP) for the period 2023–2027 commits farmers to achieve ambitious environmental objectives. Agriculture and rural areas are central to the European Green Deal, and the new CAP will be a key tool in reaching the ambitions of the Farm to Fork and Biodiversity strategies (European Commission, 2022). Regarding this, Agri-environmental schemes (AES) belong to the main instruments of the CAP to foster sustainable farming practices that contribute to the conservation of biodiversity, ecosystem services, climate change mitigation, and adaptation (Elmiger et al., 2023 ; Lapierre et al., 2023). The CAP has evolved over its successive reforms towards mechanisms based on farmers' income support, i.e., direct payments (DP), that are conditional on the adoption of environmental measures by farmers. However, the environmental benefits were more limited than expected and the majority of AESs failed to address farmers' socio-economic issues (Kleftodimos et al., 2021). The mechanism of allocating payments in the new CAP is based on meeting environmental and climate targets. In addition, more ambitious environmental measures that farms can adopt voluntarily are proposed, the "eco-schemes". Hence, farmers adopting eco-schemes would receive an additional payment (European Commission, 2018a). Despite the lacking information about the implementation of these environmental measures, this paper attempts to assess the potential adoption impacts of the CAP (2023-2027) on Valencian citrus farmers', simulating an applicable eco-scheme for permanent crops that work in favour of create more biodiverse areas (4% of the total cultivated area) at farm-level and identify the motivations that drive farmers to adopt or not to adopt these practices.

2. Methodological approach

A mixed methods approach has been used, combining qualitative and quantitative analysis methods, including a questionnaire through personal interviews with experts and representatives of 6 type-farms,

previously identified as characteristic of Valencian citriculture, explained below. For the simulation of adopting the "eco-scheme", a farm-level ecological-economic approach is being used, previously implemented by Kleftodimos et al., (2021) in a case study in France.

2.1 Structure of the Mathematical Programming (MP) Model

The optimization model maximizes the expected net income over one growing season for the six characteristic farms located in the Valencian region of Spain. At this point, the assumption that farmers were considered risk-averse towards the proposed management strategies should be underlined (Lien et al., 2015). The underlying assumption was that the yield risk per crop is normally distributed, and similarly, prices also conform to a normal distribution. These distributions are estimated based on historical time series data. In economic analysis, decision-making under uncertainty is often modeled following the expected utility hypothesis (Lien y Hardaker, 2001). Thus, the expected utility of farmers' net incomes is the arithmetic mean of utilities from the revenues for various states of nature following a probability distribution. The bioeconomic model is being developed using the mathematical programming software GAMS (The General Algebraic Modeling System). The practical aspect involves using a GAMS model, where the data is modified to simulate various types of farms.

2.1.1 Objective function and constraints of the Bioeconomic Model

The objective function to be maximized is the utility of the farmer, including the expected revenue, minus the multiplication of a risk aversion coefficient and the standard deviation.

Equation 1. Objective function

$$U = Z - \varphi\sigma$$

Where,
U: Farmer expected utility
Z: Expected revenue
Φ: Risk aversion coefficient
σ: Standard deviation from the expected revenue

The constraints identified in the model are:

Equation 2. Land constraint

$$\sum X_{crop} \leq T\_Land$$

Where X is the surface for each citrus variety and T_Land is the total available farmland (ha) per farm type

Equation 3. Labour constraint

$$\sum ReqTime_{crop,,\ operation} * X_{crop} \leq Flabour_h + Hlabour$$

Equation 4. Irrigation constraint

$$\sum * X_{crop} * Irrig_{crop} \leq T\_Water$$

Finally, regarding Public Policy, the model incorporates all the necessary constraints of the Common Agricultural Policy in order to receive the Basic and Greening payments (European Parliament, 2015).

3. Management strategies, public policy incentives and proposed scenario

The proposed eco-scheme "*biodiversity sites" (P5)* aims to increase the biodiversity land by at least 4% in the case of permanent crops. Hence, the farmers who will adopt the proposed policy measure should transform minimum the 4% of their farmland into biodiversity zones. Farmers who want to adopt this eco-scheme must receive the basic income support for sustainability. On the sites and non-productive features (non-harvested areas not included), fertilizer and pesticide use won´t be allowed, with some exceptions, if the competent authority determines so. The "biodiversity sites" that are considered by the EU Commision are are as follows (European Commission, 2023):

• Landscape features: stone-walls, pools, lagoons, retain terraces, ponds, watering holes, hedges, field edges, islands and spots of vegetation, etc., which can be used as shelter, reservoir and food for bird life, insects or pollinators.

• Land with seeding fallow containing suitable species in terms of biodiversity.

• Sites where grains and oily crops aren't harvested making them available for bird life.

• Banks and islands of biodiversity.

Depending on the location, the estimated expected unit value could be from 61 to 165 (€/ha). An additional amount of 25€/ha to the vegetation covers (P6) one if there is a commitment of performing the practice the following year will be possible (this amount is not subject to degressivity) (MAPA, 2023). Therefore, farmer has to choose to change the 4% of his farmland under one of the above practices. Apart from the necessary costs, this adoption considered to be riskier as the farmer has to set-aside productive land, hence the assumption that the farmer will be risk averse (Lien and Hardaker, 2001).

The objective of the proposed scenario is the smooth transition from the current farming system to a novel lower input one that will meet the required environmental standards and deliver a satisfactory level, quantity/quality wise, of production, securing the income of the farmers. In the model, the scenario was introduced as parameters. The range within the potential optimal values per farm was from 20 to 200 €/ha, on top of the current financial support that they used to obtain from the previous CAP. Finally, the year 2021 has been retained as a baseline scenario as it was the year of data collection.

4. Farm typology

Given the enormous diversity of agricultural systems, farm typology is considered an appropriate approach to categorize farms that follow similar farming practices or possess common characteristics. It allows to group farms based on their similarities in order to better understand and analyze them. To identify the farm-types, the inputs from the previous classification of Compes et al., (2020) with the information obtained from interviews with local farmers and experts were used. Table 1 presents the main characteristics used for the classification. To establish the farm-types, it was used the organizational formula of the farm and the professionalization of the farmer (full time or part time), the size characteristic was considered to differentiate farms in the sample (small = <4ha; medium 4-30ha). however, it was not considered a category to constitute another type of farm by itself, even if it constitutes an important variable in the results.

Table 1. Main characteristics of Valencian citrus farm-types identified for the case study

	Farmer- type	Farm-type 1	Farm-type 2	Farm-type 3	Farm-type 4	Farm-type 5	Farm-type 6
Business and organizational structure	**Independent or non-associated**	•	•				
	Cooperative member			•	•		
	Agricultural Transformation Companies (SAT)*/ Others					•	•
Professionalization	**Professional**	•		•		•	
	Part-time		•		•		•
Farm size	**Small**	•	•	•	•	•	•
	Medium	•	•	•	•	•	•

Source: Own elaboration

Additionally, a questionnaire was designed to collect the following categories of data from the farm-types: demographic data with farmers' characteristics, farm structure (surface, soil, labour, water and machinery), agricultural production and costs (including operations, fertilizers and phytosanitary products), intensification strategies and technology, market and income, and agricultural policy issues.

5. Results expected, limitations and conclusion

As this is a work-in-progress paper, the expected results are being estimated from previous applications of the model in different case studies in other countries, and we will focus in this part on the findings from the interviews conducted so far. In that respect, the model will estimate the approximate value of payment for which farmers would be willing to adopt and to provide environmental services that contribute to create more biodiversity sites.

At this point, it should be mentioned that some limitations were found so far to adopt the biodiversity eco-scheme, and especially in the citrus sector in Valencia. In particular, as it remains a traditional sector in structural terms, represented mainly by small and medium-sized farms along with a strong presence of part-time farmers, the spaces that farmers' can be dedicated to promoting biodiversity are limited. On the other hand, in the case of other agroecology practices proposed such as the cover crop between tree rows on permanent crops, etc., most farmers already use these practices, so it would be an alternative to be able to participate in other eco-schemes. Moreover, despite willingness of most farmers, lack of knowledge of

applicable practices and strong concerns about recent cost increases, changes in markets and prolonged droughts focus more farmers' attention, which puts aside the motivation to be more sustainable in the face of pressure to adapt to recent changes and cover production costs. This is consistent with other authors who claim that farmers' intentions towards sustainability practices and policies are influenced by various behavioural factors, including perceived benefits and costs, social norms, and peer pressure (Dessart et al., 2019). The perceived benefits and costs of adopting sustainable practices are important drivers' of farming decision-making. It is essential not to forget that beyond preserving the landscape and the environment, agriculture is an economic activity and must be profitable for the farmers. Therefore, farmers who perceive the benefits of sustainable practices to be greater than the costs are more likely to adopt them.

On top of that, due to the recent innovation of eco-schemes, there is still a gap of knowledge about their applicability, and a lack of references in the implementation. The information is diffuse despite the efforts of the Commission and the Member States with their elaboration of the list of sustainable practices and the elaboration of National Plans (PEPAC in the case of Spain). Hence, the simulation of an eco-scheme adopt still presents certain limitations. Nevertheless, the previous findings and reflection can be useful to develop recommendations for policies and interventions to promote sustainability practices and policies in the specific context of Valencia and the willingness and capacity of farmers to adopt it.

6. References

Compés, R., Cervera J, F., San Bautista, A. (2020). Cadena de valor y modelos organizativos en la citriculture valenciana. In: García Alvarez-Coque, J. and Moltó, E. ed., *Una hoja de ruta para la citricultura española*. Ed. Cajamar Caja Rural.

Dessart F.J., Barreiro-Hurlé J., Bavel R. van. (2019). Behavioural factors affecting the adoption of sustainable farming practices: a policy-oriented review. *European Review of Agricultural Economics*, 01/07/2019, vol. 46, n. 3, p. 417-471. https://academic.oup.com/erae/article/46/3/417/5499186

Elmiger B.N., Finger R., Ghazoul J., Schaub S. (2023). Biodiversity indicators for result-based agri-environmental schemes – Current state and future prospects. *Agricultural Systems*, 01/01/2023, vol. 204, p. 103538. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308521X22001743

European Commission, (2018). Directorate-General for Agriculture and Rural Development, *CAP explained : direct payments for farmers 2015-2020*, Publications Office, 2018, **https://data.europa.eu/doi/10.2762/572019**

European Commission. (2023). *Approved 28 CAP Strategic Plans (2023-2027).* Summary overview for 27 Member States Facts and figures

European Parliament, 2015. Implementation of the First Pillar of the Cap 2014 – 2020 in the EU Member States. This document was requested by the European Parliament's Committee on Agriculture and Rural Development. (http://www.europarl.europa. eu/studies).

MAPA. (2023) *Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*. Plan Estratégico de la Política Agrícola Común de España (2023-2027). Resumen del Plan aprobado por la Comisión Europea.

Kleftodimos G., Gallai N., Rozakis S., Képhaliacos C. (2021). A farm-level ecological-economic approach of the inclusion of pollination services in arable crop farms. *Land Use Policy*, 08/2021, vol. 107, p. 105462. https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S026483772100185X

Lapierre M., Le Velly G., Bougherara D., Préget R., Sauquet A. (2023). Designing agri-environmental schemes to cope with uncertainty. *Ecological Economics*, 01/01/2023, vol. 203, p. 107610. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800922002713

Lien G., Hardaker J. (2001). Whole-Farm Planning under Uncertainty: Impacts of Subsidy Scheme and Utility Function on Portfolio Choice in Norwegian Agriculture. *European Review of Agricultural Economics 28 (2001) 1*, 01/03/2001, vol. 28

Lien G., Hardaker J., Anderson J., Huirne R. (2015). *Coping with Risk in Agriculture: Applied Decision Analysis*.



AEEA
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ECONOMÍA AGROALIMENTARIA

14 CONGRESO DE ECONOMÍA AGROALIMENTARIA

ESTRATEGIAS DE LOS SISTEMAS AGROALIMENTARIOS ANTE LOS DESAFÍOS GLOBALES

Área temática 3

Producción, gestión y organización de la empresa

ESTUDIO Y ANÁLISIS PLS-SEM DE LA SATISFACCIÓN EN EL CONSUMO DE ACEITE DE OLIVA CONVENCIONAL Y ECOLÓGICO EN ESPAÑA Y TÚNEZ

Antonio Colom Gorgues*[1], Rosa M. Florensa Guiu[2], Nouha Cherif[3]

1) Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria, Departamento de Administración de Empresas, Universidad de Lleida; email: antonio_colom@hotmail.com ; ORCID: 0000-0001-7129-2539

2) Escuela Superior Politécnica, Departamento de Administración de Empresas, Universidad de Lleida; email: rosa.florensa@udl.cat ; ORCID: 0000-0002-1791-3266

3) Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria, Departamento de Economía y Empresa, Universidad de Lleida; email: nouha.ing@outlook.fr ; ORCID: 0000-0003-0704-0956

RESUMEN:

España es el país que lidera la producción mundial de aceite de oliva, y Túnez ocupa la tercera posición, después de Italia. El aumento de aceptación de la dieta mediterránea y sus características saludables influyen sobre el incremento del cultivo del olivar y la producción y consumo de aceite de oliva. No obstante, la producción ecológica no aumenta en la misma medida, a pesar de su mejor imagen cualitativa y de sostenibilidad productiva.

El objetivo de esta comunicación es estudiar y analizar la satisfacción del consumidor de Aceite de Oliva Ecológico y Convencional de la zona de Lleida, en España, y de la zona de Sfax (Túnez), aplicando el European Customer Satisfaction Index (ECSI) desarrollado en 1999, y el modelo de ecuaciones estructurales PLS-SEM.

Se presentan las variables latentes ECSI, que se estiman con las variables medibles previstas y obtenidas a través de dos encuestas de más de 400 consumidores de la zona de Lleida (España) y otros 400 en la zona de Sfax (Túnez). Se aplica el modelo PLS-SEM para cada tipo de aceite de oliva y para cada zona estudiada. Con ello se llega a plantear explicaciones de dicha satisfacción a tener en cuenta en la planificación empresarial.

Palabras Clave: Aceite de Oliva Ecológico, Aceite de Oliva Convencional, Satisfacción del Consumidor, European Customer Satisfaction Index (ECSI), Partial Least Square – Structural Equation Modelling (PLS-SEM), variables latentes, variables medibles.

INTRODUCCIÓN. OBJETIVOS

Como se sabe, España lidera la producción mundial de aceite de oliva, y Túnez ocupa la tercera posición, después de Italia. El aumento de aceptación de la dieta mediterránea y sus características saludables están influyendo sobre el incremento del cultivo del olivar y la producción y consumo de aceite de oliva. Sin embargo, la producción ecológica no aumenta en la misma medida, a pesar de su mejor imagen cualitativa y de sostenibilidad productiva.

Con esta comunicación se pretende lograr el objetivo general de estudiar y analizar la satisfacción del consumidor de Aceite de Oliva Ecológico y Convencional de la zona de Lleida, en España, y de la zona de Sfax en Túnez, aplicando el European Customer Satisfaction Index (ECSI) desarrollado en 1999, y con la ayuda del modelo de ecuaciones estructurales PLS-SEM.

ESQUEMA METODOLÓGICO. PLANTEAMIENTO DEL MODELO ECSI

El plan de investigación se ha desarrollado siguiendo el siguiente esquema:

I. Reconocimiento de las zonas objeto de análisis con visitas técnicas;
II. Estudio y desarrollo del marco teórico y conceptos clave de la investigación;
III. Revisión bibliográfica; Programación de Objetivos e Hipótesis.
IV. Toma de datos empíricos e informaciones diversas de fuentes secundarias;
V. Diseño y aplicación de encuestas a los consumidores (405 consumidores de la provincia de Lleida y 405 consumidores de Sfax).
VI. Aparte del tratamiento inicial de datos con SSPS 25 y el análisis de interdependencias (que no se presentan en esta comunicación), se pasó a después a construir el modelo PLS-SEM con la base del European Customer Satisfaction Index o ECSI, y a aplicar el programa SmartPLS-SEM 3.3.3 (Ringle et al., 2015), analizando y comparando los resultados hasta llegar a las conclusiones.

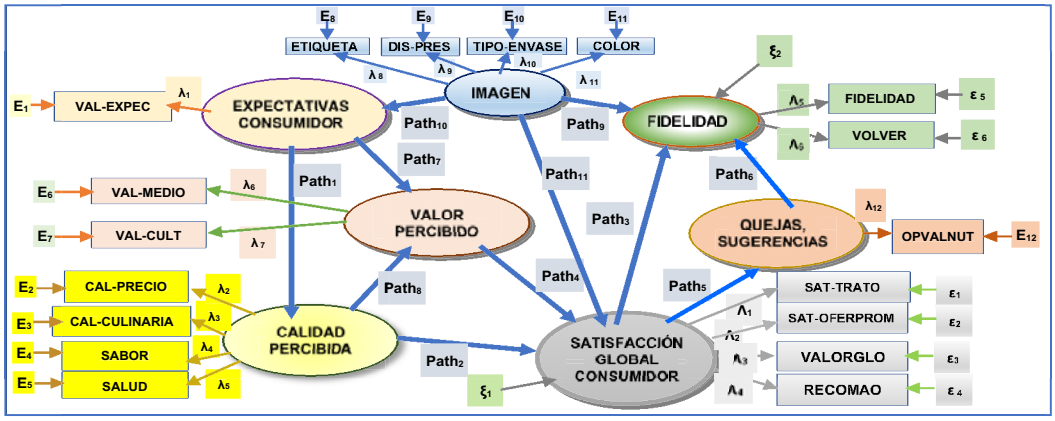
Cuadro 1. *Ficha Técnica del Muestreo*

Características	Datos
Población:	Consumidores de Aceite de Oliva mayores de 18 años
Zona:	Provincia de Lleida, España y Zona de Sfax, Túnez
Tamaño de la muestra:	N = 405 consumidores en cada zona (N = (Z / ε)2* p * q = 405)
Parámetros de muestreo:	Z = 1,96; p = q = 0,5
Error de muestra:	ε = 5 %
Nivel de confianza:	95%
Método de recogida de datos:	Encuesta online
Fecha del trabajo de campo:	Desde 01 de septiembre de 2020

Fuente: Elaboración propia

Se propone el modelo European Customer Satisfaction Index (ECSI), siguiendo a Tenenhaus et al. (2005) y Florensa et al (2020), basado en la metodología del National Quality Research Center de la Universidad de Michigan, siendo muy similar al del American Customer Satisfaction Index (ACSI). Ver el Gráfico 1.

Gráfico 1. *Modelo de partida del Sistema de Ecuaciones Estructurales basado en el modelo ECSI*



Fuente: Elaboración propia

En el Cuadro 2 quedan resumidas las variables latentes y las variables medibles. En síntesis, en el constructo interno se han considerado como variables latentes dependientes la **Satisfacción Global Consumidor** medida por las variables medibles SAT-TRATO, SAT-OFERPROM, VALORGLO y RECOMAO, y la **Fidelidad** medida por las variables mesurables FIDELIDAD y VOLVER.

Cuadro 2. *Especificación de variables latentes y variables medibles del modelo*

DEFINICIÓN DEL MODELO ECSI APLICADO AL CONSUMO DE ACEITE DE OLIVA CONVENCIONAL		
Variables Latentes	**Var. Medibles**	**Criterio/significación de las variables medibles**
Expectativas consumidor	VAL-EXPEC	Al consumir Aceite de Oliva se cumplen mis expectativas como consumidor
Calidad percibida	CAL-PRECIO	Me satisface la relación calidad precio del aceite de oliva
	CAL-CULINARIA	Estoy satisfecho con la calidad del aceite de oliva en su componente culinaria o de dieta mediterrá
	SABOR	Estoy satisfecho con el sabor del Aceite de Oliva
	SALUD	Me satisface que sea un alimento saludable o favorable para la salud
Valor percibido	VAL-MEDIO	Estoy satisfecho con el aceite de oliva por su fomento de los valores medioambientales
	VAL-CULT	Estoy satisfecho con el aceite de oliva por su fomento de los valores culturales y la tradición
Imagen	ETIQUETA	Me satisface el contenido informativo de la etiqueta
	DIS-PRES	Estoy satisfecho por el diseño y presentación en el punto de venta
	TIPO-ENVASE	Me satisface el tipo de envase
	COLOR	Estoy satisfecho con el color o apariencia física a la vista
Quejas, Sugerencias	OPVALNUT	Creo que son suficientes sus valores nutricionales
Satisfacción global consumidor	SAT-TRATO	Me satisface el trato y la relación en el punto o establecimiento de venta del aceite
	SAT-OFERPROM	Son aceptables y me satisfacen las ofertas y promociones de Aceite de Oliva
	VALORGLO	Nivel de satisfacción global o total por la compra y consumo del Aceite de Oliva
	RECOMAO	Recomendaría el Aceite de Oliva a otras personas no consumidoras
Fidelidad	FIDELIDAD	Me considero un consumidor fiel o leal de este tipo de aceite
	VOLVER	Volvería a comprar siempre este tipo de aceite

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS PLS-SEM DEL CONSUMO DE ACEITE DE OLIVA CONVENCIONAL

En este apartado se presentan los resultados de los cálculos de los parámetros como pesos y cargas Path del modelo interno y externo PLS-SEM, los coeficientes R^2 de las variables latentes con componente de dependencia (les llegan flechas) para los casos de la explicación de la Satisfacción ECSI del consumidor de aceite de oliva convencional de la provincia de Lleida y de la zona de Sfax (ver Gráfico 2).

Gráfico 2. *Resultados ECSI del modelo PLS-SEM para el consumo de aceite de oliva convencional en Lleida y Sfax, con aplicación del programa SmartPLS (Ringle et al., 2015).*

Gráfico 2.1. *Caso del consumo en Lleida*

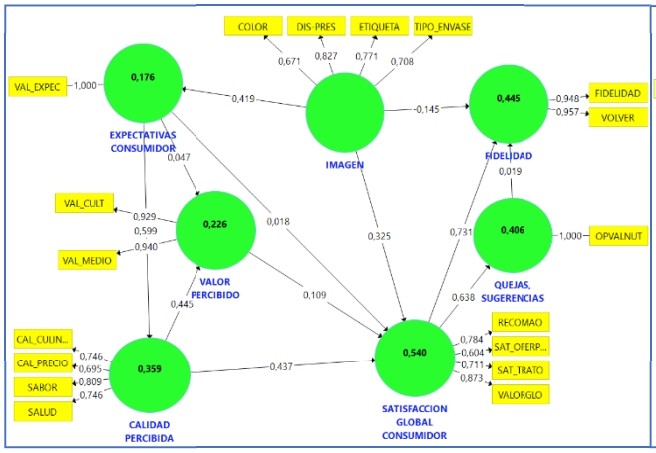
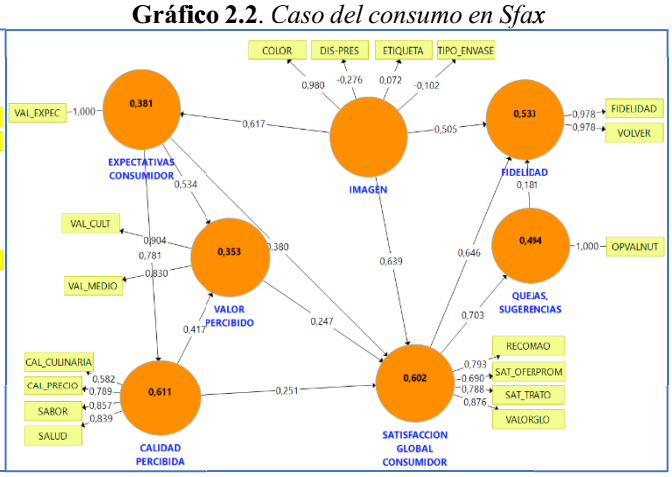


Gráfico 2.2. *Caso del consumo en Sfax*



Fuente: Elaboración propia

Se ha procedido a validar la bondad, fiabilidad y validez del constructo. En ambos casos, la Alfa de Cronbach ha resultado favorable > 0,70 (con excepción de la variable latente Imagen y Valor Percibido en Sfax), ha sido favorable en la Fiabilidad Compuesta (> 0,70) exceptuando la variable Imagen en Sfax; la Varianza Extraída Media (AVE) (> 0,50) cumple.

Se ha constatado la ausencia de colinealidad tanto en el modelo externo como el estructural, a través del Factor de Inflación de la Varianza (VIF) que debe ser < 4,0 y que ha resultado dentro del intervalo (1,000 , 2,792) en el modelo externo en Lleida y ha fallado la colinealidad en Sfax en las variables Fidelidad y Volver (valor de 5,915 > 4,0); en el modelo estructural, en Lleida el VIF está acotado en el intervalo (1,000 , 2,065) y en Sfax en (1,000 , 3,586), por lo que cumplen ambos casos.

Por otro lado, se cumple la Validez Discriminante (VD) según criterio de Fornell-Larcker en el caso de Lleida, y también en el caso de Sfax, excepto para Imagen. Otro criterio evaluador de la VD es el Análisis de Cargas Cruzadas que cumplen ambos casos, con alguna pequeña excepción (Expectativas del consumidor y Valor Percibido en Lleida, y las mismas y además Imagen y Valor Global en el caso de Sfax). La Ratio Heterotrait-Monotrait (HTMT) que debe ser < 0,85, para validar la VD, resultando totalmente correcto en el caso de Lleida (0,339, 0,812) y (0,377, 0,883) en el caso de Sfax, que al ser 0,85 < 0,883 < 0,90 se puede aceptar.

RESULTADOS PLS-SEM DEL CONSUMO DE ACEITE DE OLIVA ECOLÓGICO

Siguiendo el mismo modelo que en el caso anterior, aquí se muestran los resultados de la explicación de la Satisfacción ECSI del consumidor de aceite de oliva ecológico de la provincia de Lleida y de la zona de Sfax (ver Gráfico 3). La Alfa de Cronbach ha resultado favorable > 0,70 en ambos casos (con excepción de Valor Percibido en Sfax), y así también la evaluación ha sido favorable en la Fiabilidad Compuesta (> 0,70) y en la Varianza Extraída Media (AVE) (> 0,50), en ambos casos.

Gráfico 3. *Resultados ECSI del modelo PLS-SEM para el consumo de aceite de oliva ecológico en Lleida y Sfax, con aplicación del programa SmartPLS 3.3.3 (Ringle et al., 2015)*

Gráfico 3.1. *Caso del consumo en Lleida*

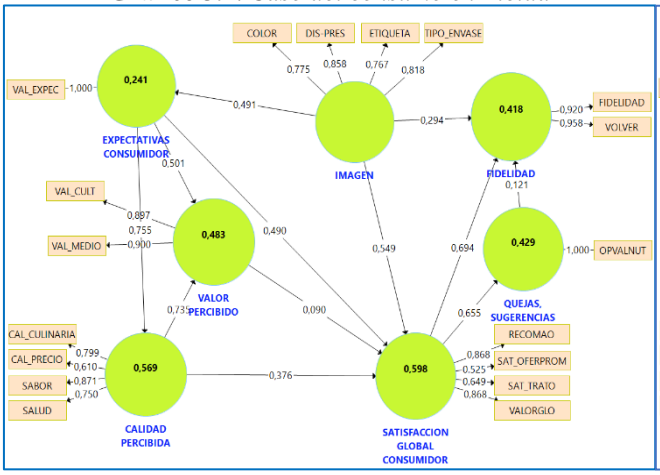
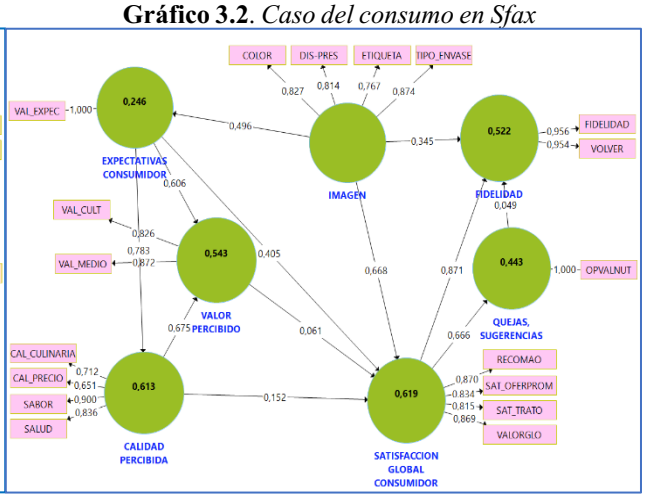


Gráfico 3.2. *Caso del consumo en Sfax*



Fuente: Elaboración propia

Se ha constatado la ausencia de colinealidad tanto en el modelo externo como el estructural, a través del Factor de Inflación de la Varianza (VIF) que debe ser < 4,0 y que ha resultado dentro del intervalo (1,000 , 3,204) en el modelo externo en Lleida y (1,000 , 3,144) en Sfax; en el modelo estructural, en Lleida el VIF está acotado en (1,000 , 3,405) y en Sfax en (1,000 , 3,789), por lo que cumplen ambos casos.

Se cumple la Validez Discriminante (VD) según criterio de Fornell-Larcker en el caso de Lleida y en el caso de Sfax. El Análisis de Cargas Cruzadas que cumplen ambos casos, con alguna pequeña excepción (Expectativas del consumidor, Valor Percibido y Satisfacción Global tanto en Lleida como Sfax). La Ratio Heterotrait-Monotrait (HTMT) que debe ser < 0,85, o según otros autores < 0,90 para aceptar la VD, cumple.

ANÁLISIS FINALES Y CONCLUSIONES

En primer lugar, citar como primera conclusión, la bastante similitud de comportamiento y nivel de satisfacción entre el consumidor español leridano y el consumidor tunecino de Sfax. A continuación se concluyen los dos casos analizados: Aceite de Oliva convencional y ecológico.

I. Caso del Aceite de Oliva convencional: Se constata que la Satisfacción Global del Consumidor viene construida y explicada en ambos grupos de consumidores, por las Expectativas del Consumidor creadas por la Imagen y a través de la Calidad Percibida (que se refleja desde la calidad del aceite de oliva en su componente culinaria o de dieta mediterránea, el sabor del aceite, el atributo de favorecer la salud y el binomio calidad-precio). En cambio, el Valor Percibido, que se construye por reflejo de los Valores Culturales y Tradicionales y el Valor Medioambiental del aceite de oliva, no aporta un camino de relación y fuerte carga hacia dicha Satisfacción Global, sino que el Path es muy débil. Si que aporta la Calidad Percibida, con carga moderada, para explicar esta Satisfacción Global. La Imagen (creada por reflejo del Tipo de Envase, la Etiqueta, el Color y el Diseño y la Presentación en el punto de venta) aporta más fuerza de carga Path a las Expectativas del Consumidor, que directamente para explicar la Fidelidad.

En relación con la variable latente con carácter netamente endógeno o dependiente como es la Fidelidad (reflejada por la misma declaración de Fidelidad del consumidor y por el deseo de este de Volver a comprar este aceite) viene explicada con mucha fuerza o carga por la propia Satisfacción Global como final del camino del modelo ECSI, en ambos casos de Lleida y Sfax. Sin embargo, parece no tener ningún efecto o explicación la variable latente Quejas, Sugerencias (medida por la variable indicadora Opvalnat que contiene la declaración del consumidor sobre si cree que son suficientes sus valores nutricionales), que muestra un Path extremadamente débil hacia dicha Fidelidad.

Como elemento diferencial entre ambos consumidores se ha detectado que en la variable Imagen el comportamiento del consumidor de Sfax es distinto al leridano, ya que solo valora el color y aspecto visual del aceite convencional, viendo resultados extraños respecto el Tipo de envase, la Etiqueta y Diseño-Presentación.

II. Caso del Aceite de Oliva ecológico: En el consumo del aceite de oliva ecológico, en ambos casos la Satisfacción Global del Consumidor también viene construida y explicada por las Expectativas del Consumidor que han sido generadas por la Imagen, y a través de la Calidad Percibida. Sin embargo, el Valor Percibido, con un buen coeficiente R^2, no aporta una fuerte carga hacia dicha Satisfacción Global del Consumidor. Si que aporta la Calidad Percibida, con carga bastante importante para explicar esta Satisfacción Global del Consumidor.

La Imagen aporta más fuerza de carga que en caso del aceite convencional a las Expectativas del Consumidor, que directamente esta última explica la propia Satisfacción Global del Consumidor con una carga del Path moderada en los dos casos.

La Fidelidad viene explicada con mucha fuerza o carga por la propia Satisfacción Global del Consumidor, con una carga de Path buena. Sin embargo, parece no tener ningún efecto o explicación la variable latente Quejas, Sugerencias (medida por la variable indicadora Opvalnat, que muestra un Path extremadamente débil hacia dicha Fidelidad.

Mejora el resultado obtenido de la carga Path desde la Imagen hacia la Fidelidad, en comparación del aceite ecológico con el convencional. La Imagen se normaliza para el consumidor de Sfax para el aceite ecológico, viendo resultados similares a Lleida.

BIBLIOGRAFIA

FLORENSA R., COLOM A., MAZA M.T. (2020). Análisis ACP, CHAID y PLS-SEM de la satisfacción de visitantes de Espacios Naturales Protegidos. Aplicación al Parque Nacional de Aigüestortes en Lleida Cuadernos de Turismo, nº 45, (2020); pp. 167-195.

RINGLE, CH. M. WENDE, S. y BECKER, J.M. (2015): SmartPLS 3. Publisher: SmartPLS GMBH. Disponible en "http://www.smartpls.com", version 3.2.7, año 2015.

TENENHAUS, M., VINZI, V.E., CHATELIN, Y.M, y LAURO C. (2005): "PLS path modeling". Computational Statistics and Data Analysis, vol. 48 (1), pp. 159-205.

¿ESTÁN LOS CONSUMIDORES ESPAÑOLES FAMILIARIZADOS CON LOS CANALES CORTOS DE COMERCIALIZACIÓN DE ALIMENTOS? UN ESTUDIO CUALITATIVO

Clementina Aguado[a*], Celia Sama-Berrocal[a], Francisco Javier Mesías[a], Eva Crespo-Cebada[a], Carlos Diaz-Caro[b]

[a] *Escuela de Ingenierías Agrarias. Departamento de Economía. Universidad de Extremadura, (Badajoz, España). clementina@unex.es*

[b] *Facultad de Ciencias Empresariales, Económicas y Turísticas. Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Universidad de Extremadura (Cáceres, España).*

Resumen

En los últimos años se está experimentando un creciente interés de los consumidores por formas de comercialización de alimentos más cercanas con el productor que fomenten la economía circular y la sostenibilidad de las producciones, diferenciándose así los canales cortos de comercialización de alimentos (CCCA) y los canales largos/tradicionales (CL). Sin embargo, es escasa la literatura sobre el conocimiento que el consumidor tiene hacia los diferentes tipos de CCCA que se están desarrollando, el uso que hace de ellos o la disposición a pagar por alimentos que provienen de CCCA o CL, siendo este el objetivo principal del estudio. La metodología utilizada es un enfoque cualitativo a través de la realización de grupos de discusión organizados en ciudades españolas. Los resultados evidencian que, aunque el consumidor valora positivamente formas de comercio cercanas con el productor, todavía existe desconocimiento de estos CCCA, especialmente en los on-line. Además, el factor que más condicionaría al consumidor a la hora de comprar un producto en un CCCA o CL sería el precio.

Palabras clave: canal corto de comercialización, alimentos, consumidores, grupos de discusión.

1. Introducción y objetivos

El sector agroalimentario está haciendo frente a numerosas transformaciones relacionadas con la concentración entre eslabones de la cadena de comercialización de alimentos. Esto ha provocado que los productores se encuentren en una situación menos favorable en comparación con las grandes empresas distribuidoras que cada vez aumentan más su poder de negociación, traduciéndose en inestabilidad para los mercados y en bajos precios para los productores agroalimentarios.

Las transformaciones en el sector agroalimentario se han visto impulsadas por cambios en los patrones de consumo de alimentos (Martínez et al., 2021). Los consumidores reclaman cada vez más alimentos que provengan directamente del productor y elaborados de forma social y ambientalmente responsable.

En este contexto, los CCCA son canales formados por un número limitado de agentes económicos, comprometidos con la cooperación, el desarrollo económico local y las relaciones socioeconómicas entre productores y consumidores en un área geográfica cercana, que se presentan como una alternativa frente a los CL (Elghannam et al., 2017). Existen múltiples alternativas dentro de los canales de comercialización directos productor-consumidor. Por un lado, canales on-line, como por ejemplo las tiendas on-line o las plataformas, así como otros de tipo off-line (tiendas de venta directa, mercados de productores, grupos de consumo y establecimientos de venta al por menor).

El desarrollo de estos canales cercanos con los productores implica numerosos beneficios: socialmente, favorece las relaciones productor-consumidor (Giampietri et al., 2018); medioambientalmente y económicamente: los CCCA crean riqueza y fijan población en áreas rurales (Rover et al., 2017).

Aunque cada vez son más los estudios que destacan el creciente interés del consumidor por formas de comercialización directas con el productor, son escasas las investigaciones que se centran en profundizar acerca del grado de conocimiento que tiene realmente el consumidor sobre los CCCA, el uso que hace de ellos o el precio que estaría dispuesto a pagar por alimentos según provengan de CCCA o CL. En base a este marco, el objetivo de este estudio es triple: en primer lugar, ahondar en el vacío de investigación actual sobre los CCCA, estudiando el grado de conocimiento que tienen los participantes sobre esta forma alternativa de comercio. En segundo lugar, estudiar cuál es la utilización real que los consumidores hacen de los CCCA y, por último, conocer los factores y la disposición a pagar por alimentos según se localicen en CCCA o CL. Esta propuesta pretende ser de utilidad aportando información sobre las barreras o incentivos que perciben los consumidores sobre los CCCA, permitiendo a los productores y a las administraciones públicas plantear soluciones. El aspecto novedoso del trabajo es el enfoque metodológico, cualitativo y participativo a través del desarrollo de grupos de discusión.

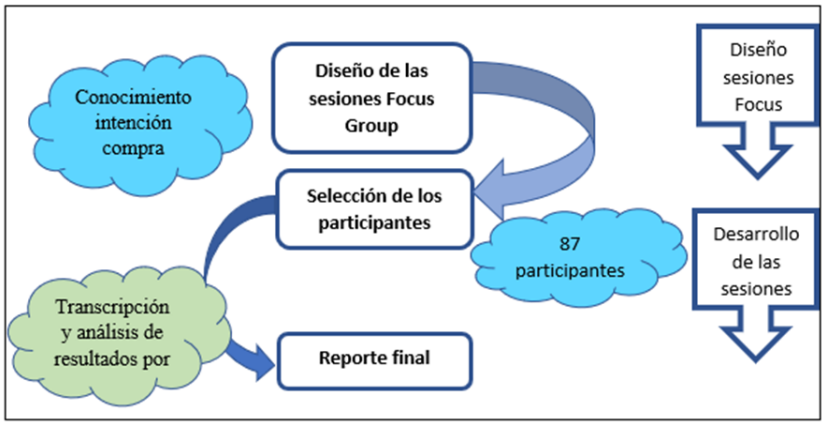
2. Metodología

La metodología utilizada es un enfoque cualitativo a través de la realización de grupos de discusión/focus groups y se desarrolló dentro del proyecto IB20032 financiado por Junta de Extremadura y FEDER. Para llevar a cabo las sesiones, se contrató a una empresa externa que realiza estudios de mercado. La empresa organizó las sesiones, seleccionó a los participantes y ciudades, y dirigió los debates con un moderador. Se desarrollaron 8 sesiones con 10-12 participantes de diferente sexo, edad y ocupación, alcanzando la muestra final un total de 87 participantes. Las sesiones se desarrollaron en 8 núcleos de población de diferente tamaño (ciudades pequeñas de menos de 30.000 habitantes, medianas con 50.000-150.000 habitantes y grandes de más de 150.000 habitantes) que permitieron reflejar la realidad de las ciudades españolas.

Anterior al desarrollo de las sesiones se definió un guion estructurado en bloques que recoge la organización de los contenidos a tratar. Las sesiones fueron grabadas previo consentimiento de los participantes y los resultados fueron analizados utilizando un software de análisis cualitativo que permitió la categorización y codificación del análisis de contenido.

En el Gráfico 1 que aparece a continuación, se muestra un resumen de la metodología llevada a cabo en este trabajo.

Gráfico 1. *Procedimiento metodológico seguido en la investigación*



3. Resultados

3.1. Conocimiento que tienen los consumidores de los diferentes tipos de canales cortos

En relación con el grado de conocimiento que los consumidores tienen de los diferentes tipos de CCCA, los resultados evidencian que se conocen más los canales cortos off-line, como son las tiendas de venta directa, los mercados de productores, grupos de consumo o los establecimientos de venta al por menor, que otros de tipo on-line.

Dentro de los distintos tipos de CCCA off-line, los más conocidos por los consumidores son las tiendas de venta directa, seguido de tiendas de venta al por menor y mercado de productores. Para el consumidor, la principal ventaja que tienen los CCCA off-line es que además de adquirir un alimento, los consumidores disfrutan de una experiencia de compra, hecho que es especialmente mencionado en el tipo de canal "tiendas de venta directa": *"Cuando compro queso en una quesería […] voy por el producto y por vivir esa experiencia"*.

En el caso de los CCCA on-line, pese a que son más desconocidos, los participantes que viven en grandes ciudades tienen mayor grado de conocimiento de los canales on-line que aquellos que viven en medianas o pequeñas ciudades. Los participantes que indicaron conocer esta forma de comercio señalan como ventaja tener acceso a gran diversidad de productos sin necesidad de tener que desplazarse: *"…en la plataforma online puedo comprar un vino que me gusta de La Rioja y, sin embargo, no he ido nunca a La Rioja"*.

3.2. Utilización de los diferentes tipos de CCCA por los consumidores de alimentos

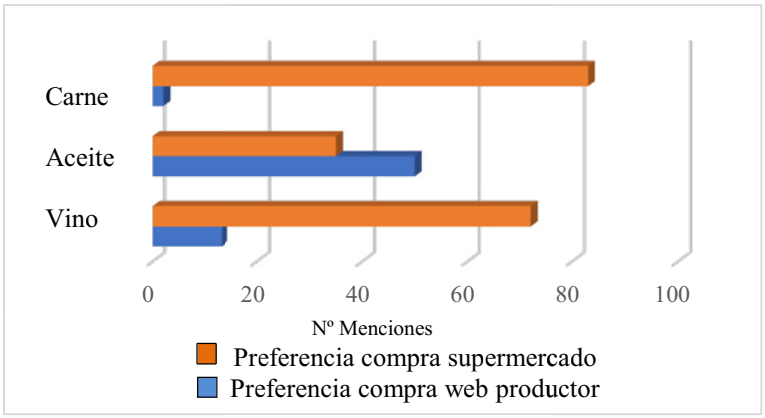
Los resultados de esta sección contienen las frecuencias de menciones en relación con la utilización de los distintos tipos de CCCA diferenciando su uso entre *"habitual"* u *"ocasional"*.

Los resultados muestran que el uso de CCCA es predominantemente "ocasional". Los consumidores utilizan estos canales comerciales de forma no tan habitual como otros canales que cuentan con más intermediarios, como son los supermercados.

3.3. Disposición a pagar por productos agroalimentarios en diferentes canales de comercialización

En las sesiones de discusión se presentaron a los participantes información real sobre distintos alimentos (carne de ternera, vino y aceite de oliva virgen extra) que se pueden adquirir tanto en supermercados como en la web del productor. Una vez presentados los productos, se les pedía que indicaran cual preferían y se discutían las razones que justificaban la elección. En el Gráfico 2 se recogen los resultados de la disposición a pagar y preferencias por productos según se localicen en CCCA o CL.

Gráfico 2. *Disposición a pagar por los consumidores de alimentos según la localización del producto en CCCA O CL*



El análisis de las frecuencias de menciones evidencia que los consumidores presentan mayor disposición a pagar por la carne y el vino que es comercializado en los CL. En el caso de la carne, al tratarse de un producto fresco, diversos consumidores prefieren adquirirla en supermercados porque perciben que este canal garantiza mejor la seguridad alimentaria del producto en comparación con los CCCA: *"No me fío de que no rompan la cadena de frío en el canal corto"*.

En el caso del vino, los consumidores también tienen mayor predisposición a comprarlo en los canales tradicionales. Sin embargo, en este producto se observan dos tendencias de comportamiento: por un lado, la de los "no consumidores habituales de vino", que prefieren dirigirse directamente a un supermercado, porque pueden comprar varios productos a la vez e incluso tener acceso a mayor oferta en un mismo espacio y tiempo: *"... tiene más variedad. Puedes comprar una de esas y llevarte otra de la que hay al lado"*.

Por otra parte, los participantes que "sí son consumidores habituales de vino", su decisión de compra dirigida a canales CCCA o CL viene determinada por otros factores, como el precio y las garantías de conservación: *"No me fío del vino que venden en supermercado porque no sé cuánto llevan las botellas y desconfío"*. Para estos consumidores si en un CCCA online (web productor), un vino tiene menor precio, aunque haya que asumir gastos de envío y al comprador se le da la posibilidad de hacer un pedido superior y evitarlos, este consumidor de vino habitual sí estaría dispuesto a comprar en CCCA: *"Consumo mucho vino y claramente compraría dos cajas para que me saliesen los portes gratis"*.

Por otro lado, en el aceite de oliva virgen extra, un gran número de participantes señalan que preferirían comprar este producto en la web del productor (CCCA). En primer lugar, por el factor precio, ya que es menor en el CCCA que el CL. También añaden que, pese a que la diferencia de precio planteada no es demasiada, el segundo aspecto que decantaría sus decisiones de compra sería el apoyo al desarrollo rural donde se elabora este producto: *"No hay mucha diferencia de coste, por eso apostaría por la compra local"*. Todos los participantes destacan que el aceite, a diferencia del vino, es un producto de uso cotidiano que prefieren almacenar en el hogar para tener disponibilidad.

4. Conclusiones

La distribución agroalimentaria está viendo una creciente demanda hacia nuevos sistemas de comercialización más sostenibles, como son los CCCA. Sin embargo, los resultados de este trabajo ponen de manifiesto que pese al creciente interés por parte del consumidor hacia productos social y

En este caso, gran parte de los productores coinciden en que esta percepción se debe a la desinformación general que existe sobre los procesos de producción: *"Tenemos ese problema, como llegar a la gente con nuestros productos que con tanto mimo e interés hemos puesto para que salga bien, eso es complicado, que la gente lo valore y sepa verlo"*

En el caso de aspectos relacionados con la información sobre el producto o la seguridad alimentaria, los consumidores no encuentran suficientes garantías higiénico-sanitarias o de trazabilidad que les den la certeza de que los productos agroalimentarios provenientes de CC cumplen con todas las normativas de calidad: *"En el canal largo hay mayor control y trazabilidad de los productos"*. Esta opinión es completamente opuesta a la de los productores *"Hay mucha falta de información, sobre todo en seguridad alimentaria. La gente se piensa que porque nuestros productos sean caseros no tienen seguridad alimentaria"*

4. Conclusiones

En el presente trabajo se pone de manifiesto la existencia de multitud de atributos que tanto productores como consumidores asocian de forma positiva a los CCCA, entre ellos la calidad de los productos comercializados, un trato más cercano y personalizado o un mejor precio para los productores. Todo ello representa una oportunidad para potenciar y reactivar los modelos de venta directa que desde ciertos sectores están siendo demandados.

De igual forma, se observan divergencias de opiniones entre productores y consumidores. La investigación revela que la mayoría de los consumidores que han participado se encuentran desinformados hacia aspectos relacionados con la seguridad alimentaria de los productos agroalimentarios que provienen de CCCA, encuentran dificultades para realizar sus compras de forma habitual en dichos canales y consideran que el precio de los productos es elevado. Identificar y difundir la existencia de estos canales, desarrollar formas en las que el cliente reconozca la trazabilidad, facilitar el acceso a los mismos y poner en valor el proceso de producción, podrían ser herramientas para promover y estimular la participación de los consumidores.

5. Agradecimientos

Investigación realizada en el marco del proyecto IB20032 "Desarrollo de canales cortos de comercialización como herramienta de dinamización del sector agroalimentario extremeño" financiado por la Junta de Extremadura y los Fondos FEDER.

Bibliografía

Lliso, J. J., Burbano, J., y Fenández-Zamudio, M. A. (2019). "Productos de calidad diferenciada y nuevos canales de comercialización : hacia la transmisión de valores y una agricultura más sostenible." *Agrícola Vergel*, *Enero-Febr,* 28–34.

Sevilla, E., Soler, M., Gallar, D., Vara, I., y Calle, Á. (2012). "Canales cortos de comercialización alimentaria en Andalucía." *Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, Universidad de Córdoba*.

PERCEPCION DE PRODUCTORES Y CONSUMIDORES DE ALIMENTOS SOBRE LOS CANALES CORTOS DE COMERCIALIZACION A TRAVES DE GRUPO DE DISCUSION

Celia Sama-Berrocal[a*], Francisco Javier Mesías[a], Clementina Aguado[a], Eva Crespo-Cebada[a], Carlos Diaz-Caro[b]

[a] *Escuela de Ingenierías Agrarias. Departamento de Economía. Universidad de Extremadura, (Badajoz, España).* fjmesias@unex.es

[b] *Facultad de Ciencias Empresariales, Económicas y Turísticas. Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Universidad de Extremadura (Cáceres, España)*

Resumen

La distribución de alimentos está experimentando cambios sustanciales basados en formas de comercialización más cercanas y directas entre productor-consumidor, denominadas canales cortos de comercialización de alimentos (CCCA). La metodología utilizada es un enfoque cualitativo con grupos de discusión de consumidores y productores pertenecientes a diferentes núcleos de población españoles. Los resultados evidenciaron que tanto consumidores como productores coinciden en que los CCCA son formas de comercialización más cercanas con el productor, generan menor impacto ambiental, contribuyen con el desarrollo rural, proporcionan atención personalizada, mayor calidad y garantizan mejores precios para los productores. No obstante, y pese a la concienciación del consumidor por alimentos social y ambientalmente más responsables que provengan directamente del productor, persisten distintas barreras para su difusión, como la dificultad para acceder a ellos o la falta de apoyo que reciben los productores por parte de las administraciones públicas. Por ello, el objetivo del estudio es analizar la percepción que tienen los productores de alimentos sobre las características, ventajas e inconvenientes que definen a los CCCA frente a los canales tradicionales y compararla con el punto de vista de los consumidores.

Palabras clave: grupo de discusión, alimentos, consumidores, productores.

1. Introducción y objetivos

El modelo de suministro de alimentos ha experimentado grandes cambios en las últimas décadas. Así, la gran distribución ha ido sustituyendo poco a poco a las formas de comercio tradicionales, lo que ha provocado que los canales de comercialización de alimentos sean más largos y complejos, aumentando el número de intermediarios y, por tanto, la distancia entre productores y consumidores Sevilla et al., (2012).

En este marco, los CCCA pueden constituir una alternativa que permita adquirir a los productores un papel protagonista en la distribución de sus productos, reduciendo así su grado de dependencia hacia la gran distribución y aumentando el control sobre el precio de sus producciones Lliso et al., (2019). Además, en los últimos tiempos se observa una tendencia creciente por parte de los consumidores hacia productos alimentarios obtenidos de forma tradicional, más naturales y saludables. El consumidor reclama mayor información acerca del origen de los alimentos que consume y para ello busca formas más directas de relacionarse con el productor Sevilla et al., (2012)

El objetivo de este estudio ha sido realizar, tanto con productores como con consumidores, un análisis de caracterización de los CCCA frente a los canales largos, con el fin de obtener la percepción que tienen ambos actores sobre ellos y de esta forma identificar posibles barreras u oportunidades que los definan y que a su vez sirvan para implementar estrategias de mejora que ayuden a los productores a posicionarse dentro de los canales cortos.

2. Metodología

El proceso metodológico utilizado en este estudio se enmarca dentro de la investigación cualitativa a través de la realización de los denominados grupos de discusión o focus groups.

En primer lugar, se llevaron a cabo 8 sesiones de focus groups con consumidores, en cada sesión participaron aproximadamente 10-12 personas. El total de la muestra estaba compuesta por 87 participantes de diferentes ciudades españolas, edad, sexo u ocupación.

En segundo lugar, se desarrollaron 4 grupos de discusión en los que participaron 24 productores pertenecientes a distintos sectores e implicados en la producción y comercialización de alimentos dentro de los CCCA en Extremadura.

En ambos casos, se contrató a una empresa externa especializada en estudios de mercado para llevar a cabo la totalidad de las actividades: selección de ciudades, selección de participantes y moderación de cada debate con la ayuda de un guion que se les facilitó y cuya estructura contenía los diferentes bloques a tratar. Todos los focus groups fueron grabados con el consentimiento de sus integrantes y su contenido analizado mediante software de análisis cualitativo. En el Gráfico 1 aparece de forma resumida la metodología empleada en este trabajo.

Gráfico 1. *Procedimiento metodológico*

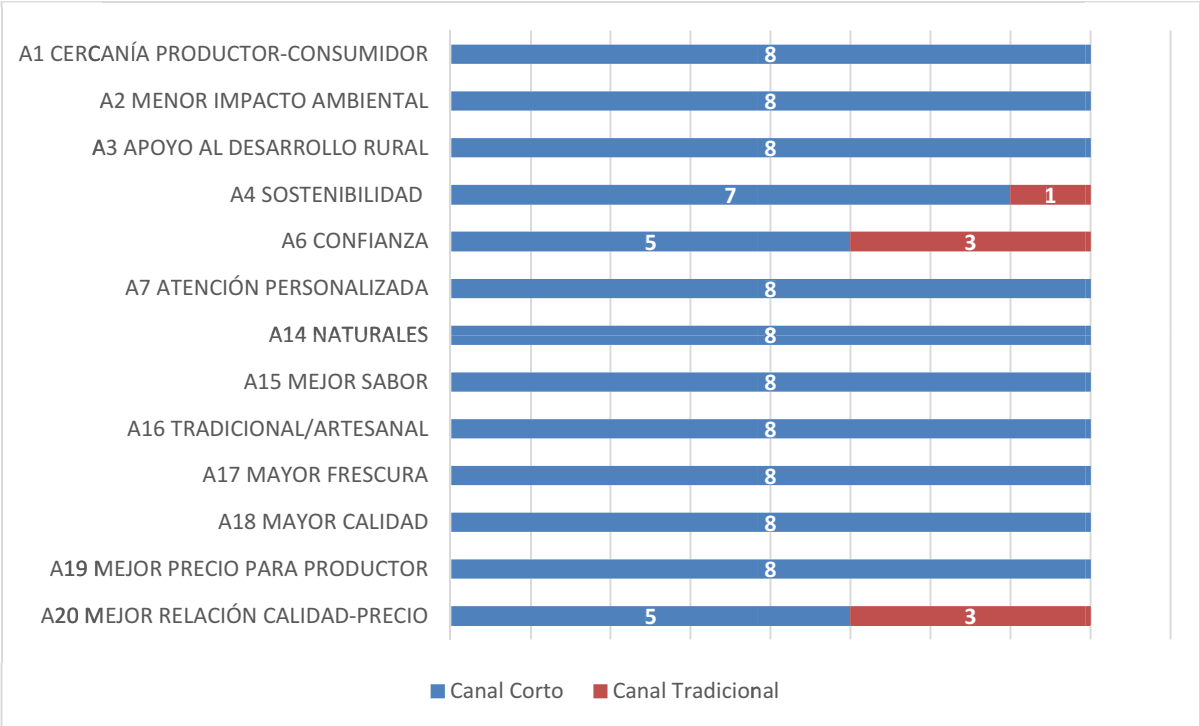


3. Resultados

3.1. Consumidores vs Productores: Atributos que perciben como ventajas dentro de los CCCA

Según los consumidores, los CCCA presentan una serie de características o atributos que los definen y que suponen ciertas ventajas con respecto a los canales largos o tradicionales (CL). En el Gráfico 2 se recogen los resultados obtenidos (el número que aparece en cada atributo es el número de sesiones en el que los participantes acordaron por consenso asociar dicho atributo con los canales cortos o tradicionales).

Gráfico 2. *Ventajas que definen a los CCCA según los consumidores*



Nota: Frecuencia de caracterización de atributos para los canales cortos y largos. El número mostrado indica las sesiones en las que se asignó dicho atributo al tipo de canal.

Del conjunto de atributos que forman parte de la caracterización de los CCCA, la calidad ha sido valorada positivamente por la mayoría de los participantes. Los consumidores perciben que los alimentos que provienen de los canales cortos de comercialización tienen mayor calidad y están menos procesados. Esto coincide con la opinión de los productores, los cuales indicaron que la calidad constituye una diferenciación fundamental frente a los CL. Como mencionó uno de los productores participantes: "*Mi mermelada está hecha con frutas que han sido recolectadas a mano y esa calidad no pueden ofrecerlas otras mermeladas*".

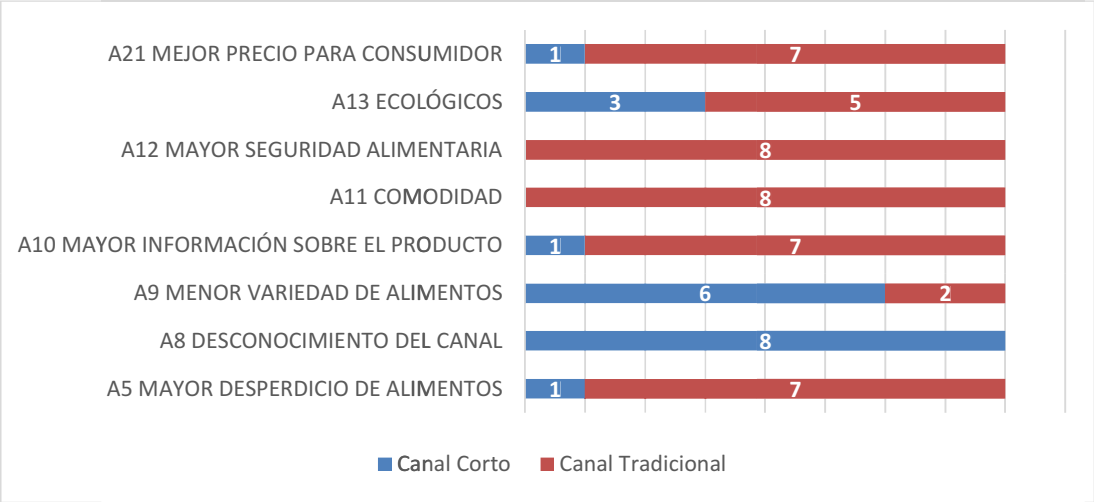
La cercanía productor-consumidor se presenta como otro de los beneficios que ofrecen los CCCA. En este aspecto, consumidores y productores comparten una posición similar. Por una parte, los consumidores aprecian el trato directo con el productor y por otra, los productores aprovechan esta circunstancia para dar valor a sus productos o mejorarlos, como puede apreciarse en las citas de varios participantes: "*También hay mucho boca a boca con esa cercanía y el trato con las personas*; *El comercio en canales cortos te permite aprender mucho de tu cliente*".

Por otra parte, los consumidores son conscientes de que la comercialización de productos a través de canales cortos fomenta la economía local, sin embargo, para los productores este aspecto no destaca de forma real como una ventaja, puesto que creen que el uso que hacen los consumidores en los CCCA no impacta de forma significativa en un apoyo al desarrollo rural, tal y como pudo apreciarse en alguno de los comentarios: "*Sí en la teoría es así, pero luego en la practica el consumidor no apoya este tipo de comercio para que sea así*".

3.2. Consumidores vs Productores: Atributos que perciben como inconvenientes dentro de los CCCA

Resulta igualmente necesario identificar aquellos atributos que suponen una barrera a la hora de implementar su uso por parte de los consumidores, presentándose los resultados en el Grafico 3.

Gráfico 3. *Inconvenientes que definen a los CCCA según los consumidores*



Nota: El número que aparece en cada atributo es el número de sesiones en el que los participantes acordaron por consenso asociar dicho atributo con los canales cortos o con los tradicionales.

El análisis de los datos revela la dificultad y el desconocimiento que poseen los consumidores para acceder a los productos agroalimentarios a través de este canal, como queda patente en algunos comentarios: *"Por rapidez no consumo productos de canales cortos y porque yo por lo menos tampoco conozco estos canales cerca de Toledo, te tienes que ir lejos"*. Esta posición coincide ampliamente con los productores, que demandan más visibilidad de sus productos: *"Hay que hacer cosas que atraigan a la gente. En algunos mercados estamos en un edificio muy bonito, pero estamos de puertas para adentro y lo que necesitamos es que la gente de la calle nos vea"*

Además, la mayoría de los consumidores señalan que los productos que provienen de CCCA tienen un precio más elevado que el ofrecido por el CL. Algunos critican el precio argumentando que, si en esta forma de comercialización se suprimen actores intermedios, esto debería reflejarse en el precio final: *"Es más caro. Cuando vas a alguna tienda de barrio con productos que ha traído directamente el productor, siempre son más caros que si vas a un supermercado normal [...] Podría ser mucho más barato porque si decimos que eliminas un montón de intermediarios "*.

En este caso, gran parte de los productores coinciden en que esta percepción se debe a la desinformación general que existe sobre los procesos de producción: *"Tenemos ese problema, como llegar a la gente con nuestros productos que con tanto mimo e interés hemos puesto para que salga bien, eso es complicado, que la gente lo valore y sepa verlo"*

En el caso de aspectos relacionados con la información sobre el producto o la seguridad alimentaria, los consumidores no encuentran suficientes garantías higiénico-sanitarias o de trazabilidad que les den la certeza de que los productos agroalimentarios provenientes de CC cumplen con todas las normativas de calidad: *"En el canal largo hay mayor control y trazabilidad de los productos"*. Esta opinión es completamente opuesta a la de los productores *"Hay mucha falta de información, sobre todo en seguridad alimentaria. La gente se piensa que porque nuestros productos sean caseros no tienen seguridad alimentaria"*

4. Conclusiones

En el presente trabajo se pone de manifiesto la existencia de multitud de atributos que tanto productores como consumidores asocian de forma positiva a los CCCA, entre ellos la calidad de los productos comercializados, un trato más cercano y personalizado o un mejor precio para los productores. Todo ello representa una oportunidad para potenciar y reactivar los modelos de venta directa que desde ciertos sectores están siendo demandados.

De igual forma, se observan divergencias de opiniones entre productores y consumidores. La investigación revela que la mayoría de los consumidores que han participado se encuentran desinformados hacia aspectos relacionados con la seguridad alimentaria de los productos agroalimentarios que provienen de CCCA, encuentran dificultades para realizar sus compras de forma habitual en dichos canales y consideran que el precio de los productos es elevado. Identificar y difundir la existencia de estos canales, desarrollar formas en las que el cliente reconozca la trazabilidad, facilitar el acceso a los mismos y poner en valor el proceso de producción, podrían ser herramientas para promover y estimular la participación de los consumidores.

5. Agradecimientos

Investigación realizada en el marco del proyecto IB20032 "Desarrollo de canales cortos de comercialización como herramienta de dinamización del sector agroalimentario extremeño" financiado por la Junta de Extremadura y los Fondos FEDER.

Bibliografía

Lliso, J. J., Burbano, J., y Fenández-Zamudio, M. A. (2019). "Productos de calidad diferenciada y nuevos canales de comercialización : hacia la transmisión de valores y una agricultura más sostenible." *Agrícola Vergel*, *Enero-Febr,* 28–34.

Sevilla, E., Soler, M., Gallar, D., Vara, I., y Calle, Á. (2012). "Canales cortos de comercialización alimentaria en Andalucía." *Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, Universidad de Córdoba*.

INNOVACIÓN EN PRODUCTO, PROCESO, ORGANIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

Luis González-Polonio[b], Pedro Arias[ab], Aurelio Villa[ab], Silverio Alarcón[ab*]

[a] Departamento de Economía Agraria, Estadística y Gestión de Empresas, Universidad Politécnica de Madrid , [b] Grupo de Investigación Innovación y Gestión Empresarial, Universidad Politécnica de Madrid

Resumen

Además de innovar en productos o en procesos, las industrias agroalimentarias acometen innovaciones no tecnológicas en cuanto a la organización del trabajo y o la comercialización. La base de datos PITEC proporciona información de una amplia gama de tipos de innovación: dos en producto (bienes y servicios), tres en proceso (fabricación, logística y apoyo a procesos), tres en organización (procedimientos, responsabilidades y relaciones exteriores) y cuatro en comercialización (diseño de producto o envase, canales, posicionamiento y establecimiento de precios), además de otros recursos de innovación como gastos internos y externos en I+D, gastos en formación, etc. El objetivo de este trabajo es cuantificar los determinantes de los distintos tipos de innovación y las complementariedades que pueden darse entre ellas. Para ello se estiman modelos probit. Los resultados muestran, por una parte, correlaciones entre innovación en bienes, I+D interna, innovación en procesos de fabricación e innovación en comercialización; por otra, correlaciones entre innovación en servicios, en logística, en apoyo a procesos y en organización.

Palabras clave: innovación tecnológica, innovación no tecnológica, complementariedad

1. Introducción y objetivos

Las empresas agroalimentarias innovan para mejorar su competitividad, bien sea mediante el incremento de sus ventas, la calidad de sus productos o para entrar en nuevos mercados (Martínez-Filgueira et al., 2022).

Tradicionalmente el concepto de innovación ha estado ligado a cuestiones tecnológicas, como productos que cubren nuevas necesidades o procesos que mejoran la eficiencia del uso de recursos. Sin embargo, la innovación no tecnológica ha cobrado importancia en las últimas décadas, dado que formas alternativas de organización de la empresa y comercialización de los productos también suponen avances considerables en las prestaciones que las empresas pueden ofrecer a los consumidores.

Los diferentes tipos de innovación que acometen las empresas no son independientes unos de otros, sino que por el contrario se dan complementariedades entre algunas de ellas (Anzola-Román et al., 2018; Garcia Alvarez-Coque et al., 2017; Zouaghi & Sánchez, 2016). Por ejemplo, innovación en logística e innovación en canales. Por otra parte, estas relaciones son contingentes de la industria en cuestión.

Dado que existe una amplia literatura sobre los determinantes de la innovación (Corchuelo Martínez-Azúa et al., 2020; García-Cortijo et al., 2019; Martínez-Filgueira et al., 2022), este trabajo se centra en explorar las complementariedades que pueden darse entre los diferentes tipos de innovación. En concreto, nos planteamos preguntas de investigación como ¿qué interacciones se dan entre los diferentes tipos de innovación tecnológica y no tecnológica?

2. Metodología

2.1 Antecedentes

Las interacciones entre los diferentes tipos de innovación varían según la actividad empresarial y la fase del proceso de innovación. Así, Mothe & Nguyen-Thi (2012) encuentran que las innovaciones organizacionales y de marketing aumentan significativamente la probabilidad de innovación, pero no el éxito comercial de la innovación. Por su parte, Yoon & Kwon (2022) concluyeron que las actividades innovadoras no tecnológicas refuerzan la relación entre las actividades innovadoras tecnológicas y la competitividad tecnológica de la empresa, medida por el número de patentes. También parece lógico y existe evidencia de que los recursos que emplean las empresas para acometer sus procesos de innovación son diferentes en función de si se trata de tecnológica o no tecnológica.

Existe una tendencia hacia modelos de producción y consumo más sostenibles, y estos cambios pasan por diferentes formas de organización dentro de las empresas y de comunicación de estas con los consumidores. Por ejemplo, Ulvenblad et al. (2019) señala que muchas empresas en el sector agroalimentario están bajo

presión para adoptar modelos de negocios sostenibles, y que estas empresas utilizan una variedad de arquetipos de modelos de negocios sostenibles. Otros autores constatan cómo las empresas agroalimentarias han iniciado procesos de adaptación de sus actividades de marketing estratégico y operativo con el objetivo de integrar progresivamente los sistemas digitales y explotar su potencial. Por su parte Yildiz (2020) señala que la innovación y la comercialización en la industria agroalimentaria se han vuelto más colaborativas debido a la complejidad actual de las tecnologías emergentes, lo que puede ser una de las razones por las que las empresas agroalimentarias están innovando en sus estrategias de comercialización.

2.2 Datos

La base de datos usada es el Panel de Innovación Tecnológica (PITEC, Instituto Nacional de Estadística) que aporta información sobre las actividades de innovación tecnológica de las empresas españolas. PITEC no es representativa de la población de empresas, pero es muy útil para estudiar las empresas más innovadoras en cada sector. Se han tomado las empresas de alimentación, bebidas y tabaco (códigos CNAE-2009 10, 11 y 12) de los años 2008 a 2016 (último año para el que están disponibles los microdatos). Se trabaja, por tanto, con un panel incompleto de 5746 observaciones, 9 años y un número de empresas por año que varía entre un mínimo de 489 y un máximo de 743.

El Cuadro 1 muestra la descripción de cada tipo de innovación y la proporción media en el periodo 2008-2016. Dentro de la innovación en producto es de mayor importancia la correspondiente a bienes (44.94%) sobre la de servicios (12.06%). En procesos, destaca la innovación en métodos de producción (46.35%) sobre logística (13.52%) o apoyo a procesos (26.16%). Con proporciones más bajas se realiza la innovación en organización, y aquí prevalece la de organización del trabajo y procedimientos (35.54%) y también la de lugares de trabajo y reparto de responsabilidades (33.8%). Por último, la innovación en comercialización se realiza menos que las anteriores y la más frecuente es la relacionada con nuevos diseños de productos o envasados (30.86%).

Cuadro 1. *Descripción y proporción media anual de los distintos tipos de innovación en la industria agroalimentaria*

Variable	Proporción	Descripción: Innovación en…
innobien	0.45	Bienes
innoserv	0.12	Servicios
innfabri	0.46	Métodos de fabricación o producción
innlogis	0.14	Sistemas logísticos
innapoyo	0.26	Apoyo a procesos
inorgn1	0.36	Organización trabajo o procedimientos
inorgn2	0.34	Organización lugares de trabajo, reparto de responsabilidades
inorgn3	0.15	Gestión de las relaciones externas
incomn1	0.31	Diseño de producto o envasado
incomn2	0.20	Técnicas o canales de promoción
incomn3	0.17	Posicionamiento en mercado o canales
incomn4	0.12	Métodos de establecimiento de precios

Note: Todas las variables de innovación en PITEC corresponden a la realizada en el año en curso o en los dos anteriores

3. Resultados

Para cada una de estas variables de innovación se ha estimado un modelo probit con variables de control como tamaño de la empresa, inversión total, años, regiones (Cuadro 2). Se incluyen otros recursos más específicos de la innovación de las empresas como número de trabajadores en actividades de investigación y desarrollo, gasto total en innovación y su composición en diferentes partidas. Además se considera en cada ecuación el resto de variables de innovación para explorar las relaciones entre ellas.

Dentro de cada tipo de innovación se observan correlaciones: así se aprecia que innovación en bienes presenta coeficiente positivo y significativo con innovación en servicios, y viceversa, y de la misma forma las tres innovaciones en proceso, las tres de organización y las cuatro de comercialización. Por tanto, se constata que existe cierta complementariedad entre innovaciones similares.

Se aprecian asociaciones claras entre innovación en producto (bienes y servicios) e innovación en procesos (fabricación, logística y apoyo), y todo indica que son actividades recíprocas que se retroalimentan. Analizando más en detalle se detecta que la innovación en servicios está correlada positiva y significativamente con la innovación en logística, que es una relación que no se dan con la innovación en bienes. Las relaciones entre innovación en producto e innovación en organización son escasas. Pero si se observa una conexión entre la innovación en bienes e innovaciones comerciales. Además, estas innovaciones se realizan más en empresas de mayor tamaño, mayor gasto en innovación (principalmente interna) y personal en I+D.

Las tres innovaciones en proceso está correlacionadas positivamente con la innovación en producto, como ya se ha comentado, y además con la innovación en organización del trabajo y procedimientos (inorgn1). De forma más específica, la innovación de apoyo a procesos (innapoyo) presenta coeficientes positivos y significativos con los tres tipos de innovación en organización., probablemente porque sea un tipo de innovación más transversal que afecta a diferentes partes de la empresa. Las relaciones entre innovacciones en procesos son escasas, a excepción de innovacón en fabricación y nuevos diseños (incomn1) y establecimiento de precios (incomn4), y innvación logística e innovación en posicionamiento (incomn3).

Asimismo, se percibe una tendencia a la disminución de la innovación con el paso del tiempo, a excepción de la investigación comercial que aumenta ligeramente en los últimos años. Pero no se producen grandes diferencias por regiones.

4. Conclusiones

Se ha encontrado complementariedad entre la innovación en bienes, la innovación en procesos (fabricación y apoyo a procesos) y la innovación comercial (en diseño y canales). La innovación en servicios está conectada con la innovación logística y con la organización de los lugares de trabajo. Por otra parte, el tamaño y los esfuerzos de innovación que dedican las empresas agroalimentarias siguen siendo decisivos en este tipo de actividades.

Bibliografía

Anzola-Román, P., Bayona-Sáez, C., & García-Marco, T. (2018). Organizational innovation, internal r&d and externally sourced innovation practices: Effects on technological innovation outcomes. *Journal of Business Research*, *91*, 233–247.

Corchuelo Martínez-Azúa, B., López-Salazar, P. E., & Sama-Berrocal, C. (2020). Determining factors of innovative performance: Case studies in Extremaduran agri-food companies. *Sustainability*, *12*(21), 9098. https://doi.org/10.3390/su12219098

Garcia Alvarez-Coque, J. M., Mas-Verdú, F., & Roig-Tierno, N. (2017). Technological innovation versus non-technological innovation: Different conditions in different regional contexts? *Quality & Quantity*, *51*, 1955–1967.

García-Cortijo, M. C., Castillo-Valero, J. S., & Carrasco, I. (2019). Innovation in rural spain. What drives innovation in the rural-peripheral areas of Southern Europe? *Journal of Rural Studies*, *71*, 114–124. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.02.027

Martínez-Filgueira, X.-M., Peón, D., & López-Iglesias, E. (2022). Determinants of innovation by agri-food firms in rural Spain: An MCA PLS-SEM analysis. *International Food and Agribusiness Management Review*, *25*(1), 103–119. https://doi.org/10.22434/IFAMR2021.0015

Mothe, C., & Nguyen-Thi, T. U. (2012). Non-technological and technological innovations: Do services differ from manufacturing? An empirical analysis of Luxembourg firms. *International Journal of Technology Management*, *57*(4), 227–244.

Ulvenblad, P., Ulvenblad, P., & Tell, J. (2019). An overview of sustainable business models for innovation in swedish agri-food production. *Journal of Integrative Environmental Sciences*, *16*(1), 1–22.

Yildiz, I. (2020). Innovation and commercialisation dynamics in agri-food industry under contemporary forcing functions. *International Journal of Research, Innovation and Commercialisation*, *3*(1), 1–21.

Yoon, W., & Kwon, S. (2022). The impact of technological and non-technological innovative activities on technological competitiveness. *Journal of the Knowledge Economy*, 1–19.

Zouaghi, F., & Sánchez, M. (2016). Has the global financial crisis had different effects on innovation performance in the agri-food sector by comparison to the rest of the economy? *Trends in Food Science & Technology*, *50*, 230–242.

Cuadro 2. *Modelos probit para diferentes tipos de innovación*

	innobien	**Innoserv**	**innfabri**	**innlogis**	**innapoyo**	**inorgn1**	**inorgn2**	**inorgn3**	**incomn1**	**incomn2**	**incomn3**	**incomn4**
log(tamano)	0.08***	0.00	0.02	0.17***	0.04*	0.09***	0.01	0.02	0.11***	0.00	-0.11***	-0.06*
	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.03)	(0.03)
pidt	0.01*	0.01**	0.01+	0.00	0.01+	0.00	-0.01*	0.01**	0.00	-0.01**	0.01***	0.01*
	(0.01)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)
log(gtinn_tam)	0.03***	0.01	0.03***	0.01+	0.01	0.02***	0.00	0.01	0.01*	-0.02*	0.00	0.00
	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)
idin	0.47***	0.01	0.05	-0.14	0.04	-0.20*	0.30***	-0.06	-0.01	0.35***	0.08	-0.05
	(0.08)	(0.09)	(0.08)	(0.09)	(0.08)	(0.09)	(0.09)	(0.09)	(0.08)	(0.10)	(0.10)	(0.11)
idex	0.03	0.01	0.12*	0.03	0.03	-0.08	0.07	0.18**	-0.06	0.11	-0.04	0.13
	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.05)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.06)	(0.07)	(0.07)	(0.08)
innobien		0.38***	0.57***	0.04	0.19***	0.00	0.03	0.03	0.31***	0.18*	0.17*	-0.13
		(0.08)	(0.05)	(0.07)	(0.05)	(0.06)	(0.06)	(0.07)	(0.06)	(0.07)	(0.08)	(0.08)
innoserv	0.29**		0.21**	0.58***	0.37***	-0.04	0.17*	0.09	0.15*	0.04	0.07	0.07
	(0.10)		(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.09)	(0.08)	(0.07)	(0.07)	(0.08)	(0.08)	(0.08)
innfabri	0.56***	0.23***		0.38***	0.22***	0.21***	-0.03	0.14*	0.35***	-0.06	-0.11	0.17*
	(0.05)	(0.07)		(0.07)	(0.05)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.05)	(0.07)	(0.07)	(0.07)
innlogis	-0.02	0.58***	0.38***		0.74***	0.32***	0.10	0.13+	0.03	-0.02	0.19*	-0.01
	(0.08)	(0.07)	(0.08)		(0.06)	(0.08)	(0.08)	(0.07)	(0.07)	(0.08)	(0.08)	(0.09)
innapoyo	0.20***	0.35***	0.19***	0.69***		0.30***	0.22***	0.16*	0.11*	0.00	0.04	0.00
	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.06)		(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.07)	(0.07)	(0.07)
inorgn1	0.01	-0.06	0.22***	0.31***	0.33***		1.73***	0.62***	0.27***	0.26**	0.32***	0.00
	(0.07)	(0.08)	(0.06)	(0.07)	(0.06)		(0.05)	(0.08)	(0.06)	(0.08)	(0.08)	(0.09)
inorgn2	0.01	0.18*	-0.06	0.14+	0.26***	1.73***		0.68***	0.39***	0.23**	0.08	0.37***
	(0.07)	(0.07)	(0.06)	(0.08)	(0.06)	(0.05)		(0.08)	(0.06)	(0.08)	(0.08)	(0.08)
inorgn3	0.02	0.08	0.14+	0.13*	0.15*	0.58***	0.62***		-0.03	0.11	0.35***	0.50***
	(0.08)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.06)	(0.08)	(0.08)		(0.07)	(0.08)	(0.08)	(0.07)
incomn1	0.29***	0.12+	0.36***	0.05	0.09+	0.24***	0.39***	0.06		0.69***	0.34***	0.66***
	(0.06)	(0.07)	(0.05)	(0.06)	(0.05)	(0.06)	(0.06)	(0.06)		(0.07)	(0.07)	(0.07)
incomn2	0.18*	0.08	-0.08	0.02	0.01	0.18*	0.19*	0.13+	0.71***		1.54***	0.69***
	(0.08)	(0.08)	(0.07)	(0.08)	(0.07)	(0.09)	(0.09)	(0.08)	(0.07)		(0.07)	(0.08)
incomn3	0.14	0.07	-0.11	0.18*	0.01	0.31***	-0.01	0.35***	0.30***	1.58***		0.94***
	(0.09)	(0.08)	(0.08)	(0.09)	(0.08)	(0.09)	(0.09)	(0.08)	(0.08)	(0.07)		(0.08)
incomn4	-0.14	0.07	0.21**	-0.04	0.00	-0.06	0.28**	0.49***	0.71***	0.72***	0.96***	
	(0.09)	(0.08)	(0.08)	(0.09)	(0.08)	(0.09)	(0.09)	(0.08)	(0.09)	(0.09)	(0.08)	
Num.Obs.	5746	5746	5746	5746	5746	5746	5746	5746	5746	5746	5746	5746
F	56.365	30.867	53.662	32.715	42.545	71.635	70.822	43.122	53.459	62.200	65.056	47.901
RMSE	0.36	0.29	0.40	0.29	0.37	0.32	0.32	0.29	0.35	0.28	0.25	0.25

Entre paréntesis se muestran desviaciones típicas robustas a heterocedasticidad. + p < 0.1, * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001

"EL ANÁLISIS BCG DEL TOP20 DE EMPRESAS DE ACEITE DE OLIVA EN LA PROVINCIA DE LLEIDA EN EL PERÍODO 2019-2022 (DESDE LA PANDEMIA A LA POSTPANDEMIA)"

Nouha Cherif, Antonio Colom Gorgues, Rosa M. Florensa Guiu

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria, Departamento de Administración de Empresas, Universidad de Lleida; email: ***nouha.ing@outlook.fr*** *; ORCID: 0000-0003-0704-0956*

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria, Departamento de Administración de Empresas, Universidad de Lleida; email: ***antonio_colom@hotmail.com*** *; ORCID: 0000-0001-7129-2539*

Escuela Superior Politécnica, Departamento de Administración de Empresas, Universidad de Lleida; email: ***rosa.florensa@udl.cat*** *; ORCID: 0000-0002-1791-3266*

RESUMEN:
El objeto de esta comunicación es analizar la estructura y dinámica evolutiva-posicional en el mercado, del grupo TOP20 empresas más importantes en la producción y comercialización de aceite de oliva, a nivel del Estado español, por un lado, y por otro al nivel de la provincia de Lleida.
Con datos de la revista Alimarket, se ha efectuado el análisis dinámico siguiendo el modelo de la matriz portafolio del Boston Consulting Group (BGC), viendo la evolución posicional empresarial en el periodo 2019-2022.
En ambos casos, se procederá a la presentación de la lista correspondiente, ordenada por el nivel de producción y venta de cantidad de aceite de oliva en el mercado (miles de litros de aceite/año) en el caso de España; y por el nivel de facturación en el mercado (en miles de euros/año) en el caso de las empresas de la provincia de Lleida. En ambos casos, la ordenación tomará como referencia los datos del último año del que se ha encontrado datos.
Después del cálculo las variables: % cuota relativa de mercado y % de crecimiento de la cuota se han clasificado el conjunto de empresas, según los niveles alto y bajo de ambas variables. Finalmente se ha buscado el posicionamiento para cada empresa según la matriz BGC.

Palabras Clave: Empresas del sector oleícola, % Cuota Relativa de Mercado, % Crecimiento de la Cuota Relativa de Mercado, Matriz Portafolio del Boston Consulting Group, Posicionamiento en el mercado.

1. Introducción y objetivos

Para describir la realidad y la dinámica socioeconómico de diferentes empresas en el sector oleícola, se pretende analizar en este trabajo, el dinamismo y posicionamiento estratégico del grupo de 20 empresas con mayor peso en la producción y comercialización de aceite de oliva, a nivel del Estado español, por un lado, y por otro al nivel de la provincia de Lleida, en el periodo2019-2022, siguiendo el modelo de la Matriz BCG de Bruce Henderson.

2. Metodología

La Matriz del Boston BCG, es una herramienta para el análisis estratégico de empresas en un sentido dinámico o evolutivo donde se analizan las dos variables siguientes:

- ✓ **El % de cuota relativa de mercado de la empresa**, para expresar su posición competitiva en el mercado, en un año o campaña "n". Esta variable está relacionada con la capacidad de la empresa de generar Cash-Flow.
- ✓ **El % de crecimiento de la cuota de mercado para la empresa**, desde la campaña anterior a la actual (del año n-1 al año n). Esta otra variable induce a la posibilidad de necesitar o aplicar Cash-Flow (para inversión, I+D+T+i, y crecimiento empresarial).

Las distintas empresas se clasifican según la etapa evolutiva en que se encuentran en el año del análisis, y así se obtienen las siguientes denominaciones atendiendo a los citados cuadros o zonas de ubicación:

- ***ALTA-ALTO: Estrellas***. Cuadro superior izquierdo, con alta cuota relativa de mercado y alto % (tasa) de crecimiento en el mercado. Se trata de empresas con una muy buena posición que les dará opción a generar buenos niveles de Cash-Flow y posibilidades para inversión, innovación y crecimiento de estas, paralelamente con el crecimiento de su cuota de mercado respecto la campaña anterior.

- ***BAJA-ALTO: Interrogantes o Dilemas***: Cuadro superior derecho, bajo nivel de cuota relativa de mercado y alto nivel de tasa de crecimiento en el mercado. Se trata de un posicionamiento que da lugar a un interrogante (?). La empresa tiene cuota relativa de mercado baja y en cambio está creciendo altamente en cuota de mercado desde la campaña anterior. Tal vez sea el caso de empresas incipientes de nueva creación (start-ups, empresas jóvenes, PYMES de nueva creación, etc.) o empresas que han abordado un plan de crecimiento empresarial (en base a ampliación del negocio, inversión, cambio estratégico, innovación, incremento de planta y alcance, etc.), lo cual dará lugar en un futuro a un aumento de la cuota de mercado campaña a campaña (crecimiento de la cuota relativa) y sin embargo hoy, aún están posicionadas en la zona de BAJA cuota relativa de mercado, ya que el incremento se irá viendo, paso a paso, en el futuro.

- ***ALTA-BAJO: Vacas Lecheras***: Cuadro inferior izquierdo, con alto nivel de cuota relativa de mercado, pero bajo nivel de crecimiento de dicha cuota. Ello posiciona a dichas empresas en una condición de empresario, tal vez, "especulador", aprovechando su estatus de alta cuota relativa para generar alto nivel de cash-flow y seguramente de beneficio, pero en cambio olvida su pretensión de crecimiento (y tal vez falta inversión, innovación, etc.) lo cual refuerza esta característica especuladora. Esta situación le puede llevar a empeorar su cuota de mercado, a no ser que sea una situación temporal superable, tras algún cambio estratégico.

- ***BAJA-BAJO: Perros***: Cuadro inferior derecho, bajo nivel tanto de cuota relativa de mercado como de tasa de crecimiento de la cuota en el mercado. Estas características llevan a clasificar estas empresas como, en principio, las peor posicionadas, tal vez con una dinámica negativa de pérdida de peso en el mercado y de competitividad, que pueden abocarlas a una situación de deterioro, con el posible riesgo de generar pérdidas y asistir incluso, en caso extremo, a su posible desaparición. No obstante, también tienen cabida aquí, empresas de pequeña dimensión que tienen una cuota relativa mercado pequeña, atienden a un nicho o pequeño segmento de mercado, y no se plantean ninguna estrategia de crecimiento.

3. Resultados obtenidos

En una primera etapa, se han utilizado los datos de la Revista Alimarket (2019, 2020, 2021, 2022) del grupo Top 20 de empresas españolas productoras-comercializadoras de aceite de oliva, objeto del análisis, con los cuales se han calculado y obtenido las variables: % cuota relativa de mercado en los años 2020, 2021 y 2022 (media en ambos del 5%), y % de crecimiento de la cuota de 2019 a 2020 (media 9,10%), de 2020 a 2021 (media 1,59%) y de 2021 a 2022 (media 7,69%). A partir de los datos anteriores, se han clasificado el conjunto de empresas, según los niveles alto y bajo de ambas variables. Con los resultados anteriores, se han construido la tabla y los siguientes gráficos que se muestran a continuación, donde se presenta el posicionamiento en los años 2020, 2021 y 2022, respectivamente, del grupo TOP20 de empresas productoras y comercializadoras de Aceite de Oliva en España, y donde se podrá estudiar la evolución dinámica de dicho posicionamiento en estos años analizados.

Cuadro 1. *Datos y determinación del posicionamiento y clases de empresas españolas TOP 20 productoras y comercializadoras de aceite de oliva, años 2020, 2021 y 2022. Miles de litros de aceite*

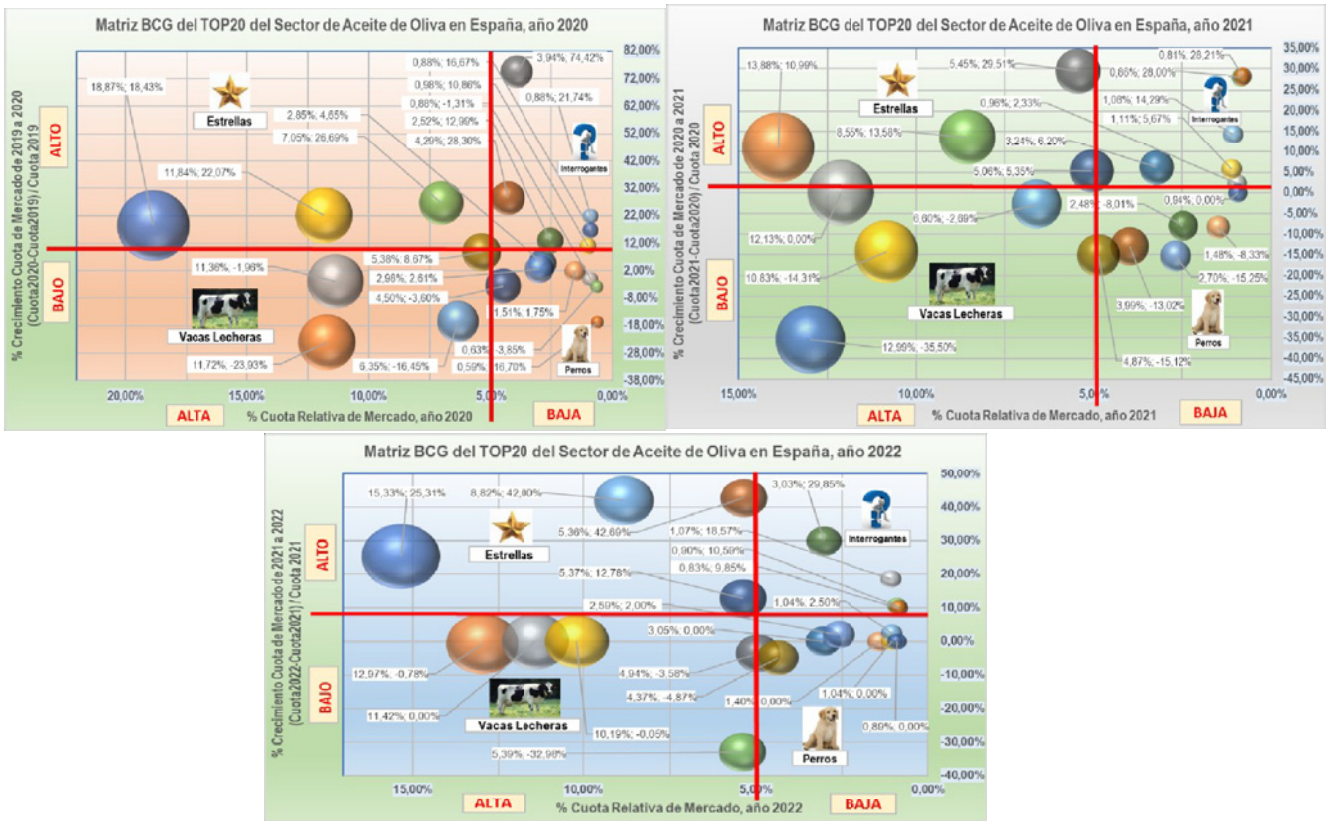
						ANÁLISIS BCG 2020			ANÁLISIS BCG 2021			ANALISIS BCG 2022		
Nº	Empresa	Ventas 2019 Miles de litros	Ventas 2020 Miles de litros	Ventas 2021 Miles de litros	Ventas 2022 Miles de litros	% CUOTA RELATIVA DE MERCADO TOP20 2020	% CRECIMIENTO CUOTA DE MERCADO 2019-2020	CLASE EMPRESA 2020	% CUOTA RELATIVA DE MERCADO TOP20 2021	% CRECIMIENTO CUOTA DE MERCADO 2020-2021	CLASE EMPRESA 2021	% CUOTA RELATIVA DE MERCADO TOP20 2022	% CRECIMIENTO CUOTA DE MERCADO 2021-2022	CLASE EMPRESA 2022
1	ACEITES DEL SUR-COOSUR, S.A.	63.100	74.727	48.200	60.400	18,87%	18,43%	ES	12,99%	-35,50%	VL	15,33%	25,31%	ES
2	GRUPO YBARRA / MIGASA	61.000	46.400	51.500	51.100	11,72%	-23,93%	VL	13,88%	10,99%	ES	12,97%	-0,78%	VL
3	ACEITES URZANTE, S.L.	45.900	45.000	45.000	45.000	11,36%	-1,96%	VL	12,13%	0,00%	VL	11,42%	0,00%	VL
4	DEOLEO, S.A. (GRUPO)	38.417	46.896	40.185	40.164	11,84%	22,07%	ES	10,83%	-14,31%	VL	10,19%	-0,05%	VL
5	MERCAÓLEO, S.L.	30.095	25.144	24.468	34.745	6,35%	-16,45%	VL	6,60%	-2,69%	VL	8,82%	42,00%	ES
6	SOVENA ESPAÑA, S.A.	22.034	27.915	31.705	21.248	7,05%	26,69%	ES	8,55%	13,58%	ES	5,39%	-32,98%	VL
7	ACEITES ABRIL, S.L.	18.484	17.818	18.772	21.172	4,50%	-3,60%	PE	5,06%	5,35%	ES	5,37%	12,78%	ES
8	COOP. OLEOESTEPA	13.250	17.000	14.787	21.100	4,29%	28,30%	??	3,99%	-13,02%	PE	5,36%	42,69%	ES
9	COOP. JAENCOOP	8.944	15.600	20.203	19.479	3,94%	74,42%	??	5,45%	29,51%	ES	4,94%	-3,58%	PE
10	F. FAIGES, S.L.	19.600	21.300	18.080	17.200	5,38%	8,67%	VL	4,87%	-15,12%	PE	4,37%	-4,87%	PE
11	ACEITES MAEVA, S.L.	10.797	11.299	12.000	12.000	2,85%	4,65%	PE	3,24%	6,20%	??	3,05%	0,00%	PE
12	GRUPO BORGES, S.A.	8.837	9.985	9.185	11.927	2,52%	12,99%	??	2,48%	-8,01%	PE	3,03%	29,85%	??
13	ACEITES TOLEDO, S.A.	11.500	11.800	10.000	10.200	2,98%	2,61%	PE	2,70%	-15,25%	PE	2,59%	2,00%	PE
14	EMILIO VALLEJO, S.A.	5.897	6.000	5.500	5.500	1,51%	1,75%	PE	1,48%	-8,33%	PE	1,40%	0,00%	PE
15	ACEITES MÁLAGA, S.L.	3.524	3.478	3.559	4.220	0,88%	-1,31%	PE	0,96%	2,33%	??	1,07%	18,57%	??
16	COOP. EROSKI	3.500	3.880	4.100	4.100	0,98%	10,86%	??	1,11%	5,67%	??	1,04%	0,00%	PE
17	AIRES DE JAÉN, S.L.	2.875	3.500	4.000	4.100	0,88%	21,74%	??	1,08%	14,29%	??	1,04%	2,50%	PE
18	ACEITES DE LAS HERAS, S.L.	2.600	2.500	3.200	3.539	0,63%	-3,85%	PE	0,86%	28,00%	??	0,90%	10,59%	??
19	COOP. ALMAZARAS DE LA SUBBÉTICA	3.000	3.500	3.500	3.500	0,88%	16,67%	??	0,94%	0,00%	PE	0,89%	0,00%	PE
20	COREYSA, S.A.	2.796	2.329	2.986	3.280	0,59%	-16,70%	PE	0,81%	28,21%	??	0,83%	9,85%	??
		376.150	396.071	370.930	393.974	100%	182%		100%	32%		100,00%	153,89%	

Fuente: Alimarket 2021, 2022, 2023 y elaboración propia.

En el año **2020**, se obtiene:
•ESTRELLAS: 3 empresas: Aceites Del Sur-Coosur, S.A, Deoleo, S.A y Sovena España, S.A.
•INTERROGANTES: 6 empresas: Cooperativa Oleoestepa ,Cooperativa Jaencoop, Grupo Borges, Cooperativa Eroski , Aires de Jaén, S.L. y Coop. Almazaras de La Subbética
•VACAS LECHERAS: 4 empresas: Grupo Ybarra/Migasa, Aceites Urzante, S.L , Mercaóleo, S.L y F. Faiges
•PERROS:7 empresas: Aceites Abril, S.L, Aceites Maeva, S.L.,Aceites Toledo, S.A. , Emilio Vallejo, S.A., Aceites Málaga, S.L., Aceites de Las Heras, S.L. y Coreysa, S.A.
En el año **2021**, se obtiene:
•ESTRELLAS: 4 empresas: Grupo Ybarra/Migasa , Sovena España, S.A. , Aceites Abril y Jaencoop.
•INTERROGANTES: 6 empresas: Aceites Maeva , Aceites Málaga, S.L., Cooperativa Eroski, Aires de Jaén, S.L., Aceites de Las Heras, S.L. y Coreysa, S.A..
•VACAS LECHERAS: 4 empresas: Aceites del Sur-Coosur, S.A, Aceites Urzante S.L, Grupo Deoleo, y Mercaóleo, S. L.
•PERROS:6 empresas: Cooperativa Oleoestepa, F. Faiges , El Grupo Borges, Aceites Toledo, S.A., Emilio Vallejo y Coop. Almazaras de La Subbética.
En el año **2022**, se obtiene:

•ESTRELLAS: 4 empresas: Aceites del Sur-Coosur, S.A, Mercaóleo, S.L., Aceites Abril y Cooperativa Oleoestepa
•INTERROGANTES: 4 empresas: El Grupo Borges, Aceites Málaga, S. L. , Aceites de Las Heras, S.L. y Coreysa,
• VACAS LECHERAS: 4 empresas: Grupo Ybarra/Migasa, Aceites Urzante S.L, Grupo Deoleo y Sovena España, S.A
•PERROS:8 empresas: Jaencoop , F. Faiges , Aceites Maeva , Aceites Toledo, S.A., Emilio Vallejo, Cooperativa Eroski ,Aires de Jaén, S.L. y Coop. Almazaras de La Subbética.

Figura1. *Matriz Portafolio BCG 2020,2021,2022 del TOP 20 de empresas españolas del sector oleícola*



Fuente: Elaboración propia, con hoja de cálculo Excel

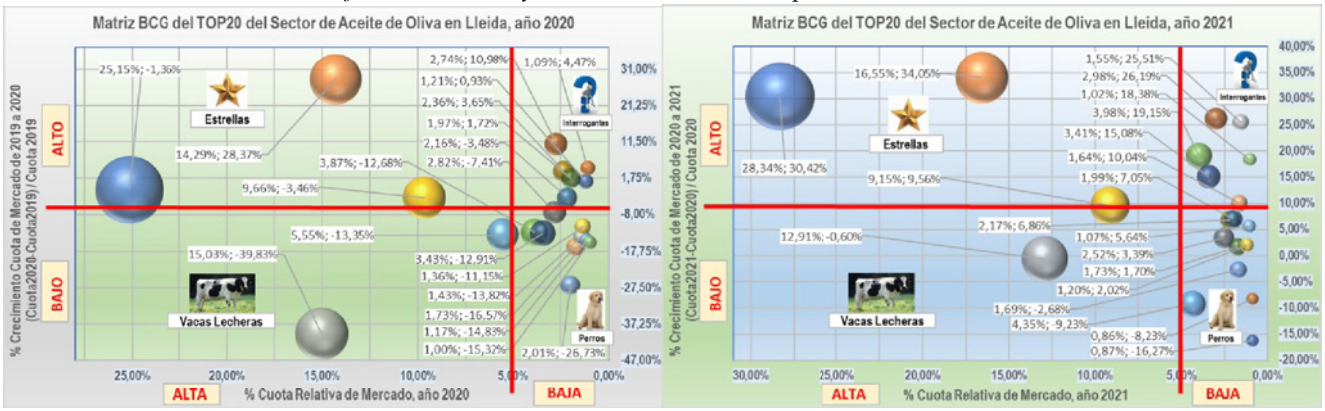
Con datos de la Base de Datos SABI de las 20 empresas analizadas en 2020 y 2021, se han obtenido las variables: % cuota relativa de mercado, y % de crecimiento de la cuota. Se han clasificado las empresas, según los niveles alto y bajo de ambas variables. Con la hoja de cálculo Excel se ha posicionado cada empresa, y se han realizado la tabla y los gráficos correspondientes.

Cuadro 2. *Datos y determinación del posicionamiento y clases de empresas leridanas TOP20 productoras y comercializadoras de Aceite de Oliva, años 2020 y 2021*

					ANÁLISIS BCG 2020			ANÁLISIS BCG 2021		
Nº	Empresa	Ventas Aceite 2019 miles Euros	Ventas Aceite 2020 miles Euros	Ventas Aceite 2021 miles Euros	% CUOTA RELATIVA DE MERCADO TOP20 2020	% CRECIMIENTO CUOTA DE MERCADO 2019-2020	CLASE EMPRESA 2020	% CUOTA RELATIVA DE MERCADO TOP20 2021	% CRECIMIENTO CUOTA DE MERCADO 2020-2021	CLASE EMPRESA 2021
1	GRUPO BORGES S.A.	19.751	19.482	25.409	25,15%	-1,36%	ES	28,34%	30,42%	ES
2	GENERAL D'OLIS I DERIVATS S.L.	8.623	11.070	14.839	14,29%	28,37%	ES	16,55%	34,05%	ES
3	COMPAÑIA COLOME DE ACEITES SA	19.350	11.643	11.574	15,03%	-39,83%	VL	12,91%	-0,60%	VL
4	COOP DEL CAMP FOMENT MAIALENC S COOP C LTDA	7.756	7.488	8.203	9,66%	-3,46%	ES	9,15%	9,56%	ES
5	ARBEQUINA I SECCIO DE CREDIT S.C.C.L.	4.963	4.300	3.903	5,55%	-13,35%	VL	4,35%	-9,23%	PE
6	OLIS SALVADOR FARRE SL	3.429	2.994	3.568	3,87%	-12,68%	PE	3,98%	19,15%	??
7	COOP AGRÍCOLA DE SAN ISIDRO SCCL	3.048	2.654	3.055	3,43%	-12,91%	PE	3,41%	15,08%	??
8	AGROIND. CATALANA, S.C. SANT ANTONI ABAD, S.C.C.L.	1.911	2.121	2.676	2,74%	10,98%	??	2,98%	26,19%	??
9	MOLI DE LA VALL MAJOR SL	2.358	2.183	2.257	2,82%	-7,41%	PE	2,52%	3,39%	PE
10	VERGE DE LORETO S.C.C.L.	1.761	1.825	1.950	2,36%	3,65%	??	2,17%	6,86%	PE
11	COOP DEL CAMPO D'ASPA S.C. CAT LTDA	1.730	1.670	1.788	2,16%	-3,48%	??	1,99%	7,05%	PE
12	CAMP DE CERVIA DE LES GARRIGUES S.C.C.L.	1.498	1.524	1.550	1,97%	1,72%	??	1,73%	1,70%	PE
13	VEA SA	2.128	1.559	1.517	2,01%	-26,73%	PE	1,69%	-2,68%	PE
14	VILA MOLI D'OLI SL	1.604	1.338	1.472	1,73%	-16,57%	PE	1,64%	10,04%	??
15	CAMP DE BELLAGUARDA S.C.C.L.	1.282	1.105	1.387	1,43%	-13,82%	PE	1,55%	25,51%	??
16	CAMP DE BOVERA S.C.C.L.	1.187	1.055	1.076	1,36%	-11,15%	PE	1,20%	2,02%	PE
17	CAMP NOSTRA SENYORA DE LA BOVERA S.C.C.L.	1.068	910	961	1,17%	-14,83%	PE	1,07%	5,64%	PE
18	COOP AGRICOLA EL SOLERAS S.C. C LTDA	916	775	918	1,00%	-15,32%	PE	1,02%	18,38%	??
19	AGRICOLA DEL ALBI S.C.C.L.	926	934	782	1,21%	0,93%	??	0,87%	-16,27%	PE
20	AGRARIA ESPLUGUENSE I SECCIO DE CREDIT S.C.C.L.	806	842	773	1,09%	4,47%	??	0,86%	-8,23%	PE
			77.472	89.657	100%	-143%		100%	178%	

Fuente: SABI años 2020, 2021, 2022 y elaboración propia

Gráfico 2. *Matriz Portafolio BCG 2020 y 2021 del TOP 20 de empresas leridanas del sector oleícola*



Fuente: Elaboración propia, con hoja de cálculo Excel

En el año **2020**, se obtiene:

•ESTRELLAS: 3 empresas: El Grupo Borges, General d'Olis i Derivats S. L., y Coop del Camp Foment Maialenc.

•INTERROGANTES: 6 empresas: Agroindus. Catalana S.C. S. Antoni Abad, SCCL, Verge de Loreto S.C.C.L., Coop del Campo d'Aspa S.C. C. L., Coop. del Camp de Cervià de Les Garrigues S.C.C.L., Coop. Agrícola del Albi S.C.C.L. y Coop. Agraria Espluguense i Secció de Crèdit S.C.C.L.

•VACAS LECHERAS: 2 empresas: Compañia Colome de Aceites S. A., y Coop. General Arbequina i Secció de Crèdit S.C.C.L

•PERROS: 9 empresas: Olis Salvador Farre, Coop Agrícola de San Isidro SCCL, Moli de La Vall Major , Vea S. A., Vila Moli i d'Oli S. L., Coop. del Camp de Bellaguarda S.C.C.L., Coop. del Camp de Bovera S.C.C.L., Camp Nostra Senyora de La Bovera S.C.C.L. y Coop Agrícola El Soleras S. C. C. L.

En el año **2021**, se obtiene:

•ESTRELLAS: 3 empresas: El Grupo Borges, General D'olis I Derivats y Coop Del Camp Foment Maialenc

•INTERROGANTES: 6 empresas: Olis Salvador Farré S. L., Coop Agrícola de San Isidro SCCL, Agroindus. Catalana i S.C. S. Antoni Abad, SCCL, Vila Moli i d'Oli S. L., Coop. del Camp de Bellaguarda S.C.C.L, Coop Agricola El Soleras S.C.C. Ltda

•VACAS LECHERAS: solamente 1 empresa: Compañia Colome de Aceites S. A.

•PERROS: 10 empresas: Coop. General Arbequina i Secció de Credit S.C.C.L., Moli de La Vall Major, Verge de Loreto S.C.C.L., Coop del Campo d'Aspa S. C. C. L., Coop del Camp de Cervià de Les Garrigues S.C.C.L, Vea S. A., Coop. del Camp de Bovera S.C.C.L., Coop. del Camp Nostra Senyora de La Bovera S.C.C.L, Coop. Agrícola del Albi S.C.C.L. y Coop. Agraria Espluguense i Secció de Crèdit S.C.C.L.

4. Conclusiones

- ✓ Del análisis global en España, especialmente del último año, se puede destacar el liderazgo de ACEITES DEL SUR-COOSUR como ESTRELLA en 2020, 2022 y que ha experimentado un gran crecimiento de cuota de mercado en ese último año analizado. En referencia al TOP 5 o grandes empresas del sector en España: ACEITES DEL SUR-COOSUR, GRUPO YBARRA/MIGASA, URZANTE, GRUPO DEOLEO, y MERCAÓLEO, S.L. destacar que excepto la primera y la última empresa, ya citadas como Estrellas en 2022, las demás se comportan como VACAS LECHERAS, presentando una cuota de crecimiento negativa o nula. Se añade a la lista de VACAS LECHERAS la empresa SOVENA ESPAÑA en el sexto puesto. Se debe enfatizar la dinámica de desplome en el mercado de la empresa SOVENA ESPAÑA, que ha pasado de la posición ESTRELLA en los años 2020 y 2021, a la posición VACA LECHERA en 2022.
- ✓ En la Provincia de Lleida y dentro del grupo TOP20 de empresas productoras-comercializadoras de aceite de oliva destaca el GRUPO BORGES que lidera la lista con su cuota de venta de aceite, su comportamiento como ESTRELLA en 2020 y 2021, y que se caracteriza por su historia de empresa familiar de tres generaciones dentro de la Familia Pont en Tárrega (Lleida). También, se puede destacar la consolidación de la empresa GENERAL D'OLIS I DERIVATS como ESTRELLA, en el caso del posicionamiento usando los valores de ventas.

Bibliografía y Referencias

ALIMARKET. (2021). Aceite de Oliva: Más envasado, menos precio. Revista Alimarket, enero de 2021.

ALIMARKET. (2022). Aceite de Oliva: El mercado se normaliza y afronta asignaturas pendientes. Revista Alimarket, enero de 2022.

ALIMARKET. (2023). Aceite de Oliva: El consumo penderá del precio. Revista Alimarket, enero de 2023.

ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DEL ENOTURISMO MEDIANTE DE LA CUANTIFICACIÓN DEL USO DE LA INFORMACIÓN DEL CLIENTE OBTENIDA DURANTE VISITAS A BODEGAS. EL CASO DE ESPAÑA.

***María Dolores Cortina-Ureña[a], Adela Pereira[b], David López-Lluch[c], Irene Arias-Navarro[d].**

[a]Escuela de negocios ESIC (Valencia, mariadolores.cortina@esic.edu). [b]Adela Pereira Consultora (Castilla León, adela@adelapereira.com). [c]Universidad Miguel Hernández (Elche, david.lopez@umh.es). [d] Universidad Miguel Hernández (Elche, iarias@umh.es)

Resumen

El enoturismo ofrece la oportunidad singular y única a las bodegas de promocionar vino y marca directamente al consumidor final, redundando en un impacto positivo en el margen de beneficio bruto y las tasas de crecimiento de la bodega. Las visitas a las bodegas son un pilar fundamental del enoturismo, sin embargo obtener ganancias con los métodos habituales es difícil, y es necesario asumir que la verdadera rentabilidad del enoturismo comienza cuando el visitante abandona la bodega. Esto implica entender la rentabilidad que se deriva del enoturismo a medio plazo. El enfoque debe estar en la gestión de las relaciones con los visitantes y la retención de clientes. Así pues la fidelización comienza con la recogida de datos en la bodega, para desarrollar una base de datos de clientes que le permita hacer un seguimiento posterior, y de esta forma conectar la unidad estratégica de negocio de enoturismo con el canal digital de venta directa al consumidor de esa bodega. Por tanto el objetivo de esta comunicación consiste en evaluar la rentabilidad de las unidades estratégicas de negocio de enoturismo, a través de la cuantificación del uso de la información de los clientes, obtenida durante la visita a estas bodegas.

Palabras clave: enoturismo, visitas, fidelización, rentabilidad.

1. Introducción y objetivos

El enoturismo se ha convertido en una palabra de moda dentro de la industria del vino. No en vano ofrece la oportunidad singular y única a las bodegas de promocionar vino y marca directamente al consumidor final, redundando en un impacto positivo en el margen de beneficio bruto y las tasas de crecimiento de la bodega (Carlsen, 2004; Newton et al, 2015; Nowak y Newton, 2006;). La creciente importancia de la venta directa al consumidor, ha llevado a bodegueros y propietarios a prestar más atención al enoturismo, observándose un proceso evolutivo orgánico, con algunas bodegas mejorando lentamente su oferta hacia un gran número de servicios turísticos.

Las visitas a las bodegas son un pilar fundamental del enoturismo, y con el aumento de la competencia resulta vital ofrecer experiencias de calidad, que compensen el tiempo y el dinero de quiénes las visitan (Roberts y Sparks, 2006), donde catar, aprender y comprar vino en el acto es una gran motivación para llevar a cabo la experiencia (Byrd et al., 2016; Carsen, 2011; Insel, 2011), y mantener altos estándares de servicio, hospitalidad y comunicación de manera continua.

Existen estudios sobre las métricas clave para realizar una primera evaluación de la rentabilidad del enoturismo como unidad estratégica de negocio (UEN) como parte de la bodega, y analizar su éxito como la medida de la satisfacción del visitante con la bodega (Lee et al., 2021; Nella y Christou, 2014), o la efectividad de la sala de cata de la bodega (Friedman, 2015; Fritz, 2015). Sin embargo, en base a estas métricas se puede concluir que el enoturismo no es rentable. La percepción de que los beneficios se logran automáticamente simplemente ofreciendo tours es un gran error. En España con un precio de visita bajo, sensiblemente inferior al de los países de nuestro entorno (ACEVIN, 2020), las bodegas esperan que las compras de vino en la tienda física tras la visita realicen esa actividad rentable. Pero obtener ganancias con los métodos habituales es difícil, y es necesario asumir que la verdadera rentabilidad del enoturismo comienza cuando el visitante abandona la bodega.

Esto implica entender la rentabilidad que se deriva del enoturismo a medio plazo. El enfoque debe estar en la gestión de las relaciones con los visitantes y la retención de clientes, y por tanto la métrica a analizar debe ser el Customer Lifetime Value (CLV), de la que hay una amplia investigación al respecto (Jain y Singh, 2002; Dowling y Uncles 1997; O'Brien y Jones 1995; Blattberg y Deighton, 1996), existiendo además propuestas sobre cómo medirlo (Borle et al, 2008; Gupta et al, 2006). Sin embargo, esto no ha sido analizado para la UEN de enoturismo de una bodega. Es fundamental analizar y comprender las razones por las que los enoturistas han elegido visitar la bodega y las actividades que cumplan con sus expectativas, y relacionarlos con el CLV, como tercer paso de las métricas para evaluar la rentabilidad de las UEN de enoturismo.

Así pues la fidelización comienza con la recogida de datos en la bodega, para desarrollar una base de datos de clientes que le permita hacer un seguimiento posterior, y de esta forma conectar la unidad estratégica de negocio de enoturismo con el canal digital de venta directa al consumidor de esa bodega.

Las prácticas en las redes sociales aumentan la compra de vino en línea (Pucci et al, 2019; Thach et al, 2016), siendo la falta de tráfico una de las principales razones por las que las tiendas online y los canales de venta directos al consumidor no consiguen las ventas deseadas (Kauffman y Wang, 2008). El mercado de la publicidad online en el mundo del vino es tremendamente competitivo, porque involucra actores de gran experiencia y grandes presupuestos publicitarios de las plataformas más conocidas (Denić et al, 2018; Gebauer y Ginsburg 2003). Por tanto esa información obtenida a través de las visitas a bodegas resulta fundamental, y muy ventajosa respecto de estas plataformas, para aumentar el tráfico de visitantes a través de medios propios, evitando la erosión de márgenes de compra que conllevan los medios pagados.

La capitalización de las base de datos es la forma en la que el enoturismo y la venta online colaboran para rentabilizarse mutuamente. Y en este sentido, el objetivo de esta comunicación que se presenta consiste en evaluar la rentabilidad de las unidades estratégicas de negocio de enoturismo, a través de la cuantificación del uso de la información de los clientes, obtenida durante la visita a estas bodegas.

2. Metodología

Según FEV (2020) hay más de 4.000 bodegas en España, sin embargo sólo 688 bodegas (596 en 2018) se asociaron a alguna de las 32 rutas oficiales del vino español en 2019 (ACEVIN, 2020). Esto significa que menos del 20 % de las bodegas españolas están claramente orientadas al enoturismo. A partir de este dato, se realizó una encuesta en línea entre estas bodegas, desde enero 2019 a enero 2020, que constaba de tres partes: una primera parte para analizar el perfil de la bodega respecto a su actividad enoturística; una segunda parte donde se preguntaba a las bodegas por número de contactos o clientes potenciales totales totales que habían cedido sus datos voluntariamente, aquellos que provienen de la actividad enoturística y el ticket medio de venta directa al consumidor; y una tercera parte centrada en los datos de volumen de la bodega. Recabados los datos, se ejecutó un análisis estadístico para procesar las respuestas. Los resultados se sometieron primero a un análisis de varianza de una vía (ANOVA) y, en segundo lugar, a la prueba de rango múltiple de Tukey para comparar las medias. Las diferencias se consideraron estadísticamente significativas a $p<0,05$. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software StatGraphics Plus 5.0 (Manugistics Inc., Rockville, MD).

3. Resultados

La respuesta al cuestionario enviado fue de 132 bodegas.

En virtud de la información ofrecida relativa al perfil, las bodegas se clasificaron en 6 grupos:

B1. Bodegas que carecen de un programa estructurado de enoturismo, y la recogida de datos se efectúa manualmente.

B2. Bodegas que han desarrollado un programa estructurado de enoturismo, llevan más de 5 años ofreciendo actividades enoturísticas, y han iniciado inversión en digitalización y automatización de procesos de fidelización de visitantes.

B3. Bodegas que han desarrollado un programa estructurado de enoturismo, y llevan menos de 1 año ofreciendo actividades enoturísticas, con central de reservas en línea y sistema de recogida de datos y fidelización de visitantes automatizados.

B4. Bodegas que han desarrollado un programa estructurado de enoturismo, que llevan más de 5 años ofreciendo actividades enoturísticas, carentes de central de reservas en línea y sistema de recogida de datos manual.

B5. Bodegas que han desarrollado un programa estructurado de enoturismo, que llevan más de 10 años ofreciendo actividades enoturísticas, con central de reservas en línea y sistema de recogida de datos y fidelización de visitantes automatizados.

B6. Bodegas que han desarrollado un programa estructurado de enoturismo, que llevan menos de 5 años ofreciendo actividades turísticas, y cuentan con un sistema de recogida de datos de visitantes automatizado activo por menos de 1 año.

En relación a las respuestas obtenidas por grupos de bodegas sobre las relaciones entre actividad enoturística y clientes potenciales y ventas, cuyas medias se muestra en el Cuadro 1, se observa que las bodegas pertenecientes a los grupos B1, B2 y B3, que se caracterizan bien por no haber desarrollado un programa estructurado de enoturismo o por tener un escaso histórico en automatización de procesos de recogida de datos y fidelización de clientes, cuentan con menor número de clientes potenciales, y ninguno

de ellos procede del enoturismo, siendo su retorno económico por cliente potencial es muy inferior al de otros grupos

Cuadro 1. *Relación entre clientes potenciales, actividad enoturística y ventas*

Grupo	Nº clientes potenciales totales	Nº clientes potenciales procedentes de enoturismo	% clientes potenciales procedentes de enoturismo	Ticket medio de venta directa a cliente	€ /cliente potencial
B1	173	0	0	130	1,32
B2	448	0	0	52	1,98
B3	959	0	0	49	1,46
B4	2.192	879	48,07	101	11,59
B5	3.977	3.892	97,87	105	2,82
B6	1.499	56	3,71	77	2,81

Las bodegas pertenecientes al grupo B4, que cuentan con un programa estructurado de enoturismo, ofreciendo actividades enoturísticas durante más de 5 años, sin central de reservas en línea y con sistema de recogida de datos manual, si bien ocupan el segundo lugar en cuanto a clientes potenciales (2.192), siendo la mitad de los mismos procedentes del enoturismo, son las que más retorno reciben de sus clientes potenciales (11,59 €/cliente potencial), lo que supone seis veces más que las bodegas con un enoturismo menos desarrollado (Cuadro 1).

Las bodegas pertenecientes al grupo B5, que llevan más de 10 años ofreciendo actividades enoturísticas, y cuentan con central de reservas en línea y sistema de recogida de datos y fidelización de visitantes automatizados, son las que mayor número de clientes potenciales tienen (3.977), casi en su totalidad procedentes del enoturismo (97,87%), aunque su media de venta por cliente potencial (2,82 €/cliente potencial) cae a una cuarta parte de aquellas que llevan a cabo la recogida de datos y fidelización de forma manual (Cuadro 1).

Finalmente las bodegas del grupo B6 que tienen un programa estructurado de enoturismo, llevan menos de 5 años ofreciendo actividades turísticas, y cuentan con un sistema de recogida de datos de visitantes automatizado activo por menos de 1 año, han recabado un buen número de clientes potenciales aunque sólo un 3,72% procede del enoturismo, y tienen un retorno similar a las bodegas de mayor historial de actividades y automatización (Cuadro 1).

4. Conclusiones

Las conclusiones más importantes respecto al análisis de rentabilidad del enoturismo mediante la cuantificación del uso de la información del cliente obtenida durante las visitas a bodegas son las siguientes:

1) La automatización de procesos de recogida de datos y fidelización el cliente conlleva un mayor número de clientes potenciales procedentes del enoturismo, pero no implica un mayor retorno.
2) En virtud de los resultados obtenidos, la rentabilidad de las bodegas parece estribar en la percepción que los visitantes tienen en la personalización de la recogida de datos y los procesos de fidelización, confirmándose el estudio de Lee et al. (2021), de que sobre el gasto de los visitantes en bodega destaca la importancia del servicio intangible que se ofrece.

En definitiva, este estudio vuelve a poner el foco sobre la satisfacción del visitante, en relación a la hospitalidad y atención personalizada en su experiencia, como métrica para el análisis de la rentabilidad del enoturismo.

Bibliografía

Asociación Española de Ciudades del Vino (ACEVIN) (2020). “Informe de visitantes a bodegas y museos del vino. Año 2019.” Disponible en https://wineroutesofspain.com/wp-content/uploads/2020/10/informe-de-visitantes.pdf

Borle, S., Singh, S. S., & Jain, D. C. (2008). “Customer lifetime value measurement”. *Management science*, 54(1), 100-112. DOI: https://doi.org/10.1287/mnsc.1070.0746

Blattberg, R. C., J. Deighton. 1996. "Manage marketing by the customer equity test". *Harvard Bus*. Rev. (July–August) 136–44

Byrd, E. T.; Canziani, B.; Hsieh, Y.; Debbage, K. y Sonmez, S. (2016): "Wine tourism: Motivating visitors through core and supplementary services"; *Tourism Management* 52; pp. 19-29. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tourman.2015.06.009

Carlsen, J. (2004): "A review of global wine tourism research"; *Journal of Wine Research* 15(1); pp. 5-13. DOI: https://doi.org/10.1080/0957126042000300281

Denić, N., Petković, D., Vujović, V., Spasić, B., & Vujičić, I. (2018). "A survey of internet marketing by small and medium-sized enterprises for placing wine on the market". *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 506, 718-727. DOI: https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.04.095

Dowling, G. R. & Uncles, M. (1997). "Do customer loyalty programs really work?" *Sloan Management Rev*. (Summer) 71–82.

Federación Española del Vino (FEV) (2020). "El sector en cifras". Available at http://www.fev.es/sector-cifras/. Last acceded on 17th August 2021.

Friedman, S. (2015): "Effective winery tasting room management"; in Lee, K., ed.: *Strategic Winery Tourism and Management*. Nueva Jersey, Waretown. Apple Academic Press; pp. 187-204

Fritz, A. (2015): "The business of wine"; in Lee, K., ed.: *Strategic Winery Tourism and Management*. Nueva Jersey, Waretown. Apple Academic Press; pp. 1-7

Gebauer, J., & Ginsburg, M. (2003). "The US wine industry and the internet: an analysis of success factors for online business models". *Electronic markets*, 13(1), 59-66. DOI: https://doi.org/10.1080/1019678032000039877

Gupta, S., Hanssens, D., Hardie, B., Kahn, W., Kumar, V., Lin, N., ... & Sriram, S. (2006). "Modeling customer lifetime value". *Journal of service research*, 9(2), 139-155. DOI: https://doi.org/10.1177/1094670506293810

Insel, B. (2011): "Wine tourism: An overview of the economics". *Stonebridge Research Group*. California.

Jain, D., S. Singh. 2002. "Customer lifetime value research in marketing: A review and future directions". *J. Interactive Marketing* 16 34–46.

Kauffman, R. J., & Wang, B. (2008). "Tuning into the digital channel: evaluating business model characteristics for Internet firm survival". *Information Technology and Management*, 9(3), 215-232. DOI: https://doi.org/10.1007/s10799-008-0040-3

Lee, K., Madanoglu, M., Ha, I. S., & Fritz, A. (2021). "The impact of service quality and customer satisfaction on consumer spending in wineries". *The Service Industries Journal*, 41(3-4), 248-260. DOI: https://doi.org/10.1080/02642069.2018.1478411

Nella, A. & Christou, E. (2014): "Linking service quality at the cellar door with brand equity building"; *Journal of Hospitality Marketing & Management* 23; pp. 699-721. DOI: https://doi.org/10.1080/19368623.2014.891959

Newton, S. K., Gilinsky Jr., A., & Jordan, D. (2015). "Differentiation strategies and winery financial performance: An empirical investigation". *Wine Economics and Policy*, 4(2), 88-97. DOI: https://doi.org/10.1016/j.wep.2015.10.001

Nowak, L. & Newton, S. (2006): "Using the tasting room experience to create loyal customers"; *International Journal of Wine Marketing* 18(3); pp. 157-167. DOI: https://doi.org/10.1108/09547540610704738

O'Brien, L., & Jones, C. (1995). "Do rewards really create loyalty?". *Long range planning*, 28(4), 130-130.

Pucci, T., Casprini, E., Nosi, C., & Zanni, L. (2019). "Does social media usage affect online purchasing intention for wine? The moderating role of subjective and objective knowledge". *British Food Journal*. DOI: https://doi.org/10.1108/BFJ-06-2018-0400

Roberts, L. and Sparks, B. (2006): "Enhancing the wine tourism experience: The customer's viewpoint"; in Carlsen, J. & Charters, S., eds.: *Global wine tourism: Research, management and marketing*. UK, Wallingford. CABI; pp. 47-56.

Thach, L., Lease, T., & Barton, M. (2016). "Exploring the impact of social media practices on wine sales in US wineries". *Journal of Direct, Data and Digital Marketing Practice*, 17(4), 272-283. DOI: https://doi.org/10.1057/dddmp.2016.5

PROPUESTA DE MEDICIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE COSTES DE CULTIVO

Javier Ribal*[1], Inmaculada Marques-Perez[1], María Ángeles Fernández-Zamudio[2]

[1]*Departamento de Economía y Ciencias Sociales. Universidad Politécnica de Valencia*
[2]*Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias*

Resumen

Los costes de cultivo, como parte de los costes de producción de los alimentos, afectan de forma determinante a los mercados de alimentos y a la seguridad alimentaria. Además, tienen implicaciones directas en la sostenibilidad y eco-eficiencia de los sistemas agrarios, y se emplean en la medición del margen bruto estándar empleado en la Política Agraria Común. Los estudios de costes de cultivos suelen emplear encuestas, entrevistas o en ocasiones paneles.

En este trabajo se revisan las principales fuentes de costes de cultivo en España y se propone y demuestra una metodología de recolección y medición de costes de cultivos. La propuesta emplea la acumulación de costes directos a partir de información masiva obtenida de proveedores de servicios y suministros, principalmente cooperativas agrarias, en la Comunidad Valenciana. El fin último es el diseño de un sistema de tratamiento de la información que permita obtener un coste de producción anual promedio por tipología de cultivo y zona agrícola.

El trabajo detalla las diferentes operaciones de obtención, comprobación, procesado, localización geográfica, modelización y análisis necesarias mediante la aplicación a varios cultivos leñosos.

Palabras clave: costes de producción, digitalización, tratamiento masivo de datos, programación R

1. Introducción

Tener buenas estadísticas aumenta la capacidad de análisis de datos que pueden ser utilizados por los decisores de políticas para su formulación y el subsiguiente seguimiento. En este sentido, en el campo de la agricultura, es importante la integración de las estadísticas agrícolas en los sistemas estadísticos nacionales (SEN). (FAO 2020).

Uno de los grandes desafíos para la producción de alimentos en la actualidad es el aumento de los costes de producción (Navarro, Costa, y Pereira 2020). Los costes de cultivo, como parte de los costes totales de la producción de los alimentos, afectan de forma determinante a los mercados y seguridad agroalimentaria. En las estadísticas agrícolas, la estimación del coste de producción es esencial no solo para la evaluación comparativa de cada agricultor a nivel individual, sino también para mejorar la eficiencia de las políticas públicas y orientar mejor las inversiones privadas a través de evaluaciones de rentabilidad sólidas (FAO 2020). Además, el análisis de costes de producción es una herramienta fundamental para entender y comparar los factores de competitividad de los sistemas agrícolas (Ciaian, Gomez, and Delincé 2013).

El nivel de herramientas técnicas y de gestión determina la capacidad para producir, analizar y difundir datos de calidad. FAO (2016) refiere dos métodos principales de recolección de datos: encuestas y modelos de explotación típica o representativa, además de otras fuentes complementarias. La agricultura inteligente puede utilizar diferentes tipos de sistemas para recopilar datos (por ejemplo, temperatura, humedad, luz, presión, presencia, etc.), y mediante redes de comunicación enviar y recibir datos que luego son gestionados y analizados por sistemas de información de gestión y soluciones de análisis de datos. Toda esta información ayuda en varias etapas del proceso productivo, como el seguimiento de plantaciones, manejo de suelos, riego, control de plagas, seguimiento de entregas, etc. (Navarro, Costa, and Pereira 2020). Si de la misma manera se suma a estos datos, los precios de los insumos, puede obtenerse información de costes de producción digitalizada, la cual podrá ser utilizada para el control y seguimiento de los resultados económicos, beneficios, y margen, de la actividad agropecuaria.

Por otro lado, aumentar el uso de fuentes de datos alternativas como los sistemas de información geoespacial (GIS) en la generación de datos (FAO 2020), y en los resultados, permite mostrar la información añadiendo una perspectiva visual para la interpretación (Shannon, Clay, and Sudduth 2018).

En esta investigación tratamos de identificar y seleccionar datos digitales en el sector agropecuario, fáciles de recolectar y administrar por los sistemas de información, para crear sistemas de control y monitoreo de los costes de producción. La metodología propuesta se aplicó a los principales cultivos de la Comunidad Valenciana, cítricos y caqui.

2. Caso de estudio

Para el desarrollo del estudio se requería de datos de costes por parcelas, de los diferentes cultivos en estudio, localizadas en distintas áreas de producción. Los datos es necesario que se presenten estructurados, siguiendo unas ciertas pautas de codificación e identificación que permita la trazabilidad, la homogeneización, la operativa y el tratamiento para obtener los resultados de costes promedios según la agregación y el detalle necesarios.

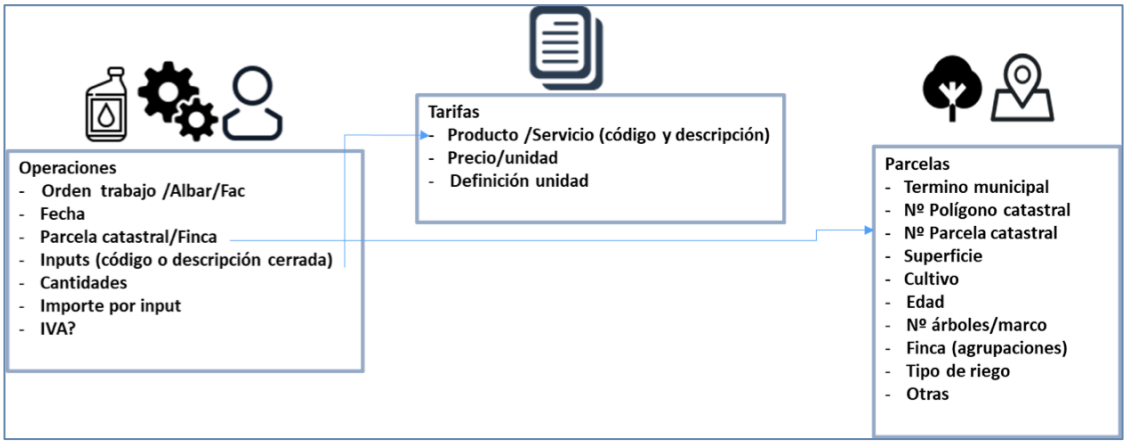
En 2021 se contactaron a 36 cooperativas agrarias de la Comunidad Valenciana: 9 en la provincia de Castellón, 21 en la provincia de Valencia, y 6 en la provincia de Alicante. De estas, algunas carecían de secciones de cultivo (8), y otras manifestaron desde un principio su rechazo a participar en el estudio (2). Quedando finalmente 26 cooperativas implicadas en el estudio.

3. Metodología

En un primer momento se procedió a comprobar: 1) disponibilidad de datos de costes, registrados en formato digital, de las labores de cultivo realizadas en las fincas de los cooperativistas y de terceros; 2) qué herramientas digitales utilizaban para los registros; y 3) cómo se realizaban los registros. A partir de las comprobaciones realizadas, se descartaron aquellas cooperativas que no utilizaban una herramienta digital estructurada que permitiera identificar las explotaciones, cultivos y variedades, así como el coste de cada actividad agrícola. Algunas cooperativas, si bien no manifestaron su negativa a colaborar en el estudio, finalmente no facilitaron datos.

Los datos recopilados, tal y como muestra el Gráfico 1, son datos referidos a las diferentes operaciones de cultivo, registrados a través de partes de trabajo, albaranes, facturas, u otro formato válido para el registro. Las operaciones están anotadas por parcelas identificadas según catastro, indicando fecha de la operación, inputs (maquinaria, mano de obra, materias primas o productos), y cantidad. La incorporación de los precios de los diferentes insumos, que se va actualizando cada campaña, permite determinar el coste de las diferentes operaciones. De cada parcela se tiene además datos descriptivos referidos a distribución de cultivos, marco de plantación, edad de la plantación, sistema de riego, etc.

Grafico 1. Recogida de información



Un primer aspecto a destacar es la heterogeneidad de la sistematización de la información. Cada cooperativa registra las operaciones realizadas en la parcela, pero lo hacen en herramientas digitales distintas, y aun cuando, en ocasiones, utilizan las mismas herramientas sus registros de entradas pueden presentar distintas configuraciones al igual que los formatos de informes que muestran los resúmenes de operaciones y costes en una campaña.

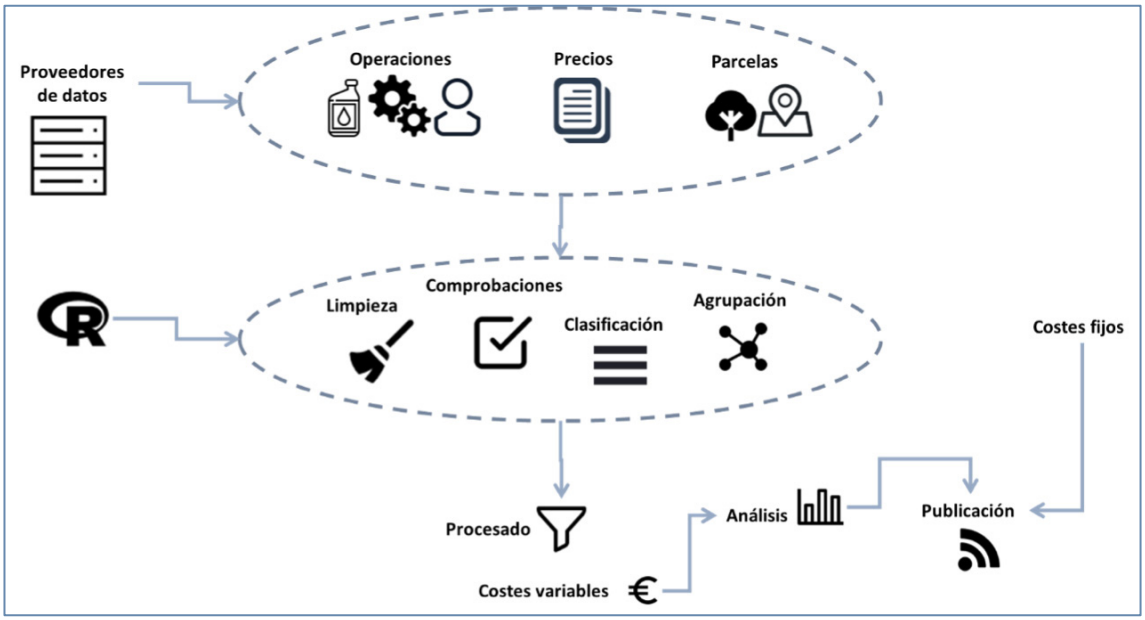
Por ello para el tratamiento de los datos u homogeneización de la información se recurrió a la programación en lenguaje R. Una ventaja de R comparado con otros programas estadísticos es la posibilidad de programar una serie de transformaciones en los datos para su tratamiento, que se puedan ejecutar de manera sucesiva.

Así se construyó un programa por cooperativa para leer y homogeneizar los datos de cada cooperativa, es decir el formato de entrada es diferente para cada cooperativa y el formato de salida es igual para todas ellas. El código debe ser reutilizable en el futuro, siempre que las cooperativas mantengan sus herramientas de gestión y las sistemáticas de registro de datos.

La Gráfico 2 muestra de forma esquemática, el tratamiento general de la información para la obtención de los resultados. Los datos relativos a las operaciones de cultivo de cada parcela en cada cooperativa fueron unificados en un solo fichero de costes de operaciones manteniendo la trazabilidad de las parcelas y de la

cooperativa. Se diseñó un proceso de depuración y limpieza para eliminar posibles datos erróneos. Y con los datos resultantes se procedió a calcular los costes variables (o costes directos), referidos a la misma unidad de superficie diferenciados por tipo de cultivo. Igualmente se calcularon los costes diferenciados por insumos o por operaciones.

Gráfico 2. Esquema general de tratamiento de la información



4. Resultados

Un total de 14 cooperativas aportaron datos válidos. Finalmente, entre estas, se descartaron aquellas que no permitían un análisis de costes por parcela, aunque sí por explotación Así, para el análisis de costes se ha contado finalmente con los datos de 10 cooperativas: 4 en Castellón (Cooperativa San Isidro Vall d'Uixo, Cooperativa Católico Agraria de Vila-real, Cooperativa San José de Burriana y Rural Moncofa) y 7 en Valencia, 3 en l´Horta y Camp del Turia, (LLIRIA, ALCÀSSER, CITRUSCOOP, Torrent) y 3 en la Ribera (CARLET, "CANSO L'Alcúdia", y COPAL en Algemesí).

Se consiguió información de un total de 831 parcelas (año 2020), distribuidas entre los diferentes cultivos, tal.

Cuadro 1: Superficie y parcelas analizadas por cultivo

Cultivo	Nº de parcelas	Superficie hg
mandarina	637	3.670,22
naranja	128	833,76
caqui	63	327,75
granada	3	36
Total	831	4.867,73

Los costes medios calculados informan del importe de los costes variables derivados de las labores que contratan los agricultores a las secciones de cooperativas. Para conocer el coste total de la parcela, se deben añadir todos los costes fijos, y costes relevantes como el del riego. Respecto al coste de la recolección, no suele ser imputados a los productores de cítricos, pero es habitual que se asuma en caqui o en granado, y puede suponer un 33-35% del coste total de producción.

Así, el coste medio obtenido para las mandarinas en 2020 fue de 3.684 €/ha. Dicho valor resulta de promediar el coste total de todas las parcelas de mandarinas de la muestra por el total de la superficie que ocupan. Igualmente, para el cálculo del coste del grupo de clementinas, se sumaron todos los costes de todas las parcelas de clementina y se dividieron por la superficie total de clementinas, obteniéndose un coste de 3.732 €/ha. Así sucesivamente se operó para el cálculo de los costes por hectárea de los híbridos en 3.552 €/ha, y las Satsumas en 3.108 €/ha. Entre las clementinas, se observa un coste mayor para

algunas de las variedades más tempranas (Oronules 4.644 €/ha u Orogrande 4.056 €/ha), si bien el coste viene marcado principalmente por el coste medio de la variedad Clemenules, 3.600 €/ha, dada la importancia de esta variedad en superficie.

El coste variable medio de las naranjas está en torno a 3.144 €/ha. Este importe está lógicamente, entre el coste para el grupo de las navels, calculado en 3.516 €/ha, y el del grupo blancas, bastante más bajo, calculado en 2.760 €/ha. Dentro del grupo de las navels, destaca la variedad Lane late en superficie, más del 5%, con un coste en 3.588 €/ha.

5. Conclusiones

Del trabajo se deducen las importantes fuentes de datos ya digitalizados que existen en el sector, y las posibilidades de su tratamiento y manejo. Igualmente se han identificado importantes puntos débiles que deberían considerarse en el proceso de digitalización del sector, como la heterogeneidad de las herramientas y la falta de plataformas o programas multiplataforma. También la falta de protocolos sobre recopilación y digitalización de los datos en el sentido de mejorar los datos de entrada, de acuerdo con los resultados de análisis que se persiguen en relación a los costes (por operaciones, por cultivos, etc.).

La modernización de los sistemas de recopilación de datos debería contribuir a una mayor gestión de datos de costes, que permita contar con información actualizada cada campaña. Con sistemas de digitalización a nivel de productor, podrían recopilarse datos a nivel individual del agricultor o a través de entidades como las cooperativas. Su tratamiento adecuado permitiría obtener datos de referencia de costes por cultivos, en un área determinada, de forma sencilla, y fácilmente actualizables. Pudiendo realizar el seguimiento de los costes, con un mayor conocimiento del funcionamiento de la cadena agroalimentaria. En especial en contextos como los actuales, de aumento considerable del precio de las materias primas, del coste de la energía, etc.

6. Bibliografía

Ciaian, Pavel, Sergio Gomez, and Jacques Delincé. 2013. “Literature Review on Cost of Production Methodologies.” In *The First Scientific Advisory Committee Meeting*, 1–19.

FAO. 2016. “Manual de Estadísticas Sobre Costos de Producción Agrícola.”

FAO. 2020. “Global Strategy to Improve Agricultural and Rural Statistics.”

Navarro, Emerson, Nuno Costa, and António Pereira. 2020. “A Systematic Review of Iot Solutions for Smart Farming.” *Sensors (Switzerland)*. https://doi.org/10.3390/s20154231.

Shannon, D. Kent, David E. Clay, and Kenneth A. Sudduth. 2018. “An Introduction to Precision Agriculture.” *Precision Agriculture Basics*. https://doi.org/10.2134/precisionagbasics.2016.0084.

COSTE Y EL MODELO DE NEGOCIO DE LAS DENOMINACIONES DE ORIGEN EN EL SECTOR DEL VINO EN ESPAÑA

Juan R. Ferrer[a](*), María-Carmen García-Cortijo[b], Vicente Pinilla[c], Juan-Sebastián Castillo-Valero[b], Raúl Serrano[c].

[a] Universidad Politécnica de Madrid (Madrid, juanramon.ferrer@upm.es). [b] Universidad de Castilla-La Mancha (Albacete, mariacarmen.gcortijo@uclm.es;sebastian.castillo@uclm.es). [c] Universidad de Zaragoza (Zaragoza, vpinilla@unizar.es; raser@unizar.es).

Resumen

Las bodegas como la mayoría de los productores agrícolas intentan salir de la estructura de mercado de competencia perfecta, castigado con el beneficio cero, y pretenden migrar al mercado de competencia monopolística a través de políticas de diferenciación. Estas políticas pueden basarse en la adscripción a las denominaciones de origen protegidas. Las DOP se pueden ver como un clúster que facilita la comercialización de los productos de una determinada procedencia geográfica. El objetivo de este trabajo es, identificar como la pertenencia a una DOP, y la relevancia de sus costes de producción condiciona el modelo de negocio de las bodegas. Con los datos de una encuesta dirigida a todas las bodegas de España, con 411 respuestas, y mediante el desarrollo de un modelo Probit ordenado, se ha caracterizado diferentes modelos de negocio. Se ha estudiado, la forma de propiedad, la importancia de la marca, el segmento de mercado, la exportación, el volumen de producción, la importancia que da la bodega a la sostenibilidad y sus expectativas de crecimiento.

Palabras clave: sector del vino, denominaciones, territorio, costes, modelo de negocio.

Introducción

En España, hay en la actualidad 97 denominaciones de origen protegidas (DOP), 2 son denominación de origen calificada, 68 denominaciones de origen, 7 vinos de calidad con indicación geográfica y 20 vinos de pago. El número de DOPs ha crecido de forma plausible en los últimos años, pasando de las 29 en la campaña 82/83 y un 29.9% de la superficie nacional, a 97 DOP en la campaña 2020/21 y un 58.6% de superficie. Y, aunque el destino de su comercio es, mayoritariamente, interior, el destino internacional crece, progresivamente, hasta llegar a un 40% del volumen elaborado (MAPA, 2022).

La hipótesis de la que parte el presente estudio es que las bodegas de distintas DOPs pueden tener perfiles comunes, modelos de negocio parecidos, siempre y cuando compartan elementos geográficos que repercutan en similitudes en cuanto a sus costes de producción. En definitiva, como la geografía condiciona la disponibilidad de recursos, tierra, agua, clima, recursos humanos y financieros, entre otros. Y como ello va a influir sobre los costes de producción de las bodegas y su modelo de negocio. La pregunta de investigación es, ¿son tan importantes los costes de producción que pueden condicionar el modelo de negocio de las bodegas? ¿hay modelos de negocio diferentes para bodegas de zonas geográficas de costes altos que para bodegas de zonas geográficas de costes bajos? ¿Cuáles son estos modelos de negocio diferentes?

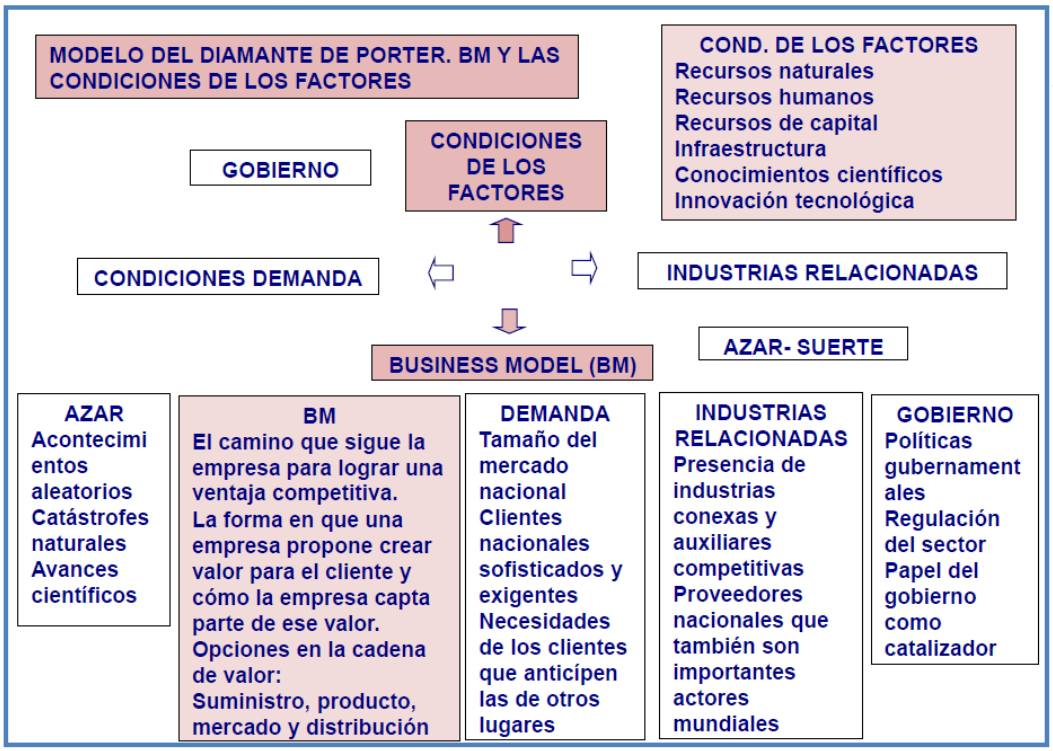
Objetivos- Marco Analítico

El modelo del Diamante de Porter (1985) determina el nivel de competitividad de las empresas de un sector a través de cuatro elementos principales y de dos elementos externos. Los cuatro elementos principales son: 1) las condiciones de los factores; 2) las condiciones de la demanda; 3) las industrias relacionadas y de apoyo; 4) la estrategia de la empresa. En las condiciones de los factores se incluyen elementos vinculados a la disposición de factores en el entorno geográfico de la empresa tales como: recursos naturales, humanos, capital, infraestructuras, conocimientos científicos e innovación tecnológica.

El modelo de negocio (BM) ha surgido como un concepto basado en el desarrollo de los negocios en línea (Wirtz et al., 2016). No existe una definición exacta del concepto de BM, aunque trata de cómo la empresa crea valor para el consumidor y cómo es capaz de apropiarse de una parte de este valor para sí misma (Wirtz et al., 2016). El BM incluye elementos de teorías anteriores, como los recursos y capacidades y la estrategia empresarial, pero añade nuevos elementos, como el proceso de creación y captura de valor (Massa et al., 2017).

Se puede entender el BM como un estadio posterior en el estudio de la competitividad de la empresa en un determinado sector y se podría utilizar para plantear una modificación del modelo del Diamante de Porter, que se presenta en el **Gráfico 1**.

Gráfico 1. *Modelo del Diamante de Porter incluyendo el BM*



Fuente: elaboración propia sobre modelo de Porter (1985)

Analizaremos elementos de la cadena de valor, como la propiedad, la sostenibilidad, el nivel de producción, el reconocimiento de la marca, la exportación y el crecimiento. La orientación hacia el crecimiento puede verse como una consecuencia de esas decisiones, pero también como una estrategia ligada al business model de la empresa, como un elemento estratégico (Ferrer and Villanueva, 2021).

La diversidad geográfica y climática de España origina una multiplicidad de DOPs. Las distintas DOPs configuradas por zonas geográficas, disponen de una desigual de recursos, desde topografía, comunicaciones, superficie de las explotaciones, clima, agua, recursos humanos, financieros etc

Atendiendo al análisis anterior la hipótesis de trabajo que se plantea, busca relacionar las condiciones de los factores, que dependen de los elementos vinculados con la adscripción geográfica, definidos por la tipología de la DOP, de pertenencia de las bodegas con el modelo de negocio que se desarrolla en el sector del vino de España.

La adscripción geográfica determinará la facilidad de acceso a los recursos y ello redundará en la estructura de costes, y ello influirá sobre el modelo de negocio, planteamiento estratégico que desarrolla la empresa. Ello nos lleva a desarrollar la siguiente hipótesis

H: La estructura de costes de las diferentes DOP determinarán distintos BM, distintas decisiones a lo largo de su cadena de valor. Bodegas pertenecientes a PDOs con costes inferiores tendrán distinto BM que las bodegas que pertenecen a PDOs con costes altos.

Metodología

La base de datos utilizada está formada por empresas que operan en España y cuya actividad económica es la vitivinícola (código 1102 del Registro Nacional de Actividades Económicas de España 2009). Los datos se han obtenido a través de encuestas realizadas en 2020 y 202. Se seleccionaron todas las bodegas que actuaban como empresas independientes, según las bases de datos del Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI) y de la Denominación de Origen y que estaban en funcionamiento en el momento de la encuesta; un total de 2.977 bodegas. Se contactó por correo electrónico con el gerente de cada una de ellas. Las bodegas dispusieron de un mes para responder y, si durante ese tiempo no se recibía respuesta, se realizaba un recordatorio telefónico. La muestra final consistió en 411 respuestas válidas, lo que supuso una tasa de respuesta del 14%.

La variable endógena $Y_{\text{Costes de producción}}$ se ha recurrido a la serie de costes medios de producción de uva en las diferentes DOPs (OIVE, 2022). Con esa variable y la técnica de los cuartiles se clasificaron las DOPs, en DOPs de costes altos, DOPS de costes medios-altos, DOPs de costes medios-bajos y DOPs de costes

bajos. Del cruce de ambas bases, en el que el común divisor, es la DOP, resulta una muestra de 164 observaciones, ya que no todas las DOP consideradas en el estudio de OIVE (2022) son a las que pertenecen las bodegas tras la encuesta y viceversa. Las variables que componen la base de datos se presentan en el **Cuadro 1**.

Cuadro 1. *Variables del modelo empírico*

Variable dependiente	
Indicador de costes según territorialidad de las diferentes DOPs (IT)	Es el cuartil de la serie del coste medio de producción de uva para la elaboración de vino por DOP., donde el cuartil 1 representa a los territorios con los costes más bajos, el cuartil 4 a los territorios con los costes más altos.
Variables independientes	
Crecimiento (PC)	Expectativas de producción de las empresas. Toma el valor 1: si no tiene , toma el valor 2 si decide quedarse igual, toma el valor 3 si las expectativas son de crecimiento.
Tipo de bodega (TB)	Toma el valor 1 si la empresa es cooperativa, toma el valor 0 en caso contrario.
Rendimiento medio de las bodegas según DOP (RE)	Rendimiento medio de la DO a la que pertenece una bodega, Unidades; kg/ha
Segmento de precios de la bodega (SP)	Clasificación de vinos en función del precio de venta al público que tienen (1 Económico; 2 Comercial, 3 Premium)
Importancia de la Marca de la bodega (MA)	Toma valor 1, si la marca y el origen son las cualidades principales entre los consumidores. Toma valor 0, en caso contrario.
Sostenibilidad de la bodega (SO)	Interés que muestra la bodega por la política ambiental: huella de carbono. Toma valor 1 si es muy bajo, 2 baja, 3 media, 4alta y 5 muy alta.
Internacionalización de la bodega (EX)	Porcentaje que representan las exportaciones en el total de ventas. Toma e valor 1 si es menos del 5%, valor 2 entre un 5 y un 10%, toma valor 3 entre un 10 y 15 %, valor 4 15 y 25, valor 5,. 25 y 35, valor 6 35 y 45, valor 7 más de 45%

Fuente: elaboración propia

Así, teniendo en cuenta que la variable dependiente IT^* representa la probabilidad de que una bodega (*i)* se localice en una DOP de costes bajos, de costes medios bajos, de costes medios altos o de costes altos, el modelo queda definido de la siguiente forma:

$$IT_i^* = \beta 1PC_i+\beta_2TB_i+\beta_3RE_i+\beta_4SP_i+\beta_5MA_i+\beta_6SO_i+\beta_7EX_i+ \varepsilon_i, \quad (2)$$

Resultados

El resultado de la regresión se muestra en el **Cuadro 2.**

Cuadro 2. *Estimación Coeficientes Probit Ordenado*.

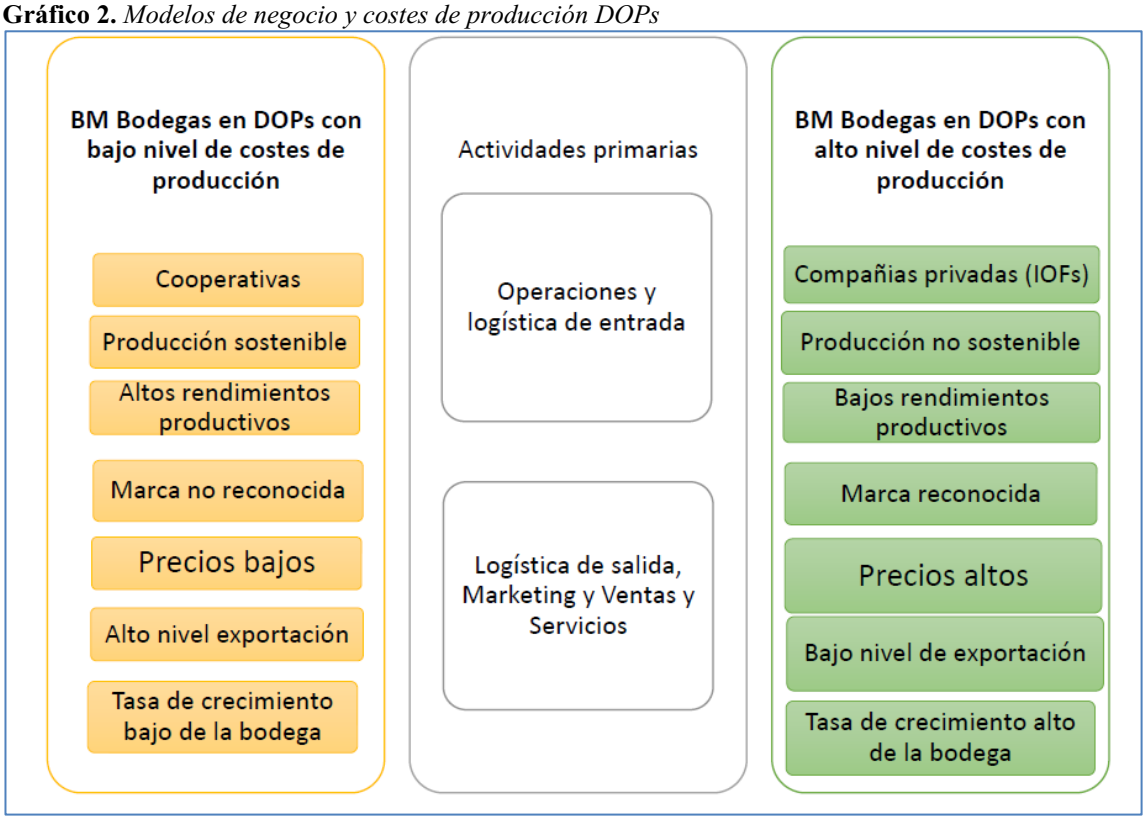
IT	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf.	Interval]
PC Crecer	0,245578	0,156688	1,57	0,117*	-0,06153	0,552681
TB Coope	-0,70901	0,396168	-1,79	0,074**	-1,48549	0,067466
RE Rto DOP	-0,00055	7,07E-05	-7,83	0,000***	-0,00069	-0,00042
SP Precio alto	0,466726	0,154028	3,03	0,002***	0,164836	0,768615
MA Marca	0,31333	0,193151	1,62	0,105**	-0,06524	0,6919
SO Sosteni	-0,21479	0,139704	-1,54	0,124*	-0,48861	0,059023
EX Export	-0,06651	0,040716	-1,63	0,102**	-0,14631	0,013288
/cut1 μ_1	-4,11924	0,724739			-5,53971	-2,69878
/cut2 μ_2	-2,96989	0,690137			-4,32253	-1,61725
/cut3 μ_3	-1,82287	0,679539			-3,15474	-0,491

LR	chi2(7) = 128.14. Prob > chi2 = 0.0000.		
Pseudo R2 =	0.2586		

Los resultados confirmarían la hipótesis planteada los costes de producción de las bodegas permite definir el BM que las bodegas van a desarrollar, su influencia es capital, pues determina el resto de las decisiones que la bodega adopta en su cadena de valor.

Los modelos de negocio de las bodegas se definen por su pertenencia geográfica, PDOs, pero esta está determina por su estructura de costes de producción. En el **Gráfico 2** puede verse un resumen de estos resultados.

Gráfico 2. *Modelos de negocio y costes de producción DOPs*



Fuente: elaboración propia.

La cuestión que aquí se suscita y que queda sin responder es: ¿por qué las bodegas situadas en DOPs con costes más bajos no aprovechan esa ventaja competitiva para vender en mercados de precios altos y conseguir un mayor margen?

En las conclusiones que se han obtenido se constata, fehacientemente, que el territorio es un elemento clave para el diseño y ejecución de los modelos de negocio de las bodegas españolas. Así, no es tanto la diferenciación territorial de las 97 DOPs las que crean el modelo de negocio diferencial. Si no que son los costes de producción del viñedo el que influye de una manera evidente en el desarrollo del modelo de negocio de las bodegas,

Bibliografía

Ferrer, J., & Villanueva, E. (2021). A managerial survey to discuss wine business models. International Journal of Wine Business Research, 33(1), 102-117.

MAPA, 2022. Datos de las denominaciones de origen protegidas de vinos (DOPs). Campaña 2020/2021. https://servicio.mapama.gob.es/ca/alimentacion/temas/calidad-diferenciada/informedops2020-2021_08082022_tcm34-623448.pdf

Massa, L., Tucci, C.L. and Afuah, A. (2017), "A critical assessment of business model research", Academy of Management Annals, Vol. 11 No. 1, pp. 73-104.

OIVE, 2022. Estudio de costes de producción de uva para la elaboración de vinos en España. Fase II. https://www.interprofesionaldelvino.es/publicaciones/estudio-de-costes-de-produccion-de-uva/

Porter, M.E. (1985), Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance, FreePress, New York, NY.

Wirtz, B.W., Pistoia, A., Ullrich, S. and Göttel, V. (2016), "Business models: origin, development and future research perspectives", Long Range Planning, Vol. 49 No. 1, pp. 36-54.

¿ES VIABLE LA CITRICULTURA ECOLÓGICA?. COSTES Y MÁRGENES DE LOS CÍTRICOS BIO Y CONVENCIONALES EN LA COMUNITAT VALENCIANA

María Ángeles Fernández-Zamudio[a*], Julia Soler[b], Amparo Melián[c]

[a] *Centro para el Desarrollo de la Agricultura Sostenible. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Moncada (Valencia). Fernandez_marzam@gva.es*
[b] *Ingeniera Agrónoma. Bélgida (Valencia)*
[c] *Centro de Investigación e Innovación Agroalimentario y Agroambiental (CIAGRO-UMH). Universidad Miguel Hernández. Orihuela (Alicante).*

Resumen

La producción ecológica se está impulsando mucho con las políticas europeas y regionales, pero entre las personas productoras el nivel de adopción de esta modalidad de cultivo está fuertemente condicionado a la viabilidad económica que tengan las explotaciones. En un territorio muy citrícola como la Comunitat Valenciana, llama la atención que sea tan reducido el número de parcelas de cítricos en ecológico. El objetivo de este trabajo es valorar las opciones de viabilidad que tienen las explotaciones de la citricultura ecológica, en comparación con las que cultivan de forma convencional. Se han tomado datos en 31 parcelas de naranjos y mandarinos ubicadas en la comarca Vall d'Albaida (Valencia), y se han obtenido sus costes de cultivo. Tras analizar también los ingresos de dichas parcelas, se obtuvieron los márgenes con los que operaron en el año 2020. Se ha constatado que producir en ecológico puede garantizar un diferencial de precios en origen mucho más favorables, pero esto no parece ser suficiente. Para lograr cierta rentabilidad también hay que producir mayor número de kilos, reducir las pérdidas de cosecha y obtener fruta de calidades bien valoradas comercialmente, solo así se garantizará un mínimo ingresos que permita cubrir los costes de producción.

Palabras clave: Agrios, costes de cultivo, rentabilidad, pérdidas de cosecha.

1. Introducción y objetivos

La agricultura en general, y la fruticultura en particular, viven momentos difíciles, debido sobre todo a su falta de rentabilidad, que más que algo coyuntural ya se observa como un problema estructural. En la renta de las explotaciones influye en gran medida el precio al que se liquidan las cosechas, pero también depende directamente de los costes de producción, que actualmente están creciendo de manera anómala con los fuertes incrementos que están teniendo los precios de los insumos.

Ante este panorama, la agricultura ecológica puede suponer una diferenciación, con la que cabe esperar mejores liquidaciones que las de que se dan a los productos convencionales. A pesar del esfuerzo de la administración en impulsar esta modalidad productiva, aún es muy escasa la superficie de cítricos en ecológicos, a pesar de la importancia que tiene la citricultura en la agricultura valenciana. Concretamente los cítricos ocupaban en 2021 alrededor de 157 mil hectáreas (el 30% de las tierras cultivadas) y aportaron el 41% de las cuentas de la producción vegetal de ese año (Agroambient, 2023a). Sin embargo, en 2020 solo había 4.758 ha de cítricos en ecológico, el 8,1% del total de la superficie ecológica en la Comunitat Valenciana (Agroambient, 2023b).

El objetivo de este trabajo es analizar las opciones de viabilidad que tienen las explotaciones de la citricultura ecológica en comparación con la modalidad convencional. Debido a la gran relevancia que tiene la gestión de la parte comercial y el acceso a los mercados, se han tomado como referencia parcelas ubicadas en la comarca Vall d'Albaida (Valencia), donde hace años opera una de las cooperativas de productos ecológico más importantes de toda la Comunitat, y que siempre se ha apostado por posicionarse en mercados de cierto nivel económico, dentro de España y sobre todo en el conjunto de países de la Unión Europea, a los que llegan gracias a su gran orientación exportadora.

2. Metodología

Se toman como referencia un grupo de 16 parcelas de naranjo (9 en convencional, y 7 en ecológico), además de 15 de mandarino (9 en convencional y 6 en ecológico). En estas 31 parcelas se han analizado pormenorizadamente tanto los costes de cultivo, como los ingresos recibidos. Los datos que se obtuvieron para el año 2020 son de un año medio, dado que aún no se había producido el fuerte incremento de costes por la crisis energética y la guerra de Ucrania, y los niveles de cosecha y liquidaciones fueron bastante estándar.

En relación con los costes de cultivo, se realizaron entrevistas personales para obtener un detalle de todo el itinerario del cultivo, y los insumos empleados. Los conceptos se agruparon identificando tanto los costes variables como los costes fijos, siguiendo los planteamientos establecidos por Fernández-Zamudio (2021). En cuanto a los ingresos, se conocía el importe realmente recibido por las personas productoras, y el volumen de kilos que aportaron a la cooperativa en 2020, lo que ha permitido definir unos precios medios (€/kg). Éstos no son uniformes, ni dentro del mismo cultivo ni de la misma modalidad productiva, porque dependen de las características comerciales que tuvo la fruta recogida en cada parcela.

3. Resultados

En primer lugar, se muestra el detalle de los costes anuales, organizado según los principales conceptos y labores (**Cuadro 1**). Comparando por especies y para la muestra de explotaciones analizada, ha resultado que los costes medios por hectárea del naranjo son mayores que en mandarino. Cuando se comparan ambas especies resulta un 20,88% más alto los costes del naranjo si es en bio, y un 11,41% si es convencional.

Por su parte, analizando los costes del naranjo, el ecológico es un 9,1% más bajos que el convencional. De hecho los costes de los tratamientos de plagas y el control de malas hierbas son menores en el ecológico (un 34,34% y un 54,04% respectivamente). Sin embargo, abonar en bio resulta más caro, al ser esta una labor que depende de importantes aportes de materia orgánica, que suele proceder de granjas lejanas a las zonas cultivadas, y cuya aplicación supone un coste de maquinaria elevado. También el riego es más caro en ecológico, un 31,36%, quizás porque se han generalizado los riegos colectivos y disponer de agua sin abonos de síntesis tiene a veces un precio mayor. Por su parte, la recolección resulta más económica en ecológico, 46,70% menos, al ser generalmente la productividad mayor en convencional.

Igual sucede en mandarino, donde producir en ecológico es un 18,18% más económico que en el convencional. Y es que en esta última modalidad hay labores más caras que en bio, especialmente el tratamiento de plagas (61,11%) o el manejo del suelo y malas hierbas (8,41%). Sucede similar al naranjo con el riego, que cuando son fincas bio pagan un 17,97% más. En cuanto al abonado, en el mandarino apenas se perciben diferencias entre ambas modalidades. El sesgo de la aplicación de materia orgánica también se da, pero al ser una labor que no se da anualmente, en los datos recogidos para mandarino en 2020 no denotan esa diferencia. Finalmente, al igual que sucede en naranjo la recolección es más barata en el mandarino ecológico (48,18%) también porque se obtienen rendimientos menores.

A continuación, se muestran los márgenes que obtuvieron las 31 parcelas. En el **Cuadro 2** se observan márgenes positivos en 2 de las 7 parcelas de naranja bio y en 6 de 9 de naranja convencional. Coincide que mayoritariamente son de la variedad Navelina (todas menos la TB2, TB4 y TC7) y para que en esta variedad se obtengan márgenes positivos, parece necesitarse producciones comerciales superiores a 26.000 kg/ha, algo que en ecológico no se consigue todos los años y sí es más habitual en convencional. Señalar que hay dos parcelas convencionales (TC8 y TC9) con cosechas cercanas a 27.000 kg/ha, en una de ellas hay beneficio y la otra tiene pérdidas, mostrando el importante peso que tiene la clasificación comercial de la cosecha. Por su parte, en las tres parcelas de variedades tardías sí salen rentables, y tienen pérdidas solo si la cosecha es muy bajas (ejemplo en la TB2).

Respecto a la situación del mandarino, en el **Cuadro 3** se observa que hay 5 de 6 parcelas en ecológico con márgenes positivos, mientras que solo 4 de 9 en convencional logran tener beneficios. En general los resultados muestran que en mandarino ecológico la rentabilidad está ligada a hacer producir el árbol, independientemente de la variedad. La parcela MB2 ha obtenido una producción de solo 1.500 kg/ha, muy insuficiente para obtener beneficio, sin embargo, si la cosecha es próxima a 6.000 kg/ha, parece ya se obtendrían resultados positivos con los precios medios que pueden obtenerse en ecológico.

Por otra parte, se observa un comportamiento distinto en las parcelas de mandarino convencional (**Cuadro 3**), donde las variedades tradicionales que aún son mayoritarias en la zona, necesitan producciones mínimas de 21.000 kg/ha para resultar rentables. Las parcelas MC8 y MC9 de la variedad Nadorcott, aún no teniendo grandes cosechas y en convencional, han sido las más rentables de todas las estudiadas, gracias a sus buenos precios. Eso sí, en ellas es preciso compensar con el margen el coste de los derechos de la variedad, que no se ha imputado en los costes de producción calculados.

4. Conclusiones

A la citricultura valenciana le falta rentabilidad, y una diferenciación comercial como la modalidad ecológica puede incrementarla, aunque no siempre garantizaría un margen positivo. Respecto a los costes de producción analizados, los de las naranjas han resultado ser mayores que las mandarinas, y la modalidad bio tiene costes menores que la convencional. Influye mucho en las opciones de viabilidad qué

variedad se elige, así los híbridos de mandarino que son de club, son las que están teniendo mejores resultados. Por su parte en naranjo la tradicional Navelina tiene muchas dificultades para ser rentable, aunque sí pueden serlos las variedades de naranjo más tardías.

Junto con el coste en el que incurren las distintas parcelas, es clave la proporción de fruta comercial. Ni los kilos que se quedan sin recoger en el campo (pérdidas de cosecha) ni los destríos en almacén, se liquidan al productor, por lo que una fracción importante de la producción no genera ingresos, aunque toda la cosecha, independientemente de su aspecto visual, ha generado costes. En la fruta los precios medios pueden ser muy distintos según las diferencias estéticas o la falta de uniformidad que tengan los frutos. Esto se corrobora viendo que hay parcelas de la misma variedad y forma de cultivo, con un volumen similar de cosecha (el caso de las naranjas TC8 y TC9) y mientras que una de ellas tiene beneficio la otra no cubre costes.

Todas estas son reflexiones que deberían abrir un debate en el sector. La rentabilidad de la citricultura está muy condicionada por los criterios que marcan las grandes cadenas de distribución, que tienen gran incidencia en los precios medios del mercado. En origen las personas productoras solo ven opciones de cubrir costes si obtienen muchos kilos, por lo que se les está obligando a intensificar la producción, lo que contradice todas las actuales estrategias europeas (Pacto Verde, De la granja a la mesa, o la nueva PAC) que piden una mayor sostenibilidad, y que se limite el consumo de insumos en las explotaciones. Es por lo tanto un tema que exige la implicación de toda la cadena y al que hay que darle respuestas en los próximos años, tratando que sean soluciones que se materialicen en márgenes más equilibrados para todos los eslabones, y obviamente eso pasa porque tengan rentabilidad quienes se encargan de obtener la producción en los campos.

Bibliografía

Agroambient (2023a). Informe del Sector Agrario Valenciano del año 2021. Disponible (en abril 2023): https://agroambient.gva.es/es/publicaciones-agricultura-y-desarrollo-rural

Agroambient (2023b). II Pla Valencià de Transició Agroecològica. Disponible (en abril 2023): https://cutt.ly/CDx7CaY

Fernández-Zamudio, M. A. (2021). "La citricultura valenciana, la evolución de sus costes de producción e insumos que los determinan". Levante Agrícola, 455, 57-62.

Cuadro 1. *Resumen de costes medios de naranjo y mandarino y diferencias obtenidas entre la producción bio y convencional. Muestra de parcelas de la Vall d'Albaida. Elaboración propia. Año 2020*

	Costes medios Naranjo			Costes medios Mandarino		
Concepto	**Parcelas Bio (€/Ha)**	**Parcelas convencionales (€/Ha)**	**% Diferencia costes Bio vs Convencional**	**Parcelas Bio (€/Ha)**	**Parcelas convencionales (€/Ha)**	**% Diferencia costes Bio vs Convencional**
Amortización plantación	610.47	610.47	0.00	610.47	610.47	0.00
Regar	1.110.98	845.76	31.36	987.38	837.00	17.97
Abonar	1.124.09	802.08	40.15	701.57	702.00	-0.06
Tratar plagas	213.86	325.69	-34.34	210.00	540.00	-61.11
Podar y eliminar restos	784.57	651.48	20.43	528.78	531.00	-0.42
Labores y eliminar hierbas	72.63	158.04	-54.04	275.70	301.00	-8.41
Recolección	1.177.46	2.209.22	-46.70	747.17	1.441.75	-48.18
TOTAL coste anual (€/Ha)	**5.094.06**	**5.602.74**		**4.061.07**	**4.963.22**	

Cuadro 2. *Detalle del margen económico obtenido en naranjo ubicado en la Vall d'Albaida, en parcelas bio y convencional. Elaboración propia. Datos para el año 2020*

Código parcela	Cosecha (kg/parcela)	Precio medio cobrado (€/kg)	Ingresos (€/parcela)	Total costes parcela (€/parcela)	Margen (Beneficio o pérdidas) (€/parcela)	Nº ha	Cosecha (kg/ha)	Margen (Beneficio o pérdidas) (€/ha)
TB1	43.133	0,29	12.537,73	10.395,74	2.141,99	1,70	25.372	1.260,00
TB2 *	20.185	0,37	7.512,57	17.617,41	-10.104,84	3,62	5.576	-2.791,39
TB3	4.543	0,29	1.320,54	1.361,17	-40,63	0,22	20.650	-184,68
TB4 *	15.885	0,46	7.359,79	3.709,87	3.649,93	0,57	27.868	6.403,38
TB5	13.531	0,29	3.933,14	6.105,44	-2.172,30	1,14	11.869	-1.905,52
TB6	12.615	0,33	4.174,08	4.256,51	-82,43	0,60	21.025	-137,39
TB7	7.077	0,33	2.341,00	4.112,38	-1.771,38	0,60	11.795	-2.952,30
TC1	20.115	0,19	3.862,66	2.971,92	890,74	0,62	32.444	1.436,67
TC2	28.749	0,19	5.520,64	3.604,46	1.916,18	0,90	31.943	2.129,09
TC3	63.437	0,19	12.181,74	10.341,38	1.840,37	1,86	34.106	989,44
TC4	67.344	0,19	12.932,00	16.553,60	-3.621,60	2,51	26.830	-1.442,87
TC5	19.007	0,20	3.826,03	5.335,53	-1.509,50	1,02	18.634	-1.479,90
TC6	8.661	0,20	1.743,43	1.517,21	226,22	0,31	27.939	729,74
TC7 *	5.295	0,39	2.049,13	1.512,43	536,70	0,24	22.063	2.236,26
TC8	2.170	0,20	433,82	443,24	-9,42	0,08	27.125	-117,77
TC9	8.679	0,20	1.735,10	1.359,20	375,90	0,32	27.122	1.174,68

**Únicas parcelas que no son de la variedad Navelina*

Cuadro 3. *Detalle del margen económico obtenido en mandarino, tanto en las parcelas bio como en convencional. Elaboración propia. Datos para el año 2020*

Código parcela	Cosecha (kg/parcela)	Precio medio cobrado (€/kg)	Ingresos (€/parcela)	Total costes parcela (€/parcela)	Margen (Beneficio o pérdidas) (€/parcela)	Nº ha	Cosecha (kg/ha)	Margen (Beneficio o pérdidas) (€/ha)
MB1	15.118	0,53	7.975,67	4.848,64	3.127,03	1,29	11.719	2.424,05
MB2	1.925	0,53	1.015,55	3.464,75	-2.449,20	1,26	1.528	-1.943,81
MB3	23.967	0,64	15.350,78	12.528,17	2.822,61	4,08	5.874	691,82
MB4	9.520	0,64	6.097,53	4.742,62	1.354,91	1,47	6.476	921,71
MB5	11.931	0,72	8.588,91	3.930,56	4.658,35	1,05	11.363	4.436,52
MB6	1.574	0,62	981,97	830,97	151,01	0,2	7.870	755,03
MC1	19.000	0,3	5.630,83	5.659,44	-28,6	1,15	16.522	-24,87
MC2	29.556	0,3	8.759,19	7.678,59	1.080,60	1,41	20.962	766,39
MC3	20.458	0,33	6.849,24	3.876,26	2.972,98	0,63	32.473	4.719,02
MC4	6.492	0,38	2.497,20	4.460,97	-1.963,77	1,47	4.416	-1.335,90
MC5	1.723	0,38	662,77	1.264,14	-601,37	0,39	4.418	-1.541,97
MC6	4.874	0,37	1.790,89	2.793,06	-1.002,17	0,8	6.093	-1.252,72
MC7	1.340	0,37	492,37	900,99	-408,62	0,22	6.091	-1.857,37
MC8	8.775	0,76	6.704,31	3.011,66	3.692,65	0,69	12.717	5.351,66
MC9	8.140	0,76	6.219,16	2.835,16	3.384,00	0,64	12.719	5.287,50

CROSS-CASE STUDY COMPARATIVE FINANCIAL ANALYSIS OF DIVERSIFIED CROPPING SYSTEMS IN EUROPE

Francisco Alcon[a*], José A. Zabala[b], Marco Nasso[c], Emmanuelle Blasi[c], José M. Martínez-Paz[b]

[a] *Universidad Politécnica de Cartagena. Dpto. Economía de la Empresa (Cartagena, francisco.alcon@upct.es)*
[b] *Universidad de Murcia. Dpto. Economía Aplicada (Murcia, joseangel.zabala@um.es, joseantonio.albaladejo@um.es)*
[c] *University of Tuscia. Dept. for Innovation in Biological, Agro-food and Forest systems (Viterbo, marco.nasso@unitus.it, e.blasi@unitus.it)*

Abstract

In view of the environmental problems arising from monocrops (soil erosion, decreasing fertility, water contamination, homogeneous landscapes…), crop diversification emerges as a strategy to optimise the whole agricultural value chain in response to such constraints. However, little is known about its impact in the farm financial perform. In such a context, this work aims to analyse and define economic patterns in the farm financial results of crop diversification. To do so, cluster analysis is conducted from the farm financial results (gross margins) of diversified cropping systems (crop rotation, multiple cropping, cover crop and intercropping) across Europe. Six clusters are identified considering gross margin and gross margin variations between monocropping and crop diversification practices. Most diversification practices are associated with low gross margin and small variations. This is frequently found in cereal and/or rainfed crops, independently of the European region. Some relevant positive changes in gross margins are found in vegetables crops, mainly placed in Atlantic and South Mediterranean pedoclimatic areas. In general, the most likely event is that crop diversification does not imply a significant impact on farm financial results, and it case it does, it is expected to be positive (mainly when the main crop is vegetable).

Keywords: Agriculture, Clustering, Diversification, Profitability, Sustainability.

1. Introduction

The increase for agricultural productivity in Europe in the last two decades is mostly linked to intensive monoculture, mechanisation and the excessive use of external inputs. This has been resulted in a simplified production with low genetic diversity and have also developed numerous externalities with a high impact on environment and biodiversity (soil erosion, decreasing fertility, water contamination, homogeneous landscapes…) (IPES-Food, 2016). In view of the socioeconomic and environmental problems arising from monocropping, crop diversification emerges as a top-to-down strategy able to bring the European postulates together and optimise the whole agricultural value chain in response to the environmental, technical and socioeconomic constraints (Rosa-Schleich et al., 2019). To understand the effective contribution of diversification in the medium- and long-term, financial and economic analysis provide key tools to address the contributions of crop diversification practices to society and along food value chain. In particular, financial assessments of diversified cropping systems, and comparison between conventional and diversified cropping systems, are developed for the present work to understand the contribution of diversification at the farm level.

In such a context, this work aims to analyse and define economic patterns in the farm financial results of crop diversification across multiple case studies in Europe. The financial rationale behind crop diversification constitutes the first step for ensuring the adoption of diversification among European farmers.

2. Methodology

2.1. Case study

Diversification strategies were proposed across Europe considering the climate, soil and biographic characteristics of each pedoclimatic area. In particular, 16 field case studies under diversified and monocropping systems were analysed for a three-year crop cycle (2018-2020). Table 1 summarised the main characteristics of such case studies.

Table 1. *Summary of diversification case studies across Europe*

Case study	Country	Pedoclimatic area	Crop type	Main crop	Type of diversification	Diversified crop
CS1	Spain	South Mediterranean	Perennial	Almond	Intercropping	D1: Caper D2: Thyme
CS2	Spain	South Mediterranean	Perennial	Mandarin	Intercropping	D1: Vetch/Barley + Fava bean D2: Fava bean + Purslane + Cowpea
CS3a	Spain	South Mediterranean	Annual	Wheat Barley	Rotation	D1: Wheat + Barley + Pea D2: Wheat + Barley + Vetch
CS3b	Spain	South Mediterranean	Annual	Maize	Multiple cropping	D1: Maize + Pea D2: Maize + Barley
CS4	Spain	South Mediterranean	Perennial	Olive	Intercropping	D1: Oat D2: Saffron D3: Lavender
CS5	Italy	North Mediterranean	Annual	Maize	Rotation	D1: Tomato + Pea/Tomato + Durum wheat
CS6	Italy	North Mediterranean	Annual	Durum Wheat-barley rotation	Rotation	D1: Tomato + Pea/Tomato + Durum wheat
CS7	Italy	North Mediterranean	Annual	Tomato-Durum wheat rotation	Rotation	D1: Tomato + Pea/Tomato + Durum wheat
CS8	Netherlands	Atlantic	Annual	Biodynamic maize	Intercropping	D1: Beans
CS9	Germany	Continental	Perennial	Grapevine	Intercropping	D1: Thyme D2: Oregano
CS10	Hungary	Pannonian	Perennial	Asparagus	Intercropping	D1: Pea D2: Oat
CS11	Hungary	Pannonian	Perennial	Grapevine	Intercropping	D1: Yarrow D2: Grass
CS12	Finland	Boreal	Annual	Barley	Rotation	D1: Oilseed rape
CS13	Finland	Boreal	Annual	Fodder rotation	Rotation	D1: Barley + 30% Grass ley + Barley
CS15	Netherlands	Atlantic	Annual	Biodynamic vegetable rotation	Rotation	D1: Onion + Pea + Potato + Spelt + Red beet + Grass clover D2: Onion + Red beet + Pea + Onion + Potato + Spelt D3: Red beet + Onion + Pea + Red beat + Potato + Spelt
CS16	Spain	South Mediterranean	Annual	Melon	Intercropping	D1: Cowpea

2.1. Farm level economic analysis

Farm level economic analysis is based on gross margin (GM-A) calculations utilising crop specific input use, crop output and price data gathered, specific per crop and cropping system. For the estimation of GM-As, gross saleable production (GSP) and CAP subsides are considered as revenues, together with direct costs for variable factors, so that: *GM-A = GSP + CAP - (Inputs Costs + Cultivation Operation)*. It only considers crop direct costs, to avoid any disturbance that may arise from own labour and fixed costs. Differences in GMs between crop diversification and monocropping practices are estimated to analyse the contribution of crop diversification to the farm level economic results. All the current monetary values are homogenised across Europe through the Purchasing Power Parity (PPP).

2.2. Cluster analysis

A K-mean cluster analysis is used to find the dependencies between farm level economic results of crop diversification across case studies according to their GM-A and their contribution with respect to monocropping margins. The optimal number of clusters was determined by searching for a kink in the curve generated from the within-cluster sum of squares (WSS).

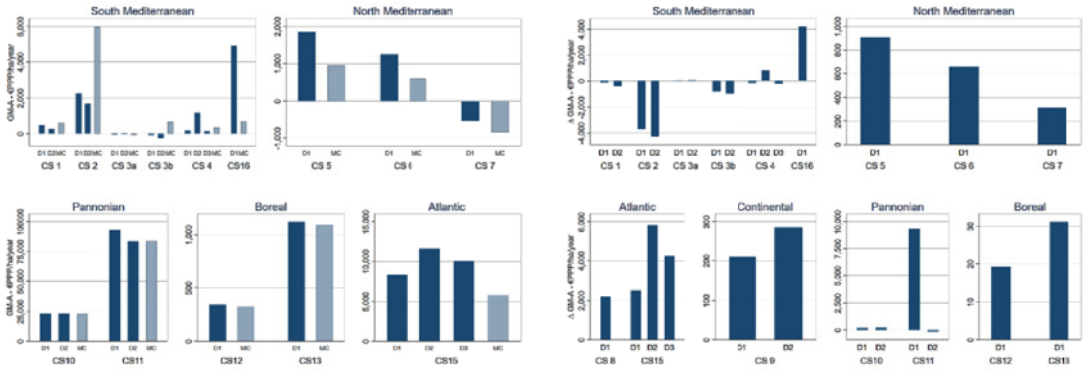
3. Results

3.1. Farm level economic analysis

The farm level economic performance of crop diversification shows a wide dispersion of their results across Europe (GM-A, Figure 1). This is mainly determined by the crop types assessed. Therefore, the highest GMs are related to diversification practices among vegetable crops, such as melon in CS16 (Spain),

asparagus in CS10 (Hungary), and the biodynamic rotation of onion, potato and reed beet in CS15 (Netherlands), and grapevine in CS11 (Hungary). In contrast, the lowest margins, in some cases even negative, refer to cereals and perennial crops in rainfed conditions, such as barley and wheat in CS3a (Spain), barley and grass rotations in Finland (CS12-CS13), and almond crops in CS1 (Spain).

Figure 1. *GM-A and change of GM-A (Δ GM-A) from monocrop to diversification by case study and region (€PPA/ha/year)*



In order to account for impact of crop diversification in the farm level economic performance, the difference in GM-A between diversification and monocropping practices is estimated and assessed (Δ GM-A, Figure 1). Again, the data shows a great dispersion of the impact of crop diversification in the farm level economic performance within and across the European regions. Notwithstanding, it should be highlighted that, in most cases, there is a positive impact of crop diversification in margins, although some of such increments are low. The highest increments take place in the grapevines of CS11 in the Pannonian region, followed by the biodynamic vegetable rotations of CS15 in the Atlantic region, and melon crop of CS16 in the South Mediterranean region. Only intercropping in mandarin orchards in CS 2 (Spain) and multiple cropping in maize in CS 4 (Spain) reveals negative contributions to farm level economic results. However, they are not any statistically significant, given the high internal variability of their farm level economic results (Martin-Gorriz et al, 2022). As such, the contribution of crop diversification to the farm level GMs is expected to be positive, or at least, not significantly negative.

3.2. Cluster

Some economic patterns arise from the assessment of farm level economic results by using cluster analysis (Figure 2). The first cluster comprehends the two diversifications of CS2, which shows relatively low GM-A and negative differences regarding the economic performance of monocrop. On the other hand, the second cluster englobes CS11, which reveals the highest GMs and increases in the margins (+10%) regarding monocrop for grapevine intercropped with yarrow for essential oil (D1) and with grass for fodder (D2). The third cluster also show promising results comprises diversifications with relatively medium GMs but high increases regarding their respective monocrops. It refers to biodynamic and organic vegetables located in Netherlands (CS15) and melon intercropped with cowpea in Spain (CS16), respectively. In addition, cluster 4 also relates to vegetable crops. It includes asparagus (CS10) intercropped with pea (D1) and with oat (D2) in Hungary, in the Pannonian region, showing high GMs but low impact of crop diversification.

Most case studies are concentrated in clusters 5 and 6, which include those diversifications with low GMs and around cero net economic impact. Cluster 5 comprehends those diversifications with higher GM-A and/or higher impact regarding farm level economic results from monocropping practices, independently of the crop type and pedoclimatic region. It includes the Italian rotations of wheat and tomato intercropped with pea with the better economic performance (CS5 and CS6), together with rainfed cereals from the Finnish CS13 and rainfed olive trees in the Spanish CS4. At this stage, it is important to highlight that CS4 becomes the only case study whose diversifications are included within two different clusters: cluster 5 and cluster 6. It clearly reveals that the type of diversification developed may significantly change the farm level economic performance, and hence, showing the importance of diversified crop selection for ensuring good farm level results.

Cluster 6 becomes the cluster with the greatest number of different case studies. It includes a total of 7 different case studies, which have in common that almost all of them are grown under rainfed conditions. That is the case of rainfed trees such as those in CS1, with almond trees intercropped with capers (D1) and thyme (D2), and in CS4, with olive trees intercropped with oat (D1) and lavender (D3). Similar conditions

apply to the rotation of cereals in CS3a. Besides this, cluster 6 englobes rainfed cereals in the Finnish CS12 (Boreal), rainfed grapevine in the German CS9 (Continental), the rotation of irrigated vegetables and rainfed cereals in the Italian CS7 (North Mediterranean) and irrigated multiple cropping of maize and pea/barley in the Spanish CS3b (South Mediterranean). All these later diversifications have in common their low GM-A together with a low (almost cero) farm level impact.

Figure 2. *Clusters of diversification case studies considering their GM-A and the increase of GM-A regarding monocrop (Δ GM-A).*



4. Conclusions

The assessment of the farm level economic results of crop diversification across Europe shows (1) that the impact of diversification depends more on the crop type than on the type of crop diversification; (2) that there exists a great concentration around low GMs with low economic impact, and, above all, (3) that there is a great likelihood that crop diversification provides positive farm level economic results, or at least, no significant impacts. In any case, crop diversification allows farmers to reduce their income dependence on price variability of only one product, that is, to reduce their market risks.

Acknowledgements

This work was supported by the AgriCambio project (Grant PID2020-114576RB-I00 funded by MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033) and the European Commission Horizon 2020 project Diverfarming [grant agreement 728003].

References

IPES-Food (2016). *From uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems*. International Panel of Experts on Sustainable Food systems.

Martin-Gorriz B., Zabala J.A., Sánchez-Navarro V., Gallego-Elvira B., Martínez-García V., Alcon F. y Maestre-Valero J.F. (2022). "Intercropping Practices in Mediterranean Mandarin Orchards from an Environmental and Economic Perspective". *Agriculture,* 12(5):574.

Rosa-Schleich, J., Loosa, J., Mußhoffc, O. y Tscharntkea, T. (2019). "Ecological-economic trade-offs of diversified farming systems – a review". Ecological Economics. 160: 251–263.

EVOLUCIÓN DE LA COMPETITIVIDAD PRIMARIA LECHERA EN UN PAÍS EXPORTADOR

Federico García Suárez[a]*, Gabriela Pérez Quesada[b].

[a] Dpto. Ciencias Sociales, Facultad de Agronomía, Universidad de la República (Montevideo, fgarcia@fagro.edu.uy). [b] Department of Agricultural and Resource Economics, University of Tennessee (Knoxville, gperezqu@utk.edu)

Resumen

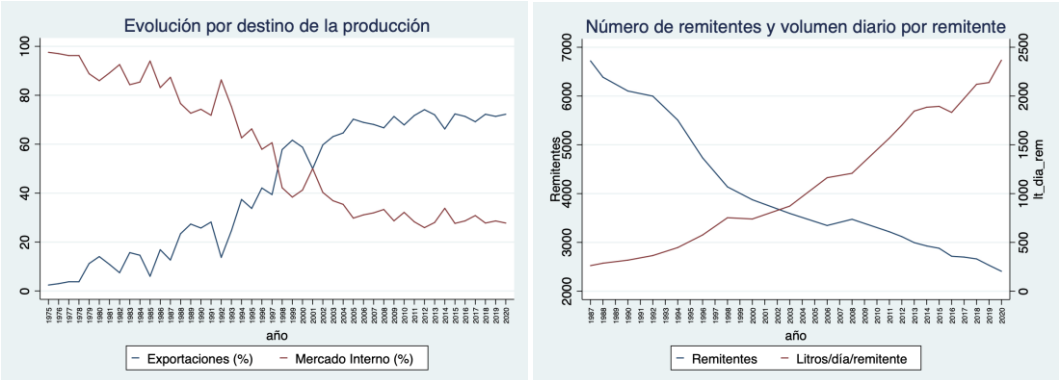
La lechería uruguaya ha sufrido fuertes transformaciones en su base agraria e industrial a partir de la orientación exportadora. En los últimos 20 años no ha parado de ver reducido el número de productores al tiempo que la producción total aumenta y la matriz exportadora es la que domina el mercado. En este contexto interesa conocer que caracteristicas tienen las unidades productivas, como construyen competitividad y como es el desempeño relativo entre si. Para ello se plantea un abordaje de fronteras estocásticas para estimar la eficiencia técnica (ET) y la productividad total al tiempo que se analiza la evolución y cuales son las características de los sistemas que permiten a una empresas ser exitosas y a otras las obliga a abandonar una producción que tradicionalmente ha dado lugar empresas de carácter familiar. Las fuentes de información provienen del Censo General Agropecuario y de las encuestas lecheras realizadas en 2014 y 2019. El promedio de ET se ubica en el entorno de 0,75 indicando que hay fuerte disparidad entre quienes definen la frontera y aquellos que muestran mayor rezago.

Palabras clave: Lechería, Fronteras estocásticas, Eficiencia, Competitividad.

Introducción

El sector lechero en Uruguay fue desde la promoción en la década de 1930 el refugio de los productores familiares que tenían dificultades para competir en otros rubros (agricultura, ganadería). Esto fue así hasta los años 90, momento a partir del cual se comienza un proceso de internacionalización que ya no pasaba por la exportación de saldos, sino por la consolidación de las exportaciones como principal destino. De un mercado doméstico que marcaba el pulso, con precios regulados se pasó a un mercado internacional, sin protecciones y compitiendo contra países que producían bajo fuertes medidas de estímulo. La entrada del siglo XXI fue el momento en el que la lechería se transformó en un sector exportador, con un 70% de la producción con ese destino. Este proceso llevó a una caída en el número de productores y a un proceso de intensificación de los tambos (Gráfico 1 a y b)

Gráfico 1 - *a) Evolución según destino de la producción, b) Evolución del número de remitentes a industria y volumen por remitente*.



Fuente: Estadísticas agropecuarias, DIEA-MGAP.

En este contexto la producción lechera continúa transitando el proceso de intensificación productiva, a la vez que se discute la sostenibilidad y la adaptación a los efectos del cambio climático. La institucionalidad del país ha generado información para contribuir al proceso de toma de decisiones y de elaboración de políticas públicas, generando dos encuestas a tambos representativas de la producción lechera según estrato de producción. Una de 2014 y otra en 2019, esta última se centró en prestar especial atención a la producción familiar. Como contribución a este proceso de análisis del sector, se plantea como objetivo de este trabajo estimar la eficiencia técnica y la productividad total de los factores del sector y su evolución entre estos dos períodos.

Cuadro 1 - *Estadísticas descriptivas promedio para toda la base y según año de la encuesta*

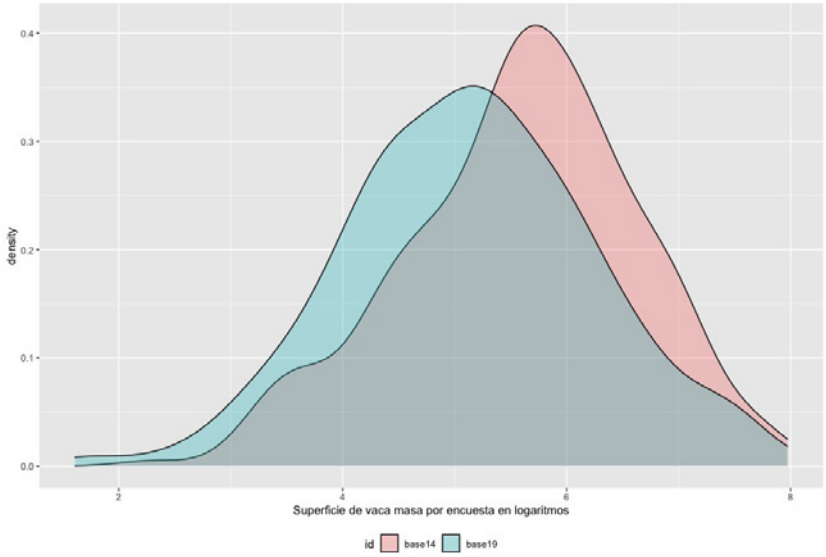
Variables modelo	Combinada	2014	2019	Diferencia (s.e)
Producción (l)	1440838	1660039	1239350	420689 (141306)
Sup VM* (ha)	364	427	307	120 (35)
Vaca Masa	268	306	233	73 (25)
Trabajadores	6,6	7,8	5,5	2,3 (0,46)
Concen/Reserv (kg)	752972	887882	629019	258804 (82218)
Pastura (ha)	193	224	165	59 (21)
Variables z				
Educ Secundaria	0,326	0,458	0,205	0,252 (0,038)
Universidad	0,233	0,209	0,260	0,051 (0,035)
Insemina artif.	0,716	0,821	0,620	0,201 (0,037)
Asist Agrovet	0,747	0,769	0,727	0,042 (0,036)
Asist Contador	0,551	0,707	0,407	0,300 (0,040)

* VM: Vaca Masa es la suma de las vacas en ordeño y las vacas secas próximas a parir.

Fuente: Encuestas lecheras 2014 y 2019, INALE.

Como se aprecia en la cuadro 1, en promedio los tambos incluidos en la encuesta 2014 son de mayor tamaño, tienen mayor producción, un rodeo más grande y un mayor número de trabajadores. Esta diferencia obedece a la diferencia en la determinación de los estratos a incluir en la muestra de la encuesta. En 2019 se incluyó un mayor número de tambos de tipo familiar para buscar capturar con mayor detalle la heterogeneidad de este tipo de productores. En el gráfico 2 se aprecian las diferencias entre encuestas por área destinada a pastoreo del rodeo.

Gráfico 2 - *Distribución de la superficie de pastoreo en logaritmos por encuesta.*



Fuente: Encuestas lecheras 2014 y 2019, INALE.

Metodología

Para el estudio de la eficiencia técnica de los tambos se utilizará el análisis de fronteras estocásticas cuyo desarrollo comenzaran Agnier et al. (1977) y Meeusen y Van den Broeck (1977). Este enfoque permite estimar una frontera de producción considerando que el componente de error tiene dos términos, el error estadístico y la ineficiencia técnica.

$$Y_i^t = f_i^t(X_{it})e^{V_{it}-U_{it}}$$

Siendo Y_{it} y X_{it} vectores de productos e insumos para las firmas *i* en el período *t*. La función de producción $f_t(\cdot)$ representa la tecnología utilizada en cada período *t*. De esta estimación se determina la ineficiencia técnica como

$$TE_i^t = \frac{Y_i^t}{Y_i^{t*}} = \frac{f_i^t(X_{it})e^{V_{it}-U_{it}}}{f_i^t(X_{it})e^{V_{it}}} = e^{-U_{it}}$$

donde Y_i^t es el producto observado y Y_i^{t*} es el máximo producto que puede ser producido según la combinación de factores utilizada. El término de ineficiencia puede ser descompuesto de la siguiente manera, $U_{it} = \delta' Z_i + w_i$ siendo Z_i un conjunto de variables explicativas.

Dado que tenemos dos encuestas con dos poblaciones diferentes, se busca estimar la ineficiencia en un modo comparable, dado que no se puede conformar un panel. Para esto se plantea una meta frontera comparando no solo la eficiencia técnica de cada firma, si no la distancia de la frontera de cada año respecto de la meta frontera que envuelve a las fronteras anuales. Siguiendo a Huang et al. (2014) se define a la meta frontera envolvente de las fronteras de cada año como,

$$f_i^t(X_{it}) = f_i^M(X_{it}) e^{-U_i^M}$$

con $U_i^M > 0$, siendo $f_i^M \geq f_i^t$. A partir de esta relación se puede estimar el ratio de brecha tecnológica entre la frontera en cada período y la meta frontera.

$$TGR_i^t = \frac{f_i^t(X_{it})}{f_i^M(X_{it})} = e^{-U_i^M} \leq 1$$

Del producto entre el $TGR_i^t \times TE_i^t$ se obtiene la meta eficiencia tecnológica (MTE_i^t) que representa la distancia entre el producto y la meta frontera

$$MTE_i^t = \frac{Y_i^t}{f_i^M(X_{it}) e^{-V_i^M}}$$

Para determinar si ambas encuestas son comparables se estimó el Propensity Score Matching tomando a la encuesta 2019 como tratada en relación a la 2014. De este análisis se determina que hay 4 observaciones de la encuesta 2019 que no tiene una base en la base 2014, por lo tanto, estas observaciones fueron descartadas.

Para la estimación de un índice de productividad total de los factores (*TFPI*) se siguió a la formulación presentada en Owusu y Bravo-Ureta (2021) que para un solo producto define la *TFPI* como

$$TFPI_{i/j;t} = (q_{it}/q_{jt}) \prod_k^{K=1} (x_{jkt}/x_{ikt})^{\alpha_k}$$

Donde q_{it} es el producto para el productor *i* en el período *t*, α_k es la proporción del insumo *k*, es no negativo e invariante entre observaciones calculada como $\alpha_k = \hat{\beta}_{Mk} / \sum_{k=1}^{K} \hat{\beta}_{Mk}$, con $\sum_k^K \alpha_k = 1$ y $\hat{\beta}_{Mk}$ los parámetros de la meta frontera.

Resultados

La estimación de la frontera se realizó bajo el supuesto de una función de producción de tipo Cobb-Douglas, dado que, por tener dos encuestas independientes, la estimación de una función trans logarítmica exacerba los problemas de colinealidad. Se partió de un modelo que estima la producción en litros como variable dependiente y como variables explicativas incluye el área de pastoreo de VM, el área dedicada a pasturas, la suma de los kilogramos de ración y reservas forrajeras y el número de trabajadores equivalentes. Además, se incluyeron cinco variables para explicar la ineficiencia, educación secundaria completa, universidad completa, uso de inseminación artificial, asistencia agro-veterinaria y asesoramiento de contador.

El cuadro 2 muestra los resultados de eficiencia técnica, ratio de brecha tecnológica y meta eficiencia técnica.

Cuadro 2 – *Resumen de indicadores por encuesta*.

	2014			2019			
	Media	Min	Max	Media	Min	Max	Diferencia (s.e.)
TGR	0,842	0,503	0,990	0,931	0,841	0,989	0,089 (0,006)
TE agrupada	0,841	0,361	0,946	0,791	0,273	0,966	-0,051 (0,011)
TE por grupo	0,915	0,453	0,978	0,787	0,277	0,947	-0,128 (0,011)
MTE	0,775	0,280	0,965	0,733	0,248	0,932	-0,042 (0,012)

TFPI	0,866	0,376	2,143	0,879	0,168	2,509	0,012 (0,025)
Productividad de la tierra (l/ha)	3846	1977	6245	3681	71	7851	165,4 (79,1)
Productividad del trabajo (l/EH)[#]	188	27	1241	171	4	480	-16,5 (8,42)
Productividad del ganado (l/VM)	5187	1673	9876	4830	83	14074	-356,9 (123,8)

[#] en miles de litros.

Fuente: elaboración propia a partir de las estimaciones realizadas.

En promedio los ratios de brecha tecnológica son mayores en 2019, lo que indica que en promedio se adopta la tecnología disponible definida por la meta frontera en mayor medida en 2019 que en 2014. Esto es relevante puesto que nos indica un progreso en la adopción de tecnología. Los valores máximos de TGR son muy similares, en tanto los mínimos muestran una diferencia importante en favor de los encuestados en 2019.

Los valores de TE cuando la frontera es estimada por grupo (año) muestra una diferencia importante en favor de los tambos incluidos en la encuesta 2014. Estos valores son mayores a los encontrados en Pérez-Quesada y García-Suárez (2018) (TE=0,81), pero su estimación difiere en la inclusión del área destinada a vacas masa, en lugar de usar la variable VM como en el trabajo citado. La razón para este cambio obedece a que la correlación entre producción y VM es muy elevada generándose problemas de colinealidad. El resultado de TE cuando se estima en forma agrupada es menor para el valor del año 2014 y levemente mayor para el año 2019. Los resultados de la meta eficiencia técnica (MTE) muestran un resultado levemente mayor para el año 2014 pero estadísticamente significativo (P<0,01).

Cuando se analizan los resultados de productividad total de los factores y productividades parciales, encontramos que no hay diferencias entre años para TFPI. Sin embargo, los resultados de productividad parcial, analizados por la producción estimada por la meta frontera estocástica nos muestran que en promedio el resultado de 2019 es menor al de 2014. Si observamos el resultado por los máximos alcanzados en cada una de las productividades parciales, en 2019 se observan los valores más altos. A nivel de mínimos, el 2019 muestra los valores más bajos. Esto refleja que la muestra tiene una mayor cantidad de firmas pequeñas y no necesariamente un rezago tecnológico entre encuestas.

Conclusiones

Este es un trabajo en proceso, con las dificultades que surgen de estimar eficiencia en producción animal bajo pastoreo y con dos fuentes de información independientes. Los primeros resultados expuestos reflejan que hay una menor distancia entre la tecnología elegida en 2019 respecto de la mejor tecnología disponible (meta frontera) que en 2014. Sin embargo, la eficiencia técnica alcanzada en 2019 muestra valores menores, esto puede ser consecuencia de una diferente elección de los estratos en cada encuesta, que lleva a que en 2019 los estratos de menor tamaño estén más representados en 2014. Estos resultados parecen indicar que el proceso de intensificación de la lechería en el Uruguay genera una brecha creciente entre firmas chicas y grandes. Si bien entre encuestas hay 5 años de evolución, los indicadores no parecen mostrar una evolución muy grande en la productividad total de los factores, dado que el TFPI no es significativamente mayor en 2019 respecto a 2014.

Bibliografía

Agnier, D., Lovell C.A.K. y Schmidt, P. 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics* 6:21-37.

Huang, C.J., Huang, T.-.H., y Liu, N.-.H. (2014). A new approach to estimating the meta frontier production function based on a stochastic frontier framework. *Journal of Productivity Analysis*, 42(3): 241–254.

Meeusen, W. y van den Broeck, J. 1977. Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *International Economic Review* 18:435-444.

Owusu, E.S. y Bravo-Ureta B.E. 2021. Gender and Productivity Differentials in Smallholder Groundnut Farming in Malawi: Accounting for Technology Differences. *The Journal of Development Studies*, 58(5): 989-1013.

Pérez-Quesada, G. y García-Suárez, F. 2018. Technical efficiency measurement: an application on dairy farms in Uruguay. *Economía Agraria*, 20, 16-29.

OLIVAR ECOLÓGICO FRENTE AL OLIVAR CONVENCIONAL: UN ANÁLISIS COMPARATIVO DE SU DESEMPEÑO ECONÓMICO

Jaime Martín-García*, **José A. Gómez-Limón y Manuel Arriaza**

Universidad de Córdoba, Facultad de Derecho y CC. EE. y EE. (Córdoba, jaime.martin@uco.es)
WEARE-Water, Environmental and Agricultural Resources Economics Research Group

Resumen

El Pacto Verde Europeo propone conseguir que, para 2030, al menos el 25% de la superficie agraria europea se dedique a agricultura ecológica. En el caso del olivar español esta cifra apenas supera en la actualidad el 10% de la superficie nacional dedicada a este cultivo. Dentro de este contexto se enmarca la presente investigación, que tiene como objetivo comparar el desempeño económico de las explotaciones de olivar ecológico respecto a la producción convencional. Para ello, se han utilizado los microdatos proporcionados por la Red Contable Agraria Nacional (RECAN) y se han empleado técnicas de *matching*, las cuales han permitido realizar un análisis comparativo insesgado entre las explotaciones convencionales y ecológicas emparejadas. Los resultados obtenidos muestran diferencias significativas en materia de productividad en favor del olivar convencional. Sin embargo, las subvenciones de la PAC suponen un instrumento efectivo para el fomento del olivar ecológico, pues provocan que no existan diferencias significativas de rentabilidad entre ambos regímenes productivos. Por el contrario, se evidencia una mayor resiliencia de las explotaciones ecológicas. Estos resultados pueden contribuir al correcto diseño de instrumentos para fomentar la transición ecológica de la agricultura conforme al objetivo del Pacto Verde Europeo.

Palabras clave: Agricultura ecológica, Explotaciones de olivar, Productividad, Rentabilidad, Resiliencia.

1. Introducción y objetivos

Como otros sectores económicos, la agricultura genera considerables impactos ambientales (FAO, 2022). En el caso de la Unión Europea (UE), con vistas a disminuir estas presiones ambientales, se han aprobado la *Estrategia "de la granja a la mesa"* y la *Estrategia sobre biodiversidad*, dentro del denominado *Pacto Verde Europeo*. Ambas abogan por la disminución de la intensificación agraria a través de una serie de objetivos específicos, entre los que destaca el conseguir que, para 2030, al menos un 25% de las tierras agrarias de la UE produzcan mediante agricultura ecológica. En este sentido, según los últimos datos de Eurostat, en 2020, la superficie agraria ecológica representaba tan solo el 9,1% de la superficie agraria total de la UE, y el 10% de la superficie agraria total en España. De esta manera, se evidencia la necesidad de fomentar de forma acelerada la producción ecológica en los próximos años.

La agricultura ecológica, en comparación con la convencional, se caracteriza por tener una menor intensidad productiva, lo que reduce considerablemente su productividad (de Ponti et al., 2012) y, por tanto, también su rentabilidad. Esto explica que este tipo de agricultura sea minoritaria dentro del sector, como se ha mostrado anteriormente. A pesar de ello, la superficie agraria ecológica no deja de crecer anualmente, debido a dos factores principales que reducen esta brecha de rentabilidad: a) la creciente demanda y el sobreprecio de los alimentos certificados ecológicos con respecto a los productos convencionales y b) los incentivos políticos a la producción ecológica que, en el caso de la UE, se instrumentalizan mediante las ayudas del segundo pilar de la Política Agraria Común (PAC). Así, cabe afirmar que el objetivo del 25% de superficie agraria dedicada a la agricultura ecológica solo podrá alcanzarse si se sigue reduciendo esta brecha de rentabilidad.

Dentro de este contexto se plantea el presente trabajo, que tiene como objetivo principal cuantificar los impactos que tiene la conversión del olivar convencional a ecológico en la actualidad, en términos de desempeño económico de las explotaciones. Esto va a permitir señalar aquellos factores sobre los que debe actuarse políticamente para conseguir que el proceso de transición ecológica se realice al ritmo fijado por el Pacto Verde Europeo, a la par que se minimizan los efectos negativos de la menor producción que conlleva la conversión.

2. Material y método

2.1. La fuente de información para el análisis

El análisis comparativo del desempeño económico de explotaciones agrarias convencionales y ecológicas debe basarse necesariamente en datos microeconómicos a nivel de explotación, que reflejen adecuadamente la heterogeneidad de estas en cuanto a su capacidad de generar rentas y remunerar los factores de producción empleados mediante ambos sistemas productivos. En este sentido, la información proporcionada por la Red Contable Agraria Nacional (RECAN), rama española a la Red de Información

Contable Agraria (RICA) de la UE, es la mejor opción disponible. En nuestro caso, el análisis realizado se ha basado en los microdatos relativos a las explotaciones de la muestra RECAN pertenecientes a la *OTE 37 (Explotaciones especializadas en olivar)* en el año 2020.

2.2. Indicadores de desempeño económico

Dada su gran relevancia, el análisis del desempeño económico de las empresas agrarias es un tema recurrente en la literatura académica. En este trabajo el análisis de este incluye las dimensiones que la literatura considera más relevantes para su cuantificación (Chopin et al., 2021): productividad, rentabilidad, viabilidad, resiliencia e independencia.

La *productividad* se puede definir como la relación entre la producción generada por una empresa y los recursos utilizados para su obtención. Así, partiendo de la consideración de los recursos productivos básicos (tierra, trabajo y capital), se ha considerado un análisis de la productividad parcial calculando indicadores de productividad para cada uno de los factores básicos. La *rentabilidad* es la relación entre los beneficios generados por una empresa y los recursos que ha destinado para ello. Por tanto, para su medición en este trabajo se ha considerado un enfoque "contable", calculando una cuenta de resultados conforme a los principios de la contabilidad y los indicadores clásicos de rentabilidad económica (ROA) y financiera (ROE). La *viabilidad* de una explotación se conceptualiza como la capacidad que tiene esta para generar los ingresos suficientes para cubrir los costes fijos y variables de su operación y, además, remunerar los factores productivos aportados por el agricultor (O'Donoghue et al., 2016). Partiendo de esta conceptualización, el análisis de esta dimensión se ha basado en los cuatro indicadores que se indican en el Cuadro 1. La *resiliencia* es una capacidad estructural de las explotaciones que se subdividide en tres características (Slijper et al., 2022): robustez (variabilidad de los resultados empresariales frente a presiones externas), adaptabilidad (capacidad de cambiar ligeramente la forma de producción atendiendo a las presiones externas) y transformabilidad (capacidad de cambiar radicalmente la producción atendiendo a las presiones externas). No obstante, el acentuado carácter estratégico de este último concepto dificulta su análisis cuantitativo a través de la información económico-contable de la RECAN. Por este motivo, en este estudio solo se han calculado indicadores que intentan cuantificar la robustez y la adaptabilidad de las explotaciones, tal y como se muestran en el Cuadro 1. Por último, cabe mencionar que existen multitud de estudios anteriores que evidencian que las explotaciones agrarias son, en cierto modo, dependientes de las ayudas públicas a la hora de generar una rentabilidad suficiente (p. ej., Vrolijk et al., 2010). Por ello, se propone igualmente el análisis de dos indicadores para el análisis de la última dimensión considerada, al objeto de valorar el grado de *independencia* de las explotaciones con respecto a las ayudas de la PAC.

2.3. Comparación de las muestras de explotaciones convencionales y ecológicas

La gran mayoría de estudios que comparan muestras de explotaciones agrarias (p. ej., para comparar sistemas productivos diferenciados) emplean un *diseño observacional no aleatorizado*. Sin embargo, este método puede presentar importantes sesgos de comparación, puesto que la presencia de sistemas productivos alternativos en las explotaciones muestreadas no es aleatoria, lo que provoca que se comparen muestras con características significativamente diferentes (Rosenbaum, 2010). Al objeto de solucionar este problema de aleatorización, en el presente estudio se han implementado técnicas de emparejamiento o *matching*. Estos métodos permiten emparejar las unidades comparadas (en nuestro caso, explotaciones convencionales y ecológicas) en base a una serie de características observables, denominadas *covariables*. Así, el *matching* replica un diseño experimental para dos muestras observacionales no aleatorizadas, lo que permite realizar un análisis comparativo insesgado. La adecuación de las técnicas de *matching* para el análisis comparativo del desempeño económico de sistemas de producción agraria alternativos se ha evidenciado en múltiples trabajos anteriores (p. ej., Gillespie y Nehring, 2013).

Teniendo en cuenta las múltiples opciones metodológicas disponibles dentro de los métodos de emparejamiento (Stuart, 2010), debe mencionarse que en esta investigación se ha implementado la técnica *full matching* (Hansen, 2004). Asimismo, cabe mencionar que el emparejamiento de explotaciones en este trabajo se ha basado en covariables relacionadas con características estructurales y geográficas de las explotaciones y características sociodemográficas de sus titulares. Así, el emparejamiento de las explotaciones basado en este tipo de covariables ha permitido que estas tengan características estructurales y productivas similares, eliminando de forma efectiva el sesgo del análisis.

Por último, cabe recordar que nuestro objetivo es conocer el efecto que tiene la producción ecológica (i.e., tratamiento) sobre el desempeño económico (i.e., resultados) de todas las explotaciones agrarias de olivar emparejadas. Para ello, se ha planteado un modelo de regresión lineal ponderado con los datos de la muestra ya emparejada, el cual nos ha permitido estimar el desempeño económico potencial que tendrían las explotaciones ecológicas si fuesen convencionales, así como el que tendrían las explotaciones convencionales si fuesen ecológicas. De esta forma, se ha calculado el efecto medio del tratamiento para el total de la muestra emparejada (*Average Treatment Effect,* ATE).

3. Resultados

A partir de los resultados mostrados en el Cuadro 1, se evidencia que la implementación del régimen productivo ecológico en olivar conlleva una disminución de la *productividad*, debida fundamentalmente a la menor intensidad productiva. Como consecuencia directa, se ha constatado que las explotaciones ecológicas de olivar obtienen unos menores ingresos por ventas que las convencionales. No obstante, este diferencial negativo se compensa mediante las ayudas a la producción ecológica del segundo pilar de la PAC, cuya efectividad se demuestra al no existir diferencias significativas de *rentabilidad* entre los dos tipos de explotaciones de olivar comparadas.

Cuadro 1. *Efecto del régimen productivo ecológico sobre los indicadores de desempeño económico*

Indicadores	Fórmula del indicador	ATE[a]	p-valor[b]	R^2
Productividad				
Prod. parc. de la tierra (€/ha)	Producción total / SAU	**-228**	**0,008****	0,625
Prod. parc. del trabajo (€/UTA)	Producción total / UTAs totales	-5.259	0,102	0,160
Prod. parc. del capital (%)	Producción total / Total activo	-0,76	0,475	0,381
Rentabilidad				
1. Producción total (€/ha)	---	**-228**	**0,008****	0,625
2. Subvenciones corrientes (€/ha)	---	**82,9**	**0,018***	0,243
Subv. primer pilar (€/ha)	---	**-66,0**	**0,024***	0,291
Subv. segundo pilar (€/ha)	---	**145**	**0,000*****	0,280
A. Ingresos corrientes (€/ha)	1 + 2	-114	0,198	0,634
3. Consumos intermedios (€/ha)	---	33,4	0,227	0,729
B. Margen bruto (€/ha)	**A** − 3	-156	0,056	0,464
4. Gastos de personal (€/ha)	---	**-54,3**	**0,022***	0,498
5. Arrend. y alquileres (€/ha)	---	**15,8**	**0,043***	0,247
6. Amort. del inmovilizado (€/ha)	---	-13,7	0,396	0,429
C. BAII (€/ha)	**B** − 4 − 5 − 6	-99,4	0,240	0,360
D. BAI (€/ha)	**C** − Intereses (€/ha)	-99,3	0,240	0,361
E. Beneficio neto (BN) (€/ha)	**D** − Impuestos (€/ha)	-104	0,218	0,354
ROA (%)	BAII / Total activo	0,39	0,646	0,291
ROE (%)	BN / Patrimonio neto	0,32	0,716	0,275
Viabilidad				
Coste de oport. total (COT) (€/ha)	$CO_{Tierra} + CO_{Trabajo} + CO_{Capital}$	-11,8	0,714	0,649
Beneficio económico (€/ha)	BN − COT	-120	0,175	0,238
Viabilidad econ. l/p (adim.)	BN / COT	**-0,304**	**0,048***	0,301
Viabilidad econ. c/p (adim.)	$BN / CO_{Trabajo}$	2,10	0,367	0,404
Resiliencia				
Coef. de Variación del BN (%)	$\frac{\sigma_{BN}}{\overline{BN}}$	-10,9	0,072	0,045
Resistencia del BN (%)	$\text{Min}\left[\frac{BN_t - \overline{BN}}{\overline{BN}}\ \forall t\right]$	24,9	0,607	0,011
Media del Índice de Diversidad de Shannon (IDS) (adim.)	$-\overline{\sum_i p_{i,t} \times \ln(p_{i,t})}\ \ \forall t$	0,025	0,315	0,193
Flex. ajuste costes específicos (%)	$\overline{\left\lvert\frac{\text{Costes específicos}_t - \text{Costes específicos}_{t-1}}{\text{Costes específicos}_{t-1}}\right\rvert}$	**63,3**	**0,000*****	0,376
Flex. ajuste mano de obra (%)	$\overline{\left\lvert\frac{\text{Mano de obra total}_t - \text{Mano de obra total}_{t-1}}{\text{Mano de obra total}_{t-1}}\right\rvert}$	-1,89	0,450	0,181
Flex. ajuste del IDS (%)	$\lvert\overline{IDS_t - IDS_{t-1}}\rvert\ \forall t$	**0,99**	**0,016***	0,299
Independencia				
Dependencia ingresos (%)	Subv. corrientes totales / Ingresos corrientes	**9,00**	**0,000*****	0,228
Dependencia beneficios (%)	Subvenciones corrientes totales / BN	57,9	0,544	0,039

[a] *Average Treatment Effect* (efecto del tratamiento, diferencial ecológico-convencional).
[b] Los superíndices ***, **, * indican una significación estadística del 0,1%, 1% y 5%, respectivamente.

Asimismo, los resultados derivados del análisis tampoco permiten establecer relaciones causales que confirmen la existencia de diferencias significativas de *viabilidad a corto plazo* entre las explotaciones

convencionales y ecológicas de olivar. No obstante, sí se han encontrado diferencias significativas en el indicador de *viabilidad a largo plazo*, lo que denota una mayor capacidad de las explotaciones de olivar convencional para remunerar todos los costes de oportunidad derivados del uso de factores aportados por los titulares de las explotaciones.

En el caso de la *resiliencia*, podemos afirmar que la aplicación del régimen ecológico a la producción de olivar provoca que, en comparación con la producción convencional, las explotaciones ecológicas tengan una mayor flexibilidad en el ajuste de costes específicos y en el índice de Shannon (diversidad de cultivos). Por tanto, esto nos permite concluir que las explotaciones ecológicas de olivar tienen, con carácter general, una mejor capacidad para adaptarse ante posibles shocks del mercado y, por ende, son más resilientes que las explotaciones convencionales.

Por último, también se constata una mayor *independencia* del olivar convencional con respecto a las subvenciones de la PAC, circunstancia debida a que la percepción de ayudas europeas es mucho mayor en las explotaciones ecológicas de olivar, como ya se ha comentado.

4. Conclusiones

El trabajo ha constatado que las ayudas de la PAC han sido y son determinantes para favorecer la adopción del régimen ecológico de producción. No obstante, estas ayudas han sido eficaces solo en el caso de aquellas explotaciones de olivar que mediante el sistema convencional venían obteniendo unos bajos niveles de productividad (p. ej., el olivar de montaña), donde con un importe de las ayudas relativamente bajo, se ha podido compensar la bajada de la productividad derivada de la conversión a ecológico. Se justifica así que la conversión en olivicultura ecológica se haya realizado mayoritariamente en aquellas zonas de España donde el olivar es menos productivo (rendimiento anual medio por debajo de los 2000 kg de aceituna/ha).

De los resultados obtenidos se deduce que el aumento de la superficie de olivar ecológico exigido para el cumplimiento del objetivo establecido por el Pacto Verde Europeo hace necesario incrementar las ayudas a la producción ecológica, al objeto de facilitar la conversión paulatina en aquellas zonas en las que el olivar convencional presenta niveles de productividad más elevados. Sin embargo, atendiendo al criterio actual de distribución uniforme de estas ayudas, el incremento general de estas conllevaría un elevado gasto presupuestario y una sobrecompensación para aquellas explotaciones de olivar menos productivas que ya se acogieron a la agricultura ecológica en el pasado. Por estos motivos, se propone que la cuantía de estas ayudas se establezca en función de las pérdidas de productividad que experimentan las explotaciones al realizar la conversión (i.e., a mayores pérdidas productivas, mayor cuantía de ayudas a percibir, y viceversa). De esta manera, se fomentaría el aumento de la superficie de olivar ecológico de una manera eficiente, compensándose en todos los casos las pérdidas económicas reales derivadas de la menor producción de bienes privados, a la vez que se maximiza la provisión de bienes públicos.

Bibliografía

Chopin, P., Mubaya, C.P., Descheemaeker, K., et al. (2021). "Avenues for improving farming sustainability assessment with upgraded tools, sustainability framing and indicators. A review". *Agronomy for Sustainable Development,* 41(2): 1-20.

de Ponti, T., Rijk, B. y van Ittersum, M.K. (2012). "The crop yield gap between organic and conventional agriculture". *Agricultural Systems,* 108: 1-9.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2022). *The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture 2021 – Systems at breaking point*. FAO, Rome.

Gillespie, J. y Nehring, R. (2013). "Comparing economic performance of organic and conventional U.S. beef farms using matching samples". *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics,* 57(2): 178-192.

Hansen, B.B. (2004). "Full matching in an observational study of coaching for the SAT". *Journal of the American Statistical Association,* 99(467): 609-618.

O'Donoghue, C., Devisme, S., Ryan, M., et al. (2016). "Farm economic sustainability in the European Union: A pilot study". *Studies in Agricultural Economics,* 118(3): 163-171.

Rosenbaum, P.R. (2010). *Design of Observational Studies*. Springer, New York (USA).

Slijper, T., de Mey, Y., Poortvliet, P.M. y Meuwissen, M.P.M. (2022). "Quantifying the resilience of European farms using FADN". *European Review of Agricultural Economics,* 49(1): 121-150.

Stuart, E.A. (2010). "Matching methods for causal inference: A review and a look forward". *Statistical Science,* 25(1): 1-21.

Vrolijk, H.C.J., De Bont, C.J.A.M., Blokland, P.W. y Soboh, R.A.M.E. (2010). *Farm Viability in the European Union: Assessment of the Impact of Changes in Farm Payment*. LEI, Wageningen UR, The Hague, The Netherlands.

LA TASA DE DESCUENTO EN VALORACIÓN AGRARIA. REVISIÓN Y MEDICIÓN

Javier Ribal*, Fernando Vidal, M. Loreto Fenollosa, Inmaculada Marqués

Departamento de Economía y Ciencias Sociales. Universidad Politécnica de Valencia

Los modelos de descuento son fundamentales en valoración agraria y su uso está muy extendido para diferentes fines normativos y en análisis de inversiones. Uno de los parámetros fundamentales, y que más incertidumbre genera, es la tasa de descuento a emplear. Su fijación ha tenido diversas aproximaciones en España. En este trabajo se revisan las mismas, desde el tipo de capitalización, pasando por los modelos CAPM aplicados al mercado de la tierra hasta la fijación normativa como recoge la Ley de suelo que regula la valoración en contextos de expropiación forzosa. Además, se analiza la evolución temporal empleando modelos cuantitativos. Concretamente se determina la tasa de descuento como la rentabilidad exigida a partir de la rentabilidad por plusvalía y la rentabilidad por cultivo, a partir del tipo de capitalización por arrendamiento y siguiendo las directrices de la Ley de Suelo.

Palabras clave: tasa de descuento, valoración agraria, capitalización, CAPM, SIM

1. Introducción

El mercado de la tierra responde al concepto de "thin market" lo que influye en la opacidad del mismo. Jenneaux et al (2021) llegan a afirmar que el mercado de explotaciones agrarias puede no existir. Kuethe (2016) cifra el valor del suelo en un 80% del valor total de todos los activos agrarios.

Estas características determinan la importancia de los modelos de descuento en valoración agraria. Estos modelos caracterizan una inversión en términos de su secuencia de flujos de caja y así el valor de la tierra estará determinado por el valor actual de los retornos esperados (Li, 2016).

En España, para varios contextos normativos, la valoración por descuento resulta obligada. La ley de suelo emplea el método de descuento y detalla como fijar la tasa de descuento. En valoraciones hipotecarias (Ministerio de Economía, 2003) la orden ministerial es bastante vaga respecto a la fijación de la tasa de descuento.

La tasa de descuento más utilizada en ámbitos corporativos es el coste medio ponderado del capital, también en sectores vinculados con los recursos naturales (Lilford et al. 2018). La IFRS 13 (IASB, 2011) sobre valor razonable indica que, en valoración por descuento, el valor del dinero en el tiempo está representado por la rentabilidad de activos libres de riesgo y añade una prima de riesgo por soportar la incertidumbre inherente a los flujos de caja. Este planteamiento es acorde con los modelos como el Capital Asset Pricing Model (CAPM). También es coincidente con la normativa de valoración con fines hipotecarios.

El objetivo de este trabajo es determinar la tasa de descuento para la valoración de tierra empleando información histórica de los últimos 20 años empleando las principales aproximaciones a su cálculo.

2. Metodología

No existe una metodología comúnmente aceptada para la determinación de la tasa de descuento. No obstante, incluimos una revisión de las más comunes y su aplicación para alcanzar el objetivo de este trabajo.

2.1. Tipo de capitalización

El tipo de capitalización es la relación entre renta anual y valor. Deaton y Lawley (2022) explican que, bajo la hipótesis de mantenimiento del uso agrario de la tierra, el valor actual se reduce a la conocida fórmula de perpetuidad $V = R/r$ donde: V: Valor de la tierra, R: Renta de la tierra, r: tipo de descuento

Para su determinación empleamos información del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, la Encuesta de precios de la tierra (MAPA, 2019) y la Encuesta sobre cánones anuales de arrendamientos rústicos (MAPA, 2018). Con los datos disponibles es posible determinar el tipo de capitalización desde 1998 empleando niveles de agrupación como cultivo o cultivo y Comunidad Autónoma hasta 2021.

2.2. Capital Asset Pricing Model (CAPM)

El CAPM es un modelo financiero empleado para la determinación de la rentabilidad requerida por los inversores que diversifican adecuadamente. La rentabilidad esperada y requerida se compone de un tipo de

interés libre de riesgo (r_f) más una prima de riesgo que refleja el riesgo sistemático o no diversificable medido por el coeficiente Beta multiplicado por la prima de riesgo de mercado (MRP).

$$r = r_f + \beta \cdot \left[E(R_M) - r_f\right] = r_f + \beta \cdot MRP$$

Se trata de un modelo bursátil y anual que se ha extendido a otro tipo de inversiones y horizontes temporales. Para su cálculo seguimos el comportamiento de un analista de un fondo de inversión. Así, para inversiones a largo plazo, se emplea la rentabilidad de las Obligaciones a 10 años. El coeficiente Beta se ha obtenido como la beta media de empresas cotizadas en Europa en el grupo "Farming/Agriculture". Se trata de Betas estimadas empleando rentabilidades mensuales y un horizonte temporal de 5 años. Esto supone que es posible obtener una tasa de descuento anual genérica, sin descender a nivel país ni mucho menos cultivo o región. La prima de riesgo de mercado se ha obtenido a partir del trabajo de Fernández (2023) a través de una encuesta a académicos, analistas e inversores.

2.3. Single Index Model (SIM)

El modelo SIM es matemáticamente similar al CAPM pero la cartera de mercado se sustituye por la rentabilidad de un índice específico, Collins y Barry (1986).

El índice específico se ha construido a partir de la rentabilidad por plusvalía más la rentabilidad por arrendamiento. El coeficiente Beta se ha determinado empleando como regresor la rentabilidad del tipo de tierra (plusvalía más renta). Esto permite obtener Betas específicas por cultivo o cultivo y Comunidad Autónoma, si bien en este trabajo lo hemos limitado al cálculo de la tasa de descuento para el conjunto de tierra de uso agrario. En comparación con la inversión bursátil, la rentabilidad se obtiene de forma anual y la estimación de las betas se hace sobre una periodicidad anual, tomando los 15 años anteriores para el cálculo de la Beta del año correspondiente. Dado que se trabaja con rentabilidades y los datos de precios de la tierra están disponibles hasta 2021, la última rentabilidad que se puede estimar es la de 2020.

2.4. Tipo expropiación forzosa

La disposición adicional séptima del RDL 7/2015 fija como tipo de descuento para la valoración del suelo en procesos de expropiación el valor promedio de los datos anuales publicados por el Banco de España de la rentabilidad de las Obligaciones del Estado a 30 años, correspondientes a los tres años anteriores a la fecha de la valoración.

El cuadro 1 muestra los modelos empleados, el horizonte temporal de los resultados, así como la explicación del tratamiento temporal en el cálculo de las diferentes variables de los modelos o métodos.

Cuadro 1. Detalle de cálculo de los modelos

Modelo	Horizonte datos	Último año para valoración	Detalles cálculo
Tipo capitalización	1998 - 2021	2020	Cociente entre canon y valor por años
CAPM	2013 - 2022	2023	Beta calculada sobre 5 años y datos mensuales
SIM	1998 - 2021	2020	Rolling Beta calculada con 15 años de rentabilidades
Expropiación forzosa	2000 - 2022	2023	Media móvil de los 3 últimos años

3. Resultados

La aplicación de los diversos modelos para los períodos señalados se recoge de forma gráfica en el gráfico 1.

Respecto al tipo de capitalización a partir de cánones de arrendamiento, apreciamos la estabilidad del mismo a lo largo del tiempo, lleva más de 15 años oscilando alrededor del 1,5%. Se trata de una rentabilidad baja, comparada con otros activos y muy estable. Existen diversos estudios en España que proporcionan indicios sobre el valor de la tasa de descuento, Caballer (2008) cita tasas de capitalización de terceros autores entre el 1,5% y el 2,2%

La tasa de descuento fijada por la normativa de expropiación forzosa, pese a estar definida como una media móvil a tres años, muestra una variabilidad más elevada, provocada por la evolución del mercado de deuda pública. Las políticas de "quantitative easing" del Banco Central Europeo se reflejan en el descenso desde 2014. El fin de dichas políticas en 2022 se ve reflejado en el repunte de la tasa para 2023.

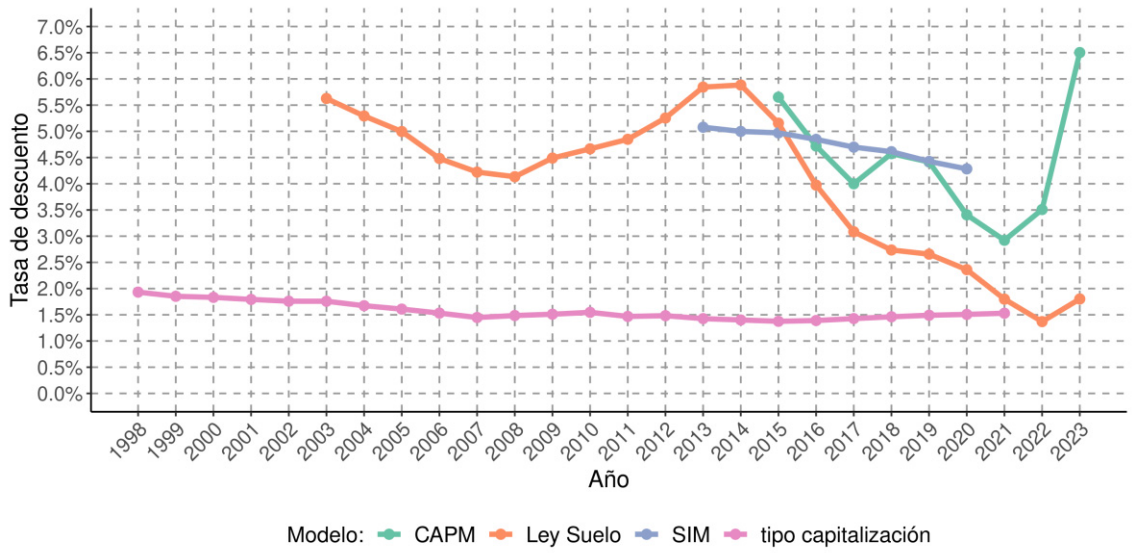


Gráfico 1. *Evolución del tipo de descuento por modelo*

La tasa obtenida mediante el CAPM muestra una tendencia descendente causada por el descenso del tipo libre riesgo. El modelo es muy sensible a una variación rápida de la rentabilidad de la deuda soberana, como refleja la subida de 2023. No se trata de un problema específico de la inversión en suelo agrario y la solución pasa por emplear medias móviles que suavicen las oscilaciones o tipos forward que reflejen las expectativas futuras. En los años coincidentes entre el modelo CAPM y el modelo SIM, las tasas de descuento no son muy dispares si bien el retraso en el cálculo en el modelo SIM supone que sus resultados siempre emplearán variables cronológicas más alejadas en el tiempo.

4. Conclusiones

Los modelos de descuento son una metodología común en el proceso de valoración agraria de tierras. La finalidad y la normativa pueden influir en el modo de determinación de la tasa de descuento.

El tipo de capitalización debería ser aplicado en un modelo de flujos de caja constantes y horizonte ilimitado o en todo caso en un contexto de flujos de caja en términos reales.

El modelo CAPM se ajusta mejor a un inversor con comportamiento diversificador entre diferentes sectores y activos. La tasa de descuento así obtenida debería ser empleada en un modelo de flujos de caja expresados en términos nominales.

El modelo SIM o de un solo índice es un modelo diseñado para un inversor agrario que diversifique entre diferentes tipos de inversiones agrarias, diversificación por cultivo y por localización.

La tasa empleada en expropiación asimila la tierra a una inversión de bajo riesgo a largo plazo. Al emplear una media móvil trata de suavizar las posibles oscilaciones en la rentabilidad de las Obligaciones. Sin embargo, el análisis temporal muestra que la rentabilidad de las Obligaciones tiene mayor variabilidad que el tipo de capitalización de la tierra debido a la crisis de 2007, la política monetaria del BCE y la crisis de inflación de 2022.

Otros aspectos a considerar es el análisis de las diferencias entre el coeficiente Beta en el modelo SIM comparando rentabilidad por plusvalía y rentabilidad por plusvalía y cultivo. El tratamiento del comportamiento del inversor resulta también un aspecto clave, los modelos CAPM y SIM asumen el mismo, relajar dicha asunción supondría asumir el riesgo no sistemático además del sistemático y aumentaría la tasa de descuento.

Bibliografía

Caballer, V. (2008). *Valoración agraria. Teoría y práctica*. Ediciones Mundi-Prensa.

Collins, R. A., y Barry, P. J. (1986). "Risk analysis with single-index portfolio models: An application to farm planning". *American Journal of Agricultural Economics*, 68(1), 152-161.

Deaton, B. J.y Lawley, C. (2022). "A survey of literature examining farmland prices: A Canadian focus". *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie,* 70(2), 95-121.

IASB International Accounting Standards Board (2011). "International Financial Reporting Standard 13 Fair Value Measurement".

Fernández, P., García de la Garza, D., Fernández Acín, J. (2023). "Survey: Market Risk Premium and Risk-Free Rate used for 80 countries in 2023". IESE Business School

sanitarios. Rendimiento productivo medio. Envasan miel en la explotación. Alto porcentaje de autoconsumo. Declaran no tener ingresos por la venta de la miel. Incluye 34 explotaciones: 12 en Aquitania, 12 en Galicia, 2 en País Vasco y 8 en Norte de Portugal.

- Grupo 8: **Apicultores profesionales**: Los de menor edad de todos los grupos. Experiencia apícola media. Explotaciones con el mayor número de apiarios y de colmenas. Asociados, pero sin cooperativizar y con pocos casos que comercialicen la miel bajo un sello de calidad. Mayoritariamente no trashumantes. Uso de fondos sanitarios reducido. El grupo con mayor rendimiento productivo. Envasan miel en la explotación. Producción claramente orientada al mercado, con el mayor número de canales de comercialización de todos los grupos, aun siendo bajo. Declaran entre un 25% y un 50% de ingresos anuales debidos a la venta de miel. El grupo menos numeroso, con 17 explotaciones: 4 en Aquitania, 9 en Galicia, 2 en País Vasco y 2 en Norte de Portugal.

4. Conclusiones

La tipología propuesta resulta más descriptiva que la división tradicional entre profesionales y no profesionales, clasificación que ofrece una visión dicotómica que no se corresponde con la realidad, mucho más compleja. Las explotaciones de la muestra no se reparten uniformemente entre los 8 grupos identificados y se detectan diferencias entre las 4 regiones estudiadas.

Los resultados obtenidos corroboran la baja profesionalización del sector reflejada en las cifras publicadas por los organismos oficiales. A pesar de esto, se detecta cierto dinamismo pues, excepto en el grupo 7, el nivel de asociacionismo es elevado. Por otra parte, una mayor profesionalización de la apicultura sería deseable, pero no mediante una concentración del sector que produjese desequilibrios territoriales en la provisión del servicio de polinización.

Frente a las amenazas a las que se enfrenta la apicultura en los últimos tiempos, se detectan como fortalezas la existencia de asociaciones apícolas activas que pueden servir de vector para la mejora de la competitividad del sector y del manejo de las explotaciones y que los apicultores profesionales sean los de menor edad.

Bibliografía

Alropy, E. T., Desouki N.E. y Alnafissa, M.A. (2019). “Economics of technical efficiency in white honey production: Using stochastic frontier production function.” *Saudi Journal of Biological Sciences* (26):1478–84.

Ferreira-Golpe, M.A., García-Arias, A.I., Pérez-Fra, M. y Vázquez-González, I. (2021). “Impacto socioeconómico de la actividad apícola y características productivas del sector en la provincia de A Coruña.” *ITEA-Información Técnica Económica Agraria* (117(3)):295–310. doi:

Gilioli, G., Simonetto, A., Hatjina, F. y Sperandio, G. (2018). “Multi-dimensional modelling tools supporting decision-making for the beekeeping sector.” *IFAC PapersOnLine* (51–5):144–49.

Jacques, A., Laurent, M., EPILOBEE Consortium, Ribière-Chabert, M., Saussac, M., Bougeard, S., Budge, G.E., Hendrikx, P. y Chauzat, M.P. (2017). “A pan-European epidemiological study reveals honey bee colony survival depends on beekeeper education and disease control.” *PLoS ONE* (12(3):e0172591).

Kouchner, C., Ferrus, C., Blanchard, S., Decourtye, A., Basso, B., Le Conte, Y. y Tchamitchian, M. (2019). “Bee farming system sustainability: An assessment framework in metropolitan France.” *Agricultural Systems* (176).

Patel, V., Biggs, E.M., Pauli, N. y Boruff, B. (2020). “Using a social-ecological system approach to enhance understanding of structural interconnectivities within the beekeeping industry for sustainable decision making.” *Ecology and Society* 25 (2):24.

vanEngelsdorp, D. y Meixner, M.D. (2010). “A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them.” *Journal of Invertebrate Pathology* (103):80–95.

TIPOLOGÍA DE LAS EXPLOTACIONES APÍCOLAS EN LA EUROPA ATLÁNTICA

María Amparo Ferreira-Golpe, Ana Isabel García-Arias, Ibán Vázquez-González.

Universidade de Santiago de Compostela (USC), (Lugo, mariaamparo.ferreira@usc.gal; anaisabel.garcia@usc.gal; iban.vazquez.gonzalez@usc.gal).

Resumen

La apicultura es una actividad ganadera poco estudiada a pesar de su contribución al desarrollo sostenible, al bienestar humano y al aumento del valor económico de las áreas rurales. Las clasificaciones y descripciones habituales sobre las personas apicultoras y sus explotaciones apenas distinguen entre profesionales y no profesionales, información claramente insuficiente para el estudio del sector apícola.

Este trabajo propone una clasificación más descriptiva de los diferentes tipos de apicultores y apicultoras y sus explotaciones a partir del análisis de los resultados de 378 entrevistas realizadas en cuatro regiones europeas (Aquitania en Francia, Galicia y País Vasco en España, y Norte de Portugal). Esta nueva clasificación se realiza a partir de un doble análisis multivariante (análisis factorial de componentes principales y análisis de conglomerados) en función de las características técnico-económicas de las explotaciones. El trabajo contó con el apoyo del proyecto Atlantic POSitiVE (Programa INTERREG Atlantic Area).

Palabras clave: apicultura, tipología explotaciones, Europa Atlántica.

1. Introducción y objetivos

La apicultura es una actividad ganadera que proporciona servicios ecosistémicos de abastecimiento, de regulación y culturales. Además de la producción de miel y otros productos, provee el servicio de polinización de gran importancia para la seguridad alimentaria (vanEngelsdorp y Meixner, 2010). Así mismo, la apicultura está recibiendo últimamente una atención significativa por su contribución al desarrollo sostenible, al bienestar humano y al aumento del valor económico de las zonas rurales (Gilioli et al., 2018; Patel et al., 2020). Aun así, está poco estudiada y comprendida como actividad ganadera (Kouchner et al., 2019).

En las últimas décadas se está produciendo un declive mundial de las abejas debido a factores naturales y antropogénicos complejos (Patel et al., 2020). Las causas que influyen en la salud y mantenimiento de las colonias y su productividad son múltiples: exposición química, enfermedades y agentes biológicos, cambios de uso y fragmentación del paisaje, cambio climático, manejo apícola, así como las condiciones socioeconómicas y políticas agrarias y de uso de la tierra (Gilioli et al., 2018). Varios estudios (Alropy et al., 2019; Jacques et al., 2017) indican que los principales factores de protección de las colonias de abejas melíferas son la experiencia de las personas apicultoras y las buenas prácticas apícolas. A pesar de estos resultados, las clasificaciones habituales sobre personas apicultoras y sus explotaciones apenas distinguen entre profesionales y no profesionales. Además, el nivel de agregación de las estadísticas oficiales no permite evaluar el alcance de la actividad apícola ni el impacto de las amenazas actuales, ni informan sobre aspectos básicos como la comercialización o las redes de apoyo (Ferreira-Golpe et al., 2021).

Por todo ello, el objetivo de esta comunicación es proponer una clasificación más descriptiva que ofrezca información más detallada sobre las personas que gestionan las abejas melíferas y sus explotaciones para aumentar el conocimiento sobre la apicultura y facilitar el proceso de toma de decisiones.

El trabajo se desarrolló en 4 regiones de la Europa Atlántica: Aquitania (Francia), Galicia y País Vasco (España) y Norte de Portugal.

2. Metodología

Se realizaron 378 entrevistas a apicultores entre enero y agosto del 2021. De las personas entrevistadas, 107 tienen los apiarios en Aquitania (Francia), 151 en Galicia, 50 en el País Vasco y 70 en el Norte de Portugal. La selección del número de personas a entrevistar se realizó mediante un muestreo aleatorio estratificado por número de colmenas con reparto proporcional en función de la población. El diseño del muestreo fue específico para cada una de las 4 regiones, considerando un error de muestreo del 5% y un nivel de confianza del 95%. Al producirse algunos desajustes entre el número de entrevistas planificado y el realizado, el error final alcanzado tanto a nivel global como por estratos es mayor.

Cuadro 1. *Características de la muestra en las 4 zonas de estudio (E = error de muestreo).*

AQUITANIA (E=10,0%)			GALICIA (E = 7,1%)			PAÍS VASCO (E =9,3%)			NORTE PORTUGAL (E=7,5%)		
estrato colmenas	nº expl total	nº expl muestra	estrato colmenas	nº expl total	nº expl muestra	estrato colmenas	nº expl total	nº expl muestra	estrato colmenas	nº expl total	nº expl muestra
0-9	3300	78	0-9	2113	55	0-9	392	24	0-9	493	15
10-19	1153	11	10-19	962	35	10-19	137	9	10-19	1387	9
20-49	800	10	20-49	678	29	20-49	95	9	20-49	3604	26
50-149	285	6	50-149	597	19	50-149	37	3	50-99	1274	12
≥150	315	2	150-299	149	8	≥150	26	5	≥100	232	8
			≥300	95	5						
TOTAL	5853	107	TOTAL	4594	151	TOTAL	687	50	TOTAL	6990	70

Fuente: Elaboración propia.

La emergencia del COVID-19 y la imposibilidad de acceder a los contactos de los apicultores en algunas zonas de estudio, condicionaron la forma de realizar las entrevistas. En Galicia, se efectuaron mediante entrevista personal telefónica. En las otras zonas las respuestas se recibieron mediante un cuestionario online difundido a través de las asociaciones apícolas (Aquitania y País Vasco) y el personal técnico en apicultura (Norte de Portugal).

Para la clasificación de las explotaciones apícolas se empleó un doble método multivariante. En primer lugar, se realizó un análisis factorial de componentes principales y a continuación, y sobre las puntuaciones factoriales obtenidas, se llevó a cabo un análisis de conglomerados jerárquicos. De las 79 variables de partida, el análisis considerado válido emplea 15.

3. Resultados

Las explotaciones apícolas estudiadas se clasifican en 8 grupos en función de: edad, años de experiencia y redes profesionales, y características productivas, técnico-económicas y de manejo.

Cuadro 2. *Valores medios de las variables empleadas en el análisis de conglomerados.*

Variable	Grp. 1	Grp. 2	Grp. 3	Grp. 4	Grp. 5	Grp. 6	Grp. 7	Grp. 8	Total
Estrato edad (1: < 40; 2: 41-45; 3: 46-65; 4: > 65 años)	2,88	2,72	2,90	2,25	2,49	3,47	2,53	2,18	2,74
Experiencia (años)	8,11	18,28	14,09	9,88	13,71	31,81	13,88	13,53	15,06
Asociación (1: si; 2: no)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,88	1,00	1,08
Cooperativa (1: si; 2: no)	2,00	1,52	2,00	2,00	2,00	1,77	1,65	2,00	1,90
Sello de calidad (1: si; 2: no)	2,00	1,00	2,00	2,00	2,00	1,94	2,00	1,71	1,91
Nº de apiarios	1,49	4,20	1,57	1,82	3,12	2,06	1,56	10,71	2,42
Nº de colmenas	8,12	127,48	14,63	23,74	39,85	31,09	13,26	252,71	38,07
Trashumancia (1: si; 2: no)	1,98	1,80	2,00	2,00	1,00	1,91	1,82	1,71	1,83
Fondos sanitarios (1: si; 2: no)	1,02	1,20	2,00	1,00	1,29	1,08	1,53	1,59	1,35
Media prod. miel 2018-2020 (kg/colmena)	15,40	11,76	11,25	12,91	11,69	14,13	14,80	16,79	13,29
Envasado miel (1: si; 2: no)	1,23	1,52	1,21	1,07	1,41	1,28	1,21	1,18	1,24

Nº canales comercialización	0,06	1,12	0,56	1,31	0,90	1,04	0,38	1,88	0,78
% autoconsumo	99,40	37,83	59,19	24,55	44,20	41,60	58,68	24,13	53,39
Valor económico prod. (€)	1404,5	10597,1	1369,6	2322,1	4113,6	3047,5	1195,7	30538,8	3968,7
% ingresos venta miel (1: 0%; 2: 1-25; 3: 25-50; 4: 50-75; 5: 75-100%)	1,05	2,36	1,46	1,69	1,73	1,79	1,32	3,41	1,64
Nº explotaciones	65	25	82	61	41	53	34	17	378

Fuente: Elaboración propia.

- Grupo 1: **Apicultores con poca experiencia y no orientados al mercado**: Hasta 45 años de edad. El grupo con menor experiencia apícola y con menor número de apiarios y colmenas. Asociados, pero ni cooperativizados, ni comercializan la miel bajo un sello de calidad. Prácticamente no realizan trashumancia. Usan fondos sanitarios. Alto rendimiento productivo. Envasan miel en la explotación. Producción orientada al autoconsumo. No declaran ingresos por la venta de miel. Incluye 65 explotaciones: 35 en Aquitania, 16 en Galicia, 12 en País Vasco y 2 en Norte de Portugal.
- Grupo 2: **Apicultores con comercialización de la miel bajo sellos de calidad**: Hasta 45 años de edad. Experiencia apícola alta. Número de colmenas y de apiarios alto. Asociados, con un nivel de cooperativismo bajo, pero el más alto de todos los grupos. Comercializan la miel bajo un sello de calidad. En general no son trashumantes. Uso extendido de fondos sanitarios. Rendimiento productivo bajo. El grupo que menos envasa miel en la explotación. Un único canal de comercialización. Declaran entre un 1 y un 25% de ingresos anuales debidos a la venta de la miel. Incluye 25 explotaciones: 2 en Aquitania, 15 en Galicia, 4 en País Vasco y 4 en Norte de Portugal.
- Grupo 3: **Apicultores hobbistas con baja productividad por colmena:** Hasta 45 años de edad. Experiencia apícola media. Número de colmenas y de apiarios bajo. Asociados, pero sin cooperativizar. No comercializan bajo un sello de calidad. Ni trashumantes, ni usan fondos sanitarios. El rendimiento productivo más bajo de todos los grupos. Envasan miel en la explotación, mayoritariamente para autoconsumo. Declaran no tener ingresos debidos a la venta de miel. El grupo más numeroso, con 82 explotaciones: 23 en Aquitania, 25 en Galicia, 13 en País Vasco y 21 en Norte de Portugal.
- Grupo 4: **Apicultores con poca experiencia, orientados al mercado y con diversificación**: Hasta 45 años de edad. Poca experiencia apícola. Número de apiarios bajo y de colmenas medio-bajo. Asociados, pero ni cooperativizados ni con producción bajo un sello de calidad. No son trashumantes. Usan fondos sanitarios. Rendimiento productivo bajo. Envasan miel en la explotación. Producción claramente orientada al mercado, con más de un canal de comercialización. El porcentaje de ingresos anuales debidos a la venta de la miel es muy bajo. Incluye 61 explotaciones: 5 en Aquitania, 41 en Galicia, 8 en País Vasco y 7 en Norte de Portugal.
- Grupo 5: **Apicultores trashumantes**: Hasta 45 años de edad. Experiencia apícola media-baja. Número de apiarios y de colmenas bajo. Asociados, pero sin cooperativizar ni con producción bajo un sello de calidad. Son trashumantes y emplean, mayoritariamente, fondos sanitarios. Rendimiento productivo bajo. Envasan miel en la explotación, pero son los que menos lo hacen después del grupo 2. Porcentaje de la producción para autoconsumo alto, con pocos canales de comercialización. Porcentaje de ingresos debidos a la venta de la miel bajo. Incluye 41 explotaciones: 15 en Aquitania, 6 en Galicia, 7 en País Vasco y 13 en Norte de Portugal.
- Grupo 6: **Apicultores tradicionales experimentados**: Los de mayor edad, jubilados o próximos a la edad de jubilación. Son los de mayor experiencia apícola. Número de apiarios y colmenas medio-bajo. Asociados y poco cooperativizados, prácticamente no comercializan miel bajo un sello de calidad. En general, non son trashumantes. Usan fondos sanitarios. Rendimiento productivo medio. Envasan miel en la explotación. Dedican más de la mitad de la producción al mercado. Un solo canal de comercialización. Porcentaje de ingresos anuales debido a la venta de miel muy bajo. Incluye 53 explotaciones: 11 en Aquitania, 27 en Galicia, 2 en País Vasco y 13 en Norte de Portugal.
- Grupo 7: **Apicultores hobbistas con alta productividad por colmena**: Hasta 45 años de edad. Experiencia apícola media. Número de colmenas y de apiarios bajo. Bajo nivel de asociacionismo, poco cooperativizados y no producen bajo un sello de calidad. No son trashumantes, ni usan fondos

sanitarios. Rendimiento productivo medio. Envasan miel en la explotación. Alto porcentaje de autoconsumo. Declaran no tener ingresos por la venta de la miel. Incluye 34 explotaciones: 12 en Aquitania, 12 en Galicia, 2 en País Vasco y 8 en Norte de Portugal.

- Grupo 8: **Apicultores profesionales**: Los de menor edad de todos los grupos. Experiencia apícola media. Explotaciones con el mayor número de apiarios y de colmenas. Asociados, pero sin cooperativizar y con pocos casos que comercialicen la miel bajo un sello de calidad. Mayoritariamente no trashumantes. Uso de fondos sanitarios reducido. El grupo con mayor rendimiento productivo. Envasan miel en la explotación. Producción claramente orientada al mercado, con el mayor número de canales de comercialización de todos los grupos, aun siendo bajo. Declaran entre un 25% y un 50% de ingresos anuales debidos a la venta de miel. El grupo menos numeroso, con 17 explotaciones: 4 en Aquitania, 9 en Galicia, 2 en País Vasco y 2 en Norte de Portugal.

4. Conclusiones

La tipología propuesta resulta más descriptiva que la división tradicional entre profesionales y no profesionales, clasificación que ofrece una visión dicotómica que no se corresponde con la realidad, mucho más compleja. Las explotaciones de la muestra no se reparten uniformemente entre los 8 grupos identificados y se detectan diferencias entre las 4 regiones estudiadas.

Los resultados obtenidos corroboran la baja profesionalización del sector reflejada en las cifras publicadas por los organismos oficiales. A pesar de esto, se detecta cierto dinamismo pues, excepto en el grupo 7, el nivel de asociacionismo es elevado. Por otra parte, una mayor profesionalización de la apicultura sería deseable, pero no mediante una concentración del sector que produjese desequilibrios territoriales en la provisión del servicio de polinización.

Frente a las amenazas a las que se enfrenta la apicultura en los últimos tiempos, se detectan como fortalezas la existencia de asociaciones apícolas activas que pueden servir de vector para la mejora de la competitividad del sector y del manejo de las explotaciones y que los apicultores profesionales sean los de menor edad.

Bibliografía

Alropy, E. T., Desouki N.E. y Alnafissa, M.A. (2019). “Economics of technical efficiency in white honey production: Using stochastic frontier production function.” *Saudi Journal of Biological Sciences* (26):1478–84.

Ferreira-Golpe, M.A., García-Arias, A.I., Pérez-Fra, M. y Vázquez-González, I. (2021). “Impacto socioeconómico de la actividad apícola y características productivas del sector en la provincia de A Coruña.” *ITEA-Información Técnica Económica Agraria* (117(3)):295–310. doi:

Gilioli, G., Simonetto, A., Hatjina, F. y Sperandio, G. (2018). “Multi-dimensional modelling tools supporting decision-making for the beekeeping sector.” *IFAC PapersOnLine* (51–5):144–49.

Jacques, A., Laurent, M., EPILOBEE Consortium, Ribière-Chabert, M., Saussac, M., Bougeard, S., Budge, G.E., Hendrikx, P. y Chauzat, M.P. (2017). “A pan-European epidemiological study reveals honey bee colony survival depends on beekeeper education and disease control.” *PLoS ONE* (12(3):e0172591).

Kouchner, C., Ferrus, C., Blanchard, S., Decourtye, A., Basso, B., Le Conte, Y. y Tchamitchian, M. (2019). “Bee farming system sustainability: An assessment framework in metropolitan France.” *Agricultural Systems* (176).

Patel, V., Biggs, E.M., Pauli, N. y Boruff, B. (2020). “Using a social-ecological system approach to enhance understanding of structural interconnectivities within the beekeeping industry for sustainable decision making.” *Ecology and Society* 25 (2):24.

vanEngelsdorp, D. y Meixner, M.D. (2010). “A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them.” *Journal of Invertebrate Pathology* (103):80–95.

CRECIMIENTO ECONÓMICO Y DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL SECTOR VITIVINICOLA ESPAÑOL

Juan R. Ferrer[a](*), María-Carmen García-Cortijo[b], Vicente Pinilla[c], Juan-Sebastián Castillo-Valero[b], Raúl Serrano[c].

[a] Universidad Politécnica de Madrid (Madrid, juanramon.ferrer@upm.es). [b] Universidad de Castilla-La Mancha (Albacete, mariacarmen.gcortijo@uclm.es;sebastian.castillo@uclm.es). [c] Universidad de Zaragoza (Zaragoza, vpinilla@unizar.es; raser@unizar.es).

Resumen

La globalización de la economía, en un entorno complejo con dinámicas cambiantes, obliga a determinar los factores que condicionan y favorecen el crecimiento de las empresas. El crecimiento es sin duda un indicador de la competitividad; los mercados de capitales y los grupos de interés valoran más aquellas empresas con perspectivas positivas de crecimiento. En este sentido, el objetivo de este estudio es analizar el crecimiento de las empresas vitivinícolas españolas y su relación con su orientación hacia el desarrollo sostenible. Asimismo, se examina la posible existencia de recursos y factores estructurales que favorezcan el crecimiento de estas empresas. Para ello, se ha utilizado una base de datos de 411 bodegas que operan en España, construida a través de encuestas realizadas durante 2020 y 2021. Los resultados del modelo de regresión, estimado por MCO con Errores Robustos propuestos por Eiker-White, indican que la sostenibilidad ha pasado a formar parte del modelo de crecimiento de las bodegas en España.

Palabras clave: crecimiento empresarial, desarrollo sostenible, compromiso de los grupos de interés, bodegas españolas, recursos y capacidades.

Introducción

Las empresas de todos los sectores necesitan crecer y mantener los ingresos de su inversión (Penrose, 1959; Jeewandarage, 2021). Aquellas empresas que no puedan crecer en un entorno en el que el resto de las empresas crecen al mismo o mayor ritmo que la media del sector, perderán cuota de mercado y muy probablemente desaparecerán (Penrose, 1959; Porter, 1985; Grant 2010; Barney, 1991).

Sin embargo, la sostenibilidad cuestiona la capacidad de la actividad humana para seguir creciendo indefinidamente. El cambio climático, el agotamiento de los recursos, la presión sobre elementos fundamentales para la vida humana como el aire o el agua, las sequías, las inundaciones, el efecto invernadero o las hambrunas parecen poner en entredicho nuestra capacidad para seguir estirando los recursos que nos proporciona el planeta Tierra (Theis y Tomkin, 2015). El crecimiento empresarial depende en gran medida de las mismas actividades económicas que generan pérdida de biodiversidad, cambio climático, degradación del suelo, contaminación del agua y flujos geoquímicos insostenibles (Theis y Tomkin, 2015). Sin embargo, sin crecimiento económico las economías entran en recesión, lo que genera desempleo y pobreza. Por lo tanto, la economía mundial se encamina hacia un conflicto entre sostenibilidad y crecimiento económico.

Este artículo pretende cubrir este vacío en el conocimiento y para ello se centrará en la industria vitivinícola española. España es el país con mayor superficie de viñedo del mundo con 964mha en 2021, aunque en términos de producción, ocupa el tercer lugar con 35,3 MhL tras Italia (50,2 MhL) y Francia (37,6 MhL) representando el 47 % de la producción mundial de vino en 2021. (OIV, 2022). En España, la actividad vitivinícola genera 23.700 millones de euros anuales, equivalentes al 2,2% del producto interior bruto. En enero de 2023 estaban registradas un total de 4.130 bodegas, que empleaban a una media de 10 trabajadores y eran, en su conjunto, pequeñas empresas. (SABI, 2023).

Objetivos

El sector vitivinícola en España está en continuo crecimiento. Así, la producción media ha aumentado, a pesar de la reducción de la superficie de viñedo debido a un incremento del rendimiento del 18%, pasando de una media de 38 hl/ha a 45 hl/ha entre 2008 y 2018. Durante el periodo comprendido entre 2010 y 2021, las exportaciones aumentaron un 36% en términos de volumen (1.520 millones de litros en 2010 frente a 2.077 millones en 2021) y un 59% en términos de valor (1.448 millones de euros en 2010 y 2.304 millones en 2021) (OEMV, 2022). La facturación de las empresas del sector ha crecido un 26,6% en los últimos cinco años (SABI, 2023).

El sector vitivinícola tiene una serie de características específicas que lo vinculan a la sostenibilidad, ya que se desarrolla en el suelo, que está sujeto a los caprichos del tiempo y al cambio climático, inundaciones, olas de frío y sequías, que afectan directamente a su producción (Ferrer et al., 2020; Brugarolas et al., 2010).

El objetivo de este estudio es analizar si el crecimiento de las bodegas españolas se ve favorecido por una orientación hacia la sostenibilidad

Metodología

La base de datos utilizada está formada por empresas que operan en España y cuya actividad económica es la vitivinícola (código 1102 del Registro Nacional de Actividades Económicas de España 2009). Los datos se han obtenido a través de encuestas realizadas en 2020 y 202. Se seleccionaron todas las bodegas que actuaban como empresas independientes, según las bases de datos del Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI) y de la Denominación de Origen y que estaban en funcionamiento en el momento de la encuesta; un total de 2.977 bodegas. Se contactó por correo electrónico con el gerente de cada una de ellas (Spanos y Lioukas, 2001). Las bodegas dispusieron de un mes para responder y, si durante ese tiempo no se recibía respuesta, se realizaba un recordatorio telefónico. La muestra final consistió en 411 respuestas válidas, lo que supuso una tasa de respuesta del 14%, similar a la cantidad comunicada por Baruch y Holtom (2008).

La variable dependiente es $Y_{Crecimiento}$ que resultó de sumar las tres medidas de la voluntad de crecimiento de la empresa en tres aspectos: 1) Voluntad de crecer en el Viñedo ($Y_{CRECIMIENTO\ EN\ VIÑEDO}$), 2) Voluntad de crecer en la bodega ($Y_{CRECIMIENTO\ EN\ BODEGA}$) 3) Voluntad de crecer en gestión, marketing y ventas ($Y_{CRECIMIENTO\ EN\ GESTIÓN}$). Medidas en una escala Likert donde 1) es reducir, 2) es mantener, y 3) es crecer:

$$Y_{CRECIMIENTO} = Y_{CRECIMIENTO\ EN\ VIÑEDO} + Y_{CRECIMIENTO\ EN\ BODEGA} + Y_{CRECIMIENTO\ EN\ GESTIÓN}$$

Las variables dependientes se clasifican en a) sostenibilidad, b) recursos empresariales, c) variables de control. En el **Cuadro 1** aparece el proceso de formación de las variables independientes.

Cuadro 1. *Variables independientes construcción*

	Variables	**Description**
SOSTENIBILIDAD	Índice de sostenibilidad (SI)	Es la suma de tres items (explicados abajo) *SI = OW+ CF+CSR*
	Vino Ecológico (OW)	Escala de 1 a 5, en función del interes de la bodega en el vino ecológico.1 muy poco, 5 muy alto
	Huella de Carbono (CF)	Escala de 1 a 5, en función del interes en disminuir la huella de carbono.
	Responsabilidad Social Corporativa (CSR)	Escala de 1 a 5, en función del interes en el desarrollo de la Responsabilidad Social Corporativa.
RESOURCES	Recursos en Innovación (INR)	Escala de 1 a 5, en función de la posición de la empresa con respecto a la competencia en... 1 es mucho peor y 5 es mucho mejor.
	Recursos de Marketing resources (MKR)	Escala de 1 a 5, en función de la posición de la empresa con respecto a la competencia en.... 1 es mucho peor y 5 es mucho mejor.
	Recursos Humanos (HR)	Escala de 1 a 5, en función de la posición de la empresa con respecto a la competencia en.... 1 es mucho peor y 5 es mucho mejor.
	Recursos de Red (NR)	Escala de 1 a 5, en función de la posición de la empresa con respecto a la competencia en.... 1 es mucho peor y 5 es mucho mejor.
	Recursos de Gestión (MR)	Escala de 1 a 5, en función de la posición de la empresa con respecto a la competencia en.... 1 es mucho peor y 5 es mucho mejor.
	Recursos Financieros (FR)	Escala de 1 a 5, en función de la posición de la empresa con respecto a la competencia en.... 1 es mucho peor y 5 es mucho mejor.
STRUCTURAL FACTORS	Edad (AGE)	Años desde la constitución de la empresa hasta 2021 (fecha de cierre del estudio)
	Tamaño (SIZE)	Medido sobre la facturación: donde 1 es menos de 50.000 euros, 2 entre 50 y 200 mil euros, 3 entre 200 mil y un millón de euros, 4 entre 1 y 5 millones de euros, 5 entre 5 y 10 millones de euros, 6 entre 10 y 20 millones de euros, y 7 más de 20 millones de euros.

	Variables	Description
	Rentabilidad sobre activos (ROA)	Donde 1 es menos del 5%, 2 entre el 5 y el 15%, 3 entre el 15 y el 25%, 4 entre el 25 y el 35%, 5 entre el 35 y el 45%, y 6 más del 45%.
	Exportación (X)	Toma el valor 1 si la bodega exporta y toma el valor 0 si no lo hace.

Fuente: elaboración propia

La forma funcional utilizada es un modelo de regresión

$$Y_{GROWTH,i} = \beta_0 + \beta_1 SI_i + \beta_2 INR_i + \beta_3 MKR_i + \beta_4 HR_i + \beta_5 NR_i + \beta_6 MR_i + \beta_7 FR_i + \beta_8 AGE_i + \beta_9 SIZE_i + \beta_{10} ROA_i + \beta_{11} X_i + u_i \qquad Con\ i= 1, 2...411\ bodegas$$

Resultados

El resultado de la regresión se muestra en el **Cuadro 2.**

Cuadro 2. *Parámetros de estimación del crecimiento de las bodegas*

$Y_{CRECIMIENTO}$	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
Sostenibilidad (SI)	0.0792	0.0412	1.92	0,056	-0.0019	0.1602
Recursos de Innovación	-0.1024	0.1419	-0.72	0.471	-0.3818	0.1770
Recursos de Marketing	0.1353	0.1348	1,00	0,317	-0.1302	0.4008
Recursos Humanos	0.0103	0.1595	0.06	0.949	-0.3038	0.3244
Recursos de Red	-0.1509	0.1822	-0.83	0,408	-0.5097	0.2079
Recursos de Gestión	0.3155	0.1631	1.93	0.054	-0.0057	0.6367
Recursos Financieros	0.2864	0.1520	1.88	0.061	-0.0129	0.5857
Edad	0.0007	0.0005	1.42	0.108	-0.0002	0.0017
Tamaño	0.1904	0.1031	1.85	0.066	-0.0126	0.3935
Rentabilidad	0.0069	0.1269	0.05	0.957	-0.2431	0.2569
Exportación	-0.0009	0.4115	0,00	0.998	-0.8113	0.8096
_cons	1.5275	0.6511	2.35	0.02	0.2451	2.8098

Los resultados muestran que los elementos relacionados con el crecimiento son, en primer lugar, los recursos de gestión, la orientación hacia la sostenibilidad, los recursos financieros y el tamaño de la bodega. Sin embargo, el resto de recursos (innovación, marketing, humanos y redes) y la rentabilidad no están relacionados con el crecimiento. La edad (P= 0,108) roza la significación.

Los resultados del estudio corroboran cómo, a través de las políticas de inversión, la sostenibilidad y la voluntad de crecimiento son compatibles en el sector vitivinícola. Esta conclusión es muy relevante porque da la razón a quienes defienden políticas de sostenibilidad y señalan cómo las capacidades de gestión son fundamentales para el crecimiento y la sostenibilidad. Por tanto, la formación de las personas que dirigen las empresas del sector agroalimentario es una actividad esencial que fomentar desde las instituciones. Se puede concluir que es posible tener empresas que crezcan y al mismo tiempo sean sostenibles.

Bibliografia

Barney, J. (1991). "Firm resources and sustained competitive advantage." *Journal of management*, 17(1), 99-120.

Baruch, Y.; Holtom, B.C. (2008) Survey response rate levels and trends in organizational research. Hum. Relat., 61, 1139–1160.

Brugarolas, M., Martinez-Carrasco, L., Bernabeu, R., & Martinez-Poveda, A. (2010). A contingent valuation analysis to determine profitability of establishing local organic wine markets in Spain. Renewable agriculture and food systems, 25(1), 35-44.

Ferrer, J. R., Abella-Garcés, S., & Maza-Rubio, M. T. (2020). Human resource practices and performance in small Spanish wineries, and their evolution with age and size. Ciência e Técnica Vitivinícola, 35(2), 107-119.

Grant, R. M. (2010). *Contemporary strategy analysis: Text and cases edition*. John Wiley & Sons.

Jeewandarage, P. M. (2021). *Growing firm's choice of organic vs acquisition-based modes of growth: The role of firm age, size, industry, geographical location, and macroeconomic conditions* (Doctoral dissertation, Queensland University of Technology).

OEMV (2022). Exportaciones españolas de vino y productos vitivinícolas. https://www.oemv.es/dr/3184.

OIV (2022). Actualidad de la coyuntura del sector vitivinícola mundial en 2021. https://www.oiv.int/public/medias/8780/es-state-of-the-world-vine-and-wine-sector-abril-2022.pdf.

Penrose, E., & Penrose, E. T. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm*. Wiley .

Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*. 1985. New York: FreePress.

SABI (2023). https://sabi.informa.es/version-20230105-3377-0/List.FormatEdition.serv?_CID=220&BackServiceid=List&product=sabiinforma. Accessed, on March 25 2023.

Spanos, Y. E; Lioukas, S. (2001) An examination into the causal logic of rent generation: Contrasting Porter's competitive strategy framework and the resource-based perspective. Strateg. Manage. J. , 22(10), 907–934.

Theis, T., & Tomkin, J. (2015). Sustainability: A comprehensive foundation.

IMPACTO DE LA ASIGNACIÓN DE RECURSOS Y ESTRATEGIAS DE DIVERSIFICACIÓN EN LAS MEDIDAS DE DESEMPEÑO EN EL PERIODO POST-COVID: UNA APLICACIÓN A LAS BODEGAS DE LA D.O. NAVARRA

Teresa Garcia, Katrin Simón* y Andrea Ollo

Universidad Pública de Navarra, IS-FOOD e INARBE (Pamplona, tegar@navarra.es)

RESUMEN

La Covid-19 ha supuesto un shock en la actividad empresarial, aunque, paradójicamente, el sector agroalimentario en general y el sector del vino en particular, han sido sectores donde la actividad empresarial ha sido menos afectada, aunque si transformada.

Teniendo esto en cuenta, el objetivo de este trabajo es explorar la influencia de las diferentes estrategias adoptadas por las bodegas de la D.O. Navarra en las medidas de desempeño post-Covid.

Para ello se ha construido una base de datos correspondiente a bodegas pertenecientes a la D.O. Navarra. En ella se incluye información correspondiente a los estados financieros, así como sobre las estrategias de orientación a mercados exteriores, diversificación de modelo de negocio y presencia de la tecnología como modelo de ingresos.

A partir de estos datos y mediante tratamiento estadístico se obtienen resultados que permiten inferir si las bodegas con una mejor asignación de recursos financieros y tecnológicos obtienen un impacto positivo en las medidas de desempeño financiero. Además, se analiza como la orientación a hacia mercados exteriores o la diversificación del modelo de negocio afecta a las medidas de desempeño financiero.

PALABRAS CLAVE: Bodegas, Desempeño financiero, Post-Covid, Estrategias

1.Introducción y objetivos

El sector vitivinícola es uno de los sectores afectados por la modificación de los patrones de consumo durante el periodo Covid y, especialmente, durante el confinamiento. Esta afectación ha sido desigual dependiendo del canal de comercialización utilizado. Así, se produjo una caída drástica en las ventas vinculadas a canal Horeca, como consecuencia del confinamiento, mientras que los canales de alimentación y venta directa no se vieron tan afectados, aunque si transformados.

En este contexto, las bodegas han tenido que adaptar y modificar sus estrategias al nuevo patrón de consumo y venta. Durante el periodo covid, se han producido efectos diversos, pero lo que parece indudable es la aceleración en transformación digital de las empresas, y las bodegas no han sido una excepción.

Este trabajo analiza cual es la situación actual (post-covid) del desempeño de las bodegas en función, de la situación de partida inicial en 2019 y como se ha producido la asignación de recursos que ha supuesto la adopción de diferentes estrategias financieras y comerciales.

El estudio se ha realizado sobre bodegas de la Denominación de Origen Navarra. Esta denominación mantiene una tendencia de ventas positiva en los últimos años tanto a nivel nacional como internacional. A modo de ejemplo, hay que señalar que, en el año 2021, se comercializaron en Navarra un total de 60 millones de litros de vino, de los cuales el 74% correspondió a vinos con denominación de origen. La DO ha realizado un importante esfuerzo en orientación internacional y en el año 2020 las exportaciones de vino alcanzaron los 18.4 millones de litros, lo que representa el 45% de la producción. Los principales mercados de exportación son Reino Unido, Alemania, Estados Unidos y Suiza (MAPA, 2023).

Por último, hay que indicar que, en términos de valor, el precio medio de venta del vino con denominación de origen en el mercado nacional en 2020 fue de 2.39 €/litro, lo que supone un aumento del 5.6% respecto al año anterior. (MAPA, 2023)

En base a estos datos, el objetivo principal de este trabajo es analizar si es posible afirmar que durante el periodo pandémico las bodegas han desarrollado una estrategia activa para sobrevivir y continuar siendo competitivos en un mercado convulso.

2. Metodología

2.1. Base de datos y metodología

Para la elaboración de este trabajo se ha optado por construir una base de datos compuesta por información procedente de dos fuentes de datos. En primer lugar, se ha procedido a la utilización de los Estados Financieros de las bodegas activas en el año 2021 (Código CNAE 1102 Elaboración de vinos), pertenecientes a la D.O. Navarra. Para ello se ha procedido a descartar aquellas bodegas que, aunque su

localización geográfica es Navarra, pertenecen a D. O. Rioja. La información correspondiente a los estados financieros incluye variables económico-financieras tanto del Balance como de la Cuenta de Pérdidas y Ganancias incluidas en la base de datos SABI para el periodo 2019-2021.

Con carácter adicional y, a partir de los sitios web de las bodegas, se han procedido a recopilar información referente a su actividad comercial, tanto correspondiente a su orientación hacia mercados internacionales, como a la utilización de herramientas tecnológicas para la comercialización de sus productos. Por último, se ha incluido información correspondiente a diferentes buscadores especializados disponibles en la web.

Se ha realizado un proceso de depuración y eliminación de datos en función de la disponibilidad de las variables, tras lo cual se ha configurado una base de datos final que incluye 34 bodegas activas pertenecientes a la D.O. Navarra. El volumen de facturación de estas bodegas en el año 2021 es de 144 millones de euros.

La metodología utilizada en el trabajo es una estimación de mínimos cuadrados mediante el uso de modelos de regresión lineal. Se considera que el modelo es el más adecuado para el tipo de variable dependiente, al tratarse de variables continuas.

2.2 Variables

Para medir el desempeño de las bodegas se han usado tres variables dependientes. Así, en primer lugar, se ha incluido la rentabilidad económica (ROA) y la rentabilidad financiera (ROI) de la bodega. Además, se ha incluido como indicador financiero adicional el Cash-Flow.

Respecto a las variables independientes, estas se clasifican en tres grupos. En primer lugar, para medir la s*ituación previa a la pandemia* se incluye una medida del índice de Riesgo percibido (Z_Risk), la cual sirve para medir la interacción entre la capacidad de generar ingresos, la magnitud potencial de los retornos y el nivel de reservas de capital existentes para absorber variaciones repentinas (Covid-19) (Hannan y Hanweek, 1988; Blasko y Sinkey, 2006 y García-Marco y Robles, 2008).

En segundo lugar, se considera a través de diversas variables la política de *asignación de recursos.* Así, para medir la asignación de recursos financieros se usa la variación del endeudamiento 2019-2021 y la variación de la presión financiera 2019-2021; para medir la asignación de recursos materiales se usa la inversión realizada en el periodo 2019-2021; y para medir la asignación de recursos vinculados a estrategias comerciales se usa la variación en los ingresos de explotación 2019-2021, si la bodega realiza exportación, si posee web en inglés, si realiza venta directa o si se realiza actividades de posicionamiento en buscadores online especializados.

Finalmente, en línea con literatura previa, se incluyen como variables de control el tamaño de la bodega y la edad.

3. Resultados

La Tabla 2 recoge los resultados obtenidos en el trabajo. Como se observa en dicha tabla, se obtienen resultados diferentes dependiendo de la variable dependiente utilizada.

Un primer resultado a considerar es la significatividad del Índice de Riesgo Percibido, que indica el grado de exposición de las empresas cuando estas van experimentando pérdidas de operaciones sostenidamente, lo cual a su vez reduce las reservas patrimoniales disponibles para enfrentarse a nuevos shocks adversos. Esta es una cuestión relevante ya que indica que un mayor índice de riesgo percibido previo a la pandemia ha impactado de forma diferente en la rentabilidad postpandemia. Este impacto es negativo para la rentabilidad financiera y positivo para la rentabilidad económica. Esta diferencia puede explicarse por el impacto de la asignación en los recursos financieros. De ahí se observa que aquellas bodegas que han aumentado su endeudamiento durante la pandemia actualmente sufren impactos negativos en la rentabilidad actual. Sin embargo, no se ha constatado impacto como consecuencia de la variación en la presión financiera de las bodegas.

En cuanto a la asignación de recursos materiales, se observa como aquellas bodegas que durante el periodo Covid han materializado inversiones tecnológicas, estas impactan de forma positiva en todos los indicadores de desempeño.

Un aspecto de especial relevancia es la incorporación de variables que recojan las estrategias comerciales desarrolladas por las bodegas. Por una parte, se ha incluido la variación de las ventas, ya que durante el periodo Covid se han podido constatar cambios en los patrones de consumo de vino (Rebelo et al 2022). Las bodegas que han aumentado su volumen de negocio están recogiendo resultados en términos de desempeño con valores positivos. Sin embargo, no es posible identificar si esta mejora en el desempeño es consecuencia del aumento del volumen comercializado o de una mejora en la política de precios.

Tabla 1: Resultados de la asignación de recursos en el desempeño postpandemia

		ROI			ROA			Cash-flow		
Indicador Riesgo	Zrisk_desempeño_2019	-33.435	***	*10.131*	0.173	**	*0.062*	-9.202		*6.753*
Recursos Financieros	Variación endeudamiento 2019-2021	-60.701	**	*28.397*	-11.839	**	*5.480*	-0.929		*0.694*
	Variación presión financiera 2019-2021	-0.163		*1.919*	0.198		*0.371*	-0.005		*0.047*
Inversión	Variación Intensidad Tecnológica 2019-2021	44.889	*	*24.677*	10.554	**	*4.784*	1.158	*	*0.602*
Comerciales	Variación ingresos explotación 2019-2021	39.597	*	*22.947*	11.856	**	*4.413*	0.701		*0.560*
	Exportación	-43.461	***	*12.326*	-1.282		*2.349*	-0.508	*	*0.301*
	Web en ingles	-26.939	**	*12.915*	-3.814		*2.480*	0.026		*0.315*
	Venta directa	25.312	*	*12.661*	5.349	**	*2.469*	0.503		*0.309*
	Buscadores	-13.383		*23.520*	8.255	*	*4.682*	-0.736		*0.573*
Variables de control	Tamaño Micro	-39.231	***	*13.953*	-5.581	*	*2.778*	-0.890	**	*0.341*
	Tamaño Mediana	22.064		*16.354*	1.243		*3.166*	1.801	***	*0.400*
	Edad	0.565		*0.397*	-0.066		*0.077*	0.007		*0.010*
Constante		862.360	***	*252.644*	-12.133	*	*6.447*	87.322		*63.319*
R2		68.58%			71.58%			74.64%		
N		34			34			34		

Fuente: Elaboración propia

Una segunda cuestión a considerar es el impacto negativo que la exportación tiene sobre las medidas de desempeño y que está relacionado con el esfuerzo en política de precios que están realizando las bodegas para acceder a mercados internacionales. A lo largo del periodo pandémico se han observador comportamientos dispares en valor, dependiendo de los años, y con una tendencia decreciente desde 2018 en términos de volumen comercializado.

Sin embargo, aquellas bodegas que han optado por la venta directa obtienen recompensas en término de desempeño, lo que implica una adecuada estrategia de comercialización directa. Teniendo en cuenta la imposibilidad de desplazamiento durante el periodo Covid, el uso de este canal supone que son las bodegas quienes han desarrollado a través de su sitio web espacios de comercialización y pago.

Por último, señalar el impacto que tiene en el desempeño el posicionamiento en buscadores online especializados (Wine searcher y Vivino). Aquellas bodegas que han podido posicionar a las bodegas en estos buscadores tienen unos mejores indicadores de desempeño, lo que corrobora las estrategias comerciales de venta directa y posicionamiento especializado reportan buenos resultados.

Respecto a las variables de control hay que señalar que son las empresas de menor tamaño (micro) las que peores indicadores de desempeño presentan en la situación actual postpandemia.

4. Conclusiones

El periodo Covid-19 ha supuesto un shock en la economía mundial y, por lo tanto, en el sector del vino. El confinamiento y su imposibilidad de desplazamiento provocó importantes caídas en el consumo en canal Horeca, que fueron parcialmente sustituidas por el consumo en el hogar, aunque con una importante variación en la disposición a pagar por la botella de vino.

En este contexto, las bodegas que ya estaban sufriendo una caída en el consumo per cápita de vino, han tenido que reinventarse y adoptar estrategias durante la pandemia para adaptarse a la realidad del nuevo patrón en el consumo de vino.

En este trabajo, se analiza como a partir de una situación económico-financiera inicial de las bodegas en el año 2019, las diferentes estrategias y asignación de recursos han impactado en las medidas de desempeño económico.

La primera conclusión está relacionada con el efecto inercia que se arrastraba de la situación 2019 y que ha permitido identificar impactos positivos en términos de ROA, no así en el ROI. Esta diferencia en los resultados está complementada en como la necesidad de asignación de recursos financieros durante el periodo Covid, ha afectado de forma negativa en el desempeño del año 2021 considerado el primero de la nueva situación de normalidad.

Las bodegas además de captar recursos financieros en términos de variación del endeudamiento, se observa como estos si han sido asignados a inversión en recursos materiales (variación en la intensidad tecnológica) impactan de forma positiva en el desempeño actual.

Sin embargo, los resultados obtenidos como consecuencia de las diferentes estrategias comerciales no son tan uniformes. Así, se encuentra que el aumento del volumen de ventas en el periodo ha sido aprovechado

La metodología presentada es una herramienta útil para las cooperativas agroalimentarias, al facilitar la toma de decisiones en la planificación de las IGC. Asimismo, la aplicación de la metodología puede resultar igualmente beneficiosa para las administraciones públicas y los responsables políticos a la hora de ayudarles a elaborar planes estratégicos sectoriales. En definitiva, la toma de decisiones basada en datos socioeconómicos precios y actualizados es una herramienta fundamental en la gestión del territorio y la planificación de modelos productivos.

Por último, merece la pena destacar dos potenciales vías de mejora de la metodología. Por un lado, los umbrales socioeconómicos utilizados para definir la viabilidad merecen ser discutidos y pueden especificarse y adaptarse a las necesidades de cada contexto. Por otro lado, sería interesante sistematizar otras limitaciones en la puesta en marcha de una Iniciativa de Gestión Común para garantizar su correcto funcionamiento, entre las que se encuentran la necesidad de una gobernanza innovadora en las cooperativas agroalimentarias, la disponibilidad de recursos para acceder a nuevas tecnologías y financiar inversiones y los costes de transacción derivados de la firma de contratos de arrendamiento o cesión entre propietarios de las tierras y la entidad líder de la IGC.

Bibliografía

Calafat-Marzal, C., Cervera, F.J., Piñeiro, V. y Nieto-Alemán, P.A. (2022). "Survey data on joint cropland management among agri-food cooperatives in Mediterranean Spanish Regions". *Data in Brief*, 41:107885. https://doi.org/10.1016/J.DIB.2022.107885

Cervera, F.J., Tudela-Marco, L. y Garcia-Alvarez-Coque, J.M. (2021). "Caja de herramientas para la gestión de tierras en cooperativas agroalimentarias". *Noticias de La Economía Pública, Social y Cooperativa*, 67:46–52.

Colombo, S. y Perujo-Villanueva, M. (2017). "Analysis of the spatial relationship between small olive farms to increase their competitiveness through cooperation". *Land Use Policy*, 63:226–235. https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2017.01.032

Garcia-Alvarez-Coque, J.M., Martinez-Gomez, V. y Tudela-Marco, L. (2021). "Multi-actor arrangements for farmland management in Eastern Spain". *Land Use Policy*, 111:105738. https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2021.105738

Garcia-Alvarez-Coque, J.M. y Piñeiro, V. (2022). "Using Collective Farming to Improve Farm Structures and Drive Generational Renewal in Spain". *Euro Choices*, 21(2):35–42. https://doi.org/10.1111/1746-692X.12361

Lasanta, T., Arnáez, J., Pascual, N., Ruiz-Flaño, P., Errea, M.P., y Lana-Renault, N. (2017). "Space–time process and drivers of land abandonment in Europe". *Catena*, 149:810–823. https://doi.org/10.1016/j.catena.2016.02.024

Levers, C., Schneider, M., Prishchepov, A., Estel, S. y Kuemmerle, T. (2018). "Spatial variation in determinants of agricultural land abandonment in Europe". *Science of the Total Environment*, 644:95–111. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.06.326

Perpiña Castillo, C., Jacobs-Crisioni, C., Diogo, V. y Lavalle, C. (2021). "Modelling agricultural land abandonment in a fine spatial resolution multi-level land-use model: An application for the EU". *Environmental Modelling and Software*, 136:104946. https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2020.104946

Piñeiro, V., Martinez-Gomez, V., Meliá-Martí, E. y Garcia-Alvarez-Coque, J.M. (2021). "Drivers of joint cropland management strategies in agri-food cooperatives". *Journal of Rural Studies*, 84:162–173. https://doi.org/10.1016/J.JRURSTUD.2021.04.003

Quintas-Soriano, C., Buerkert, A. y Plieninger, T. (2022). "Effects of land abandonment on nature contributions to people and good quality of life components in the Mediterranean region: A review". *Land Use Policy*, 116:106053. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106053

Tudela-Marco, L. y Garcia-Alvarez-Coque, J.M. (2017). "Innovación en la gestión de tierras bajo la fórmula cooperativa". Comunicación presentada en *XI Congreso de La Asociación Española de Economía Agraria. Sistemas Alimentarios y Cambio Global Desde El Mediterráneo* (pp. 365–367), Orihuela y Elche.

Wang, X., Wu, X., Yan, P., Gao, W., Chen, Y. & Sui, P. (2016). "Integrated analysis on economic and environmental consequences of livestock husbandry on different scale in China". *Journal of Cleaner Production*, 119:1–12. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.01.084

HERRAMIENTA PARA EL DIAGNÓSTICO DEL RIESGO DE ABANDONO DE PARCELAS EN UNA COOPERATIVA AGRÍCOLA

Consuelo Calafat-Marzal[a]*, Francesc J. Cervera[ab], Áurea Gallego-Salguero[a], Lorena Tudela-Marco[b], José María García-Álvarez-Coque[a].

[a] Universitat Politècnica de València, España. [b] Agencia Agroa, España

Resumen

El abandono de tierras de cultivo está provocando la pérdida de capacidad de producción en muchos sistemas agrarios y compromete el futuro de muchas cooperativas agrícolas en España. Por este motivo, un proceso emergente en España es la agrupación de parcelas en riesgo de abandono, a través de Iniciativas de Gestión Común de Tierras de Cultivo (IGC). Uno de los retos de estas iniciativas es identificar de manera precisa las parcelas seleccionables y, para ello, las cooperativas han de ser capaces de identificar qué parcelas están en riesgo de ser abandonadas. En este estudio se establece una metodología para identificar parcelas en riesgo de abandono, evaluando las características socioeconómicas de los propietarios y validándola en el marco de una cooperativa agrícola en la Comunidad Valenciana. Para ello, se han considerado características de orden estructural, comercial y social de los propietarios. Se han establecido, con la colaboración de un panel de expertos, indicadores que anticipan el abandono de la tierra, dando lugar a una clasificación de las parcelas en tres grupos en función del cambio de uso del suelo esperado: "verde" (alto potencial para continuar con el cultivo); "rojo" (alto riesgo de abandono); y "ámbar" (riesgo moderado de abandono). El resultado de esta herramienta facilita la toma de decisiones a la hora de agrupar las parcelas y consolida la estrategia productiva de la cooperativa.

Palabras clave: Abandono, cooperativas agroalimentarias, IGC, rentabilidad, innovación

1. Introducción y objetivos

El abandono de tierras de cultivo representa un gran reto debido a sus impactos ambientales, paisajísticos y socioeconómicos (Quintas-Soriano et al., 2022). Desde 1990, se han abandonado en Europa cerca de 120 millones de hectáreas (Mha) de tierra de cultivo (Levers et al., 2018), con una proyección de alcanzar las 183 Mha en 2030. España es uno de los países europeos más afectados, cuya previsión de abandono asciende a más de 1 Mha entre 2015 y 2030 (Perpiña Castillo et al., 2021).

Son muchas las causas que influyen en el abandono de tierras de cultivo (Lasanta et al., 2017): (i) debido a factores agroambientales, como la disponibilidad de agua, el tipo de suelo, la erosión, la salinización, el clima, la accesibilidad y la pendiente; y (ii) factores socioeconómicos, que dependen de las características individuales de las explotaciones familiares, y están estrechamente relacionados con la edad del agricultor, el tamaño de las parcelas, los rendimientos y la rentabilidad de los cultivos (Wang et al., 2022).

Este abandono está comprometiendo el futuro de muchas cooperativas agrarias en España, que están sufriendo una pérdida directa de la producción debido a la jubilación de los socios, la falta de relevo generacional y el abandono de las tierras (Colombo y Perujo-Villanueva, 2017). La caída del volumen de producción dificulta el papel de las cooperativas como agregadores de oferta, mermando su rentabilidad y competitividad, especialmente en el caso de las cooperativas de pequeña dimensión.

En España, una respuesta emergente a este problema es la agrupación de parcelas en riesgo de abandono a través de Iniciativas de Gestión Común de Tierras (IGC), mediante las cuales las cooperativas agrarias llevan a cabo el cultivo conjunto de parcelas arrendadas o cedidas sin cambio de propiedad (García-Alvarez-Coque y Piñeiro, 2022). Se trata de una estrategia que proporciona vías para aumentar la escala de cultivo y reducir la fragmentación de la tierra (Tudela-Marco y García-Alvarez-Coque, 2017) y cuya implementación requiere un importante capital social (Piñeiro et al., 2021) y un buen conocimiento de las características individuales de los propietarios de las tierras, que puede utilizarse para predecir las tierras que se abandonarán a corto o medio plazo (Cervera et al., 2021).

A la hora de diseñar e implementar una IGC, la primera tarea es identificar las parcelas óptimas para el cultivo en común. Para realizar una selección eficiente de las parcelas, la cooperativa líder del proyecto encuentra la dificultad de predecir qué parcelas agrícolas se abandonarán en el corto plazo y son susceptibles de ser incluidas en su estrategia productiva. El objetivo principal de esta comunicación es proporcionar una metodología para identificar las parcelas que son candidatas adecuadas para una IGC mediante la evaluación de las características socioeconómicas de los propietarios.

2. Metodología

2.1. Área de estudio

La metodología se valida mediante una aplicación empírica a una zona agrícola con elevada fragmentación de las parcelas de cultivo de la Comunidad Valenciana (CV), situada en el este de España. Los cultivos

habituales son frutales de regadío, especialmente cítricos. Según el último censo agrario (2020), el tamaño medio de las explotaciones es de 6 ha (4 ha para los cítricos), pero las explotaciones agrícolas mayoritariamente se encuentran dispersas en varias parcelas. Se trata de una zona de alta fragmentación de las estructuras productivas.

En la zona seleccionada trabaja la Cooperativa Sant Vicent Ferrer de Benaguasil, una cooperativa agrícola que explota unas 1.000 hectáreas en el municipio de Benaguasil y adyacentes, de las cuales 600 son cítricos. En términos de capacidad, la cooperativa puede recolectar y transformar 50.000 toneladas de cítricos al año; si bien, actualmente maneja una media de 25.000 toneladas anuales (18.000 toneladas de producción de los socios y el resto se compra a terceros). Esta situación perjudica la optimización de costes, reduce beneficios y disuade a los socios cooperativistas de continuar con su actividad. Los dirigentes de la cooperativa estiman que pierden 25 socios al año. Como consecuencia, se ha producido un aumento significativo del abandono de parcelas de cítricos en la región, lo que ha provocado la necesidad de retomar el cultivo con una escala mejorada. Consideramos el estudio de caso como una prueba pertinente de la metodología propuesta, que puede extenderse a otros contextos geográficos.

2.2. Herramienta para el diagnóstico del riesgo de abandono de parcelas en una cooperativa agrícola

Como muchas otras cooperativas españolas, la Cooperativa Sant Vicent Ferrer de Benaguasil es una empresa de economía social propiedad de sus socios, que son también sus proveedores, lo que significa que ésta depende en gran medida de los volúmenes, rendimientos y calidades de sus socios para conseguir una comercialización efectiva. Es por ello por lo que resulta fundamental establecer una estrategia de producción articulada con el plan de comercialización de la empresa cooperativa.

Las capacidades presentes y futuras de las parcelas agrícolas pueden supervisarse y categorizarse mediante un enfoque de "semáforo" (Cervera et al., 2021), en el que los colores hacen referencia a la probabilidad de que la producción continúe o no en un futuro próximo. Los datos suministrados por la cooperativa (enero de 2021) se utilizaron para construir una base de datos de las características socioeconómicas de los socios y sus parcelas. De este modo, es posible anticipar el riesgo de abandono y el potencial productivo de cada parcela (Calafat-Marzal et al., 2022).

A partir de esta base de datos, se seleccionaron los indicadores que mejor predicen el abandono de tierras: (i) la edad del agricultor, que generalmente se reconoce como un importante indicador del abandono de la tierra; (ii) el tamaño de las parcelas, ya que las parcelas más grandes aumentan la probabilidad de sucesión y el uso de economías de escala; (iii) los rendimientos, en función de la edad de plantación, ya que el rendimiento disminuye con la edad del árbol generando una menor rentabilidad a partir de los 20 años en cítricos; y (iv) la calidad comercial, que habitualmente implica más ingresos para los agricultores y, por tanto, menor probabilidad de ser abandonas.

Aunque los factores ambientales y geográficos también pueden influir potencialmente en la pérdida de tierras agrícolas, todas las parcelas analizadas comparten características agroambientales similares, son fácilmente accesibles y están dotadas de sistemas de regadío.

De cada indicador, se establecieron los umbrales para determinar el nivel del riesgo de abandono. La propuesta de umbrales se basó en la consulta al grupo de expertos pertenecientes a las ocho entidades que forman el "Grupo Operativo de Innovación Social en Gestión de Tierras" -Innoland- de la Asociación Europea para la Innovación en Agricultura y Productividad Agraria (AEI-AGRI). El Cuadro 1 incluye los indicadores seleccionados y los umbrales establecidos para la cooperativa analizada. La elaboración del semáforo se completó en abril de 2021. Los umbrales que se utilizaron se adaptan al caso de estudio, no obstante, podrían adaptarse a otras zonas, mediante una investigación específica y análisis adecuado.

Una vez determinados los umbrales, las parcelas se clasificaron en tres categorías, de acuerdo con los criterios presentados en el Cuadro 2, también propuestos por el panel de expertos. Para la clasificación de las parcelas, se asigna un valor a cada categoría: "verde" (alto potencial para seguir cultivando); "rojo" (alto riesgo de abandono); y "ámbar" (riesgo moderado de abandono).

Cuadro 1. *Indicadores y límites de la herramienta "semáforo" establecidos por el panel de expertos*

Dimensión	Indicador	Umbral establecido
Características sociales	Edad del socio	<= 70 años
Estructura agraria	Tamaño de la parcela	>= 0,7 hectáreas
Rendimiento productivo	Edad de plantación del cultivo	<= 20 años (plantado después del año 2000)
Calidad comercial	La media de calidad de las tres últimas campañas productivas	<= 30% calidad no comercial

Fuente: elaboración propia según el panel de expertos y Cervera et al. (2021).

Cuadro 2. *Clasificación de las características socioeconómicas de los socios y las parcelas*

	Características sociales	Estructura agraria	Rendimiento productivo	Calidad comercial
Rojo	X	X	X	X
Verde	√	√	√	√
Ámbar	Diferentes combinaciones; al menos una X			

√ significa que una parcela está dentro de los límites establecidos; X significa que una parcela no alcanza los umbrales establecidos.

Fuente: elaboración propia según el panel de expertos y Cervera et al. (2021).

3. Resultados

El Cuadro 3 muestra los resultados de la herramienta "semáforo" aplicada a la Cooperativa Sant Vicent Ferrer de Benaguasil. De las 1.472 parcelas analizadas, atendiendo al número de parcelas, el 0,68% se clasificaron en el grupo rojo, mientras que el 8,83% se clasificaron en el grupo verde y, por último, el 90,49% de las parcelas de la cooperativa se clasificaron como "ámbar", clasificación que se debió principalmente a la dimensión reducida de las parcelas (84,14%). Atendiendo a la superficie cultivada, el grupo rojo representa el 0,31%, mientras que el grupo verde representa el 32,79%. El grupo ámbar, por su parte, representa el 66,90% de la superficie total de las parcelas propiedad de los socios de la cooperativa, siendo el subgrupo más crítico el tamaño de la parcela (49,54%).

Cuadro 3. *Resultados del "semáforo" para la cooperativa del caso de estudio*

Grupo y características	Parcelas		Superficie	
	Número	%	ha	%
Rojo	10	0,68	1,96	0,31
Verde	130	8,83	207,18	32,79
Ámbar	1.332	90,49	422,67	66,90
Características sociales	*417*	*28,39*	*132,64*	*21,02*
Estructura agraria	*1.236*	*84,14*	*312,57*	*49,54*
Rendimiento productivo	*552*	*37,58*	*202,03*	*32,02*
Calidad comercial	*30*	*2,04*	*7,85*	*1,24*

Nota: el número de parcelas en el grupo ámbar y su superficie puede ser mayor que el total de parcelas ámbar, ya que una parcela puede tener más de un problema.

Fuente: elaboración propia siguiendo los criterios del panel de expertos y Cervera et al. (2021).

Las parcelas rojas corren un riesgo considerable de ser abandonadas en el medio-corto plazo y las parcelas ámbar corren un riesgo moderado de abandono. Por el contrario, las parcelas verdes tienen características óptimas para continuar con la actividad productiva. Con estos resultados, la cooperativa cuenta con información precisa para plantear un plan de acción directamente sobre aquellas parcelas más susceptibles de no ofrecer las rentabilidad deseada y optimizar la producción a través de la agrupación de parcelas .

4. Conclusiones

El abandono de tierras agrarias ha sido un fenómeno preocupante en los últimos años, con efectos medioambientales potencialmente devastadores y consecuencias igualmente importantes para las economías rurales. En el proceso de abandono de tierras intervienen muchos factores; si bien, gracias al conocimiento de las características sociales y productivas de cada parcela, se puede identificar con antelación el riesgo de abandono, con el objetivo de ofrecer una solución productiva rentable. Las cooperativas y asociaciones de agricultores pueden desempeñar el papel de mediador y agregador para perseguir una gestión eficaz y sostenible del territorio.

Esta comunicación apunta fórmulas innovadoras para hacer frente al descenso del número de socios de las cooperativas y persigue reforzar el proceso de profesionalización y digitalización de la agricultura.

La aplicación de la metodología propuesta en este caso de estudio en una zona de minifundio productivo permite trasladar las lecciones aprendidas a otras zonas con características similares, donde predomine la fragmentación de tierras de cultivo y el riesgo de abandono.

La metodología presentada es una herramienta útil para las cooperativas agroalimentarias, al facilitar la toma de decisiones en la planificación de las IGC. Asimismo, la aplicación de la metodología puede resultar igualmente beneficiosa para las administraciones públicas y los responsables políticos a la hora de ayudarles a elaborar planes estratégicos sectoriales. En definitiva, la toma de decisiones basada en datos socioeconómicos precios y actualizados es una herramienta fundamental en la gestión del territorio y la planificación de modelos productivos.

Por último, merece la pena destacar dos potenciales vías de mejora de la metodología. Por un lado, los umbrales socioeconómicos utilizados para definir la viabilidad merecen ser discutidos y pueden especificarse y adaptarse a las necesidades de cada contexto. Por otro lado, sería interesante sistematizar otras limitaciones en la puesta en marcha de una Iniciativa de Gestión Común para garantizar su correcto funcionamiento, entre las que se encuentran la necesidad de una gobernanza innovadora en las cooperativas agroalimentarias, la disponibilidad de recursos para acceder a nuevas tecnologías y financiar inversiones y los costes de transacción derivados de la firma de contratos de arrendamiento o cesión entre propietarios de las tierras y la entidad líder de la IGC.

Bibliografía

Calafat-Marzal, C., Cervera, F.J., Piñeiro, V. y Nieto-Alemán, P.A. (2022). "Survey data on joint cropland management among agri-food cooperatives in Mediterranean Spanish Regions". *Data in Brief*, 41:107885. https://doi.org/10.1016/J.DIB.2022.107885

Cervera, F.J., Tudela-Marco, L. y Garcia-Alvarez-Coque, J.M. (2021). "Caja de herramientas para la gestión de tierras en cooperativas agroalimentarias". *Noticias de La Economía Pública, Social y Cooperativa*, 67:46–52.

Colombo, S. y Perujo-Villanueva, M. (2017). "Analysis of the spatial relationship between small olive farms to increase their competitiveness through cooperation". *Land Use Policy*, 63:226–235. https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2017.01.032

Garcia-Alvarez-Coque, J.M., Martinez-Gomez, V. y Tudela-Marco, L. (2021). "Multi-actor arrangements for farmland management in Eastern Spain". *Land Use Policy*, 111:105738. https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2021.105738

Garcia-Alvarez-Coque, J.M. y Piñeiro, V. (2022). "Using Collective Farming to Improve Farm Structures and Drive Generational Renewal in Spain". *Euro Choices*, 21(2):35–42. https://doi.org/10.1111/1746-692X.12361

Lasanta, T., Arnáez, J., Pascual, N., Ruiz-Flaño, P., Errea, M.P., y Lana-Renault, N. (2017). "Space–time process and drivers of land abandonment in Europe". *Catena*, 149:810–823. https://doi.org/10.1016/j.catena.2016.02.024

Levers, C., Schneider, M., Prishchepov, A., Estel, S. y Kuemmerle, T. (2018). "Spatial variation in determinants of agricultural land abandonment in Europe". *Science of the Total Environment*, 644:95–111. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.06.326

Perpiña Castillo, C., Jacobs-Crisioni, C., Diogo, V. y Lavalle, C. (2021). "Modelling agricultural land abandonment in a fine spatial resolution multi-level land-use model: An application for the EU". *Environmental Modelling and Software*, 136:104946. https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2020.104946

Piñeiro, V., Martinez-Gomez, V., Meliá-Martí, E. y Garcia-Alvarez-Coque, J.M. (2021). "Drivers of joint cropland management strategies in agri-food cooperatives". *Journal of Rural Studies*, 84:162–173. https://doi.org/10.1016/J.JRURSTUD.2021.04.003

Quintas-Soriano, C., Buerkert, A. y Plieninger, T. (2022). "Effects of land abandonment on nature contributions to people and good quality of life components in the Mediterranean region: A review". *Land Use Policy*, 116:106053. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106053

Tudela-Marco, L. y Garcia-Alvarez-Coque, J.M. (2017). "Innovación en la gestión de tierras bajo la fórmula cooperativa". Comunicación presentada en *XI Congreso de La Asociación Española de Economía Agraria. Sistemas Alimentarios y Cambio Global Desde El Mediterráneo* (pp. 365–367), Orihuela y Elche.

Wang, X., Wu, X., Yan, P., Gao, W., Chen, Y. & Sui, P. (2016). "Integrated analysis on economic and environmental consequences of livestock husbandry on different scale in China". *Journal of Cleaner Production*, 119:1–12. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.01.084

ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA DINÁMICA EVOLUTIVA DEL POSICIONAMIENTO CUOTA DE MERCADO-CRECIMIENTO EN LAS EMPRESAS TOP 20 DE LA DISTRIBUCIÓN ALIMENTARIA EN ESPAÑA EN TIEMPOS DE PANDEMIA (AÑOS 2019-2020-2021)

Antonio Colom Gorgues*[1], Rosa M. Florensa Guiu[2]

1) Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria, Departamento de Economía y Empresa, Universidad de Lleida; email: antonio_colom@hotmail.com ; ORCID: 0000-0001-7129-2539

2) Facultad de Derecho, Economía y Turismo, Departamento de Economía y Empresa, Universidad de Lleida; email: rosa.florensa@udl.cat ; ORCID: 0000-0002-1791-3266

RESUMEN:

Según Alimarket (2022), desde principios de 2020, la distribución alimentaria ha vivido situaciones inauditas. Desde el Covid-19 y sus efectos colaterales, como compras de acaparamiento, se ha sumado la guerra de Ucrania, que ha traído problemas de abastecimiento de materias primas, incrementos del precio de los combustibles y energía, y la mayor subida de la inflación desde hace muchos años.

El objetivo de esta comunicación es analizar la evolución empresarial de las TOP 20 empresas españolas de la distribución alimentaria, aplicando el modelo de la Matriz Portafolio del Boston Consulting Group (BCG) de Henderson, estudiando el itinerario de posicionamiento en 2019-20-21, durante el Covid-19.

Se ha seleccionado el grupo de 20 empresas de la distribución alimentaria en España con mayor aportación de cuota de mercado en cifra de facturación, y se han analizado, para cada empresa, las variables: % de Cuota relativa de mercado y % de Crecimiento de dicha Cuota desde la campaña anterior. A partir del resultado se han clasificado las empresas en los 4 loci del modelo. Se ha observado la resiliencia de las empresas que han seguido su curso normal en 2020 y 2021, enfatizando el aseguramiento del aprovisionamiento alimentario.

Palabras Clave: Distribución con base alimentaria en España, Cuota Relativa de Mercado, Crecimiento de la Cuota Relativa de Mercado, Matriz Portafolio del Boston Consulting Group (BCG), Loci: Estrella, Vaca Lechera, Interrogante, Perro.

INTRODUCCIÓN. OBJETIVOS

Según Alimarket (2022), desde principios de 2020, la distribución alimentaria ha vivido situaciones inauditas. Desde el Covid-19 y sus efectos colaterales, como compras de acaparamiento, se ha sumado la guerra de Ucrania, que ha traído problemas de abastecimiento de materias primas, incrementos del precio de los combustibles y energía, y la mayor subida de la inflación desde hace muchos años. Sin embargo, la capacidad de resiliencia y el nivel de agilidad del sector han permitido una buena adaptación.

El objetivo general de esta comunicación es analizar la evolución empresarial de las TOP 20 empresas españolas de la distribución alimentaria, aplicando el modelo de la Matriz Portafolio del Boston Consulting Group (BCG) de Henderson, estudiando el itinerario de posicionamiento en los años 2019, 2020 y 2021, durante la pandemia Covid-19.

ESQUEMA METODOLÓGICO. MODELO DE MATRIZ PORTAFOLIO DEL BCG

Se ha seleccionado el grupo de 20 empresas de la distribución alimentaria en España con mayor aportación de cuota de mercado en cifra de facturación. Se aplica el modelo de Matriz Portafolio BCG (Gráfico 1).

Gráfico 1. *Modelo de Matriz Portafolio del Boston Consulting Group, de Henderson*



Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos de facturación anual de cada empresa y utilizando la hoja de cálculo Excel, se han calculado las dos variables del modelo: % de Cuota Relativa de mercado y % de Tasa de Crecimiento de dicha cuota para los años 2019, 2020 y 2021, obteniendo mediante un condicional con booleanos en Excel, la clasificación de las empresas de distribución TOP 20 en facturación, para cada uno de dichos años.

Se ha procedido a continuación al análisis y discusión de los resultados obtenidos, se ha descrito el itinerario posicional de las empresas, para finalmente llegar a las conclusiones pertinentes.

DATOS, RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se presentan los datos de facturación de las 20 empresas de distribución alimentaria estudiadas en esta comunicación. En la parte derecha se van presentando los resultados de las dos variables: % de Cuota Relativa de mercado y % de la Cuota o Tasa de Crecimiento para los años 2019, 2020 y 2021. Se presentan para dichos años los resultados de clasificación de las empresas de distribución alimentaria.

Cuadro 1. *Datos de facturación 2018-2021, y resultados según modelo BCG años 2019, 2020 y 2021*

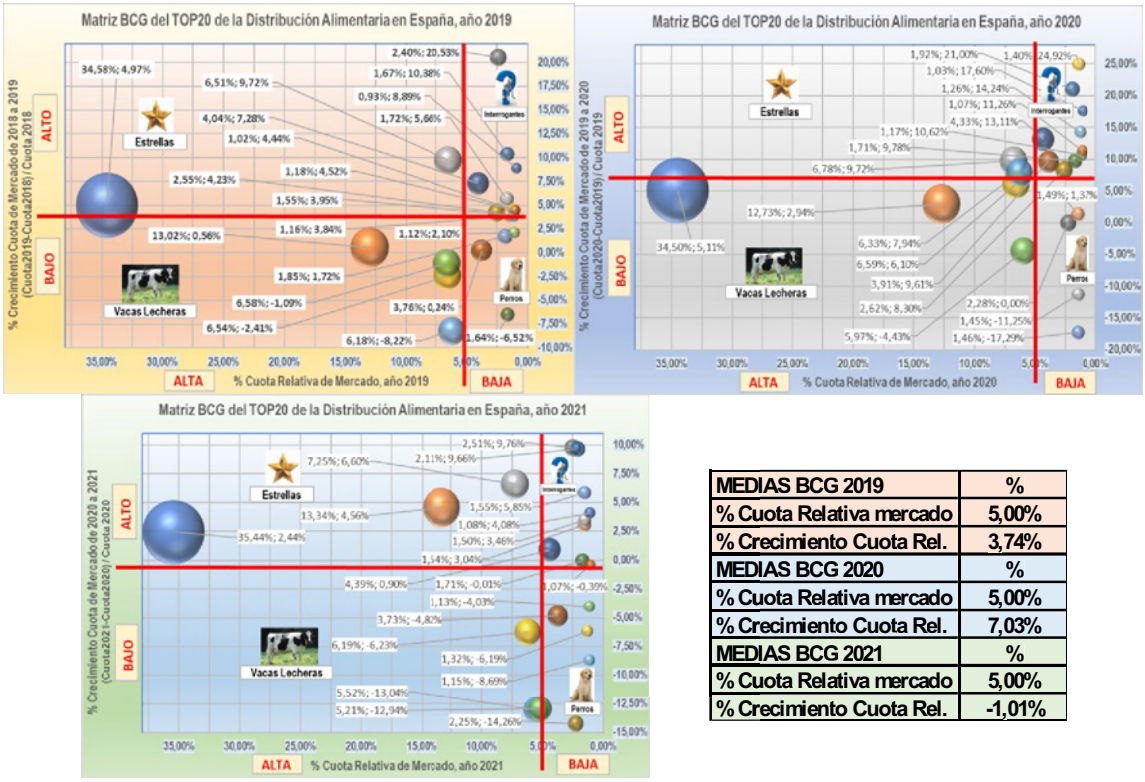
						ANÁLISIS BCG 2019			ANÁLISIS BCG 2020			ANÁLISIS BCG 2021		
Nº	Empresa	Ventas 2018 Millones €	Ventas 2019 Millones €	Ventas 2020 Millones €	Ventas 2021 Millones €	% CUOTA RELATIVA DE MERCADO TOP20 2019	% CRECIMIENTO CUOTA DE MERCADO 2018-2019	CLASE EMPRESA 2019	% CUOTA RELATIVA DE MERCADO TOP20 2020	% CRECIMIENTO CUOTA DE MERCADO 2019-2020	CLASE EMPRESA 2020	% CUOTA RELATIVA DE MERCADO TOP20 2021	% CRECIMIENTO CUOTA DE MERCADO 2020-2021	CLASE EMPRESA 2021
1	MERCADONA, S.A.	22.255,77	23.361,30	24.556,00	25.154,32	34,58%	4,97%	ES	34,50%	5,11%	VL	35,44%	2,44%	ES
2	CARREFOUR S.A. (GRUPO)	8.750,00	8.799,00	9.058,00	9.471,00	13,02%	0,56%	VL	12,73%	2,94%	VL	13,34%	4,56%	ES
3	LIDL SUPERMERCADOS, S.A.U.	4.008,82	4.398,30	4.825,71	5.144,00	6,51%	9,72%	ES	6,78%	9,72%	ES	7,25%	6,60%	ES
4	GRUPO EROSKI (DIVISIÓN ALIMENTACIÓN)	4.526,77	4.417,86	4.687,40	4.395,53	6,54%	-2,41%	VL	6,59%	6,10%	VL	6,19%	-6,23%	VL
5	DIA RETAIL ESPAÑA, S.A.	4.551,40	4.177,20	4.508,80	3.921,00	6,18%	-8,22%	VL	6,33%	7,94%	ES	5,52%	-13,04%	VL
6	ALCAMPO, S.A.	4.496,20	4.447,02	4.250,00	3.700,00	6,58%	-1,09%	VL	5,97%	-4,43%	VL	5,21%	-12,94%	VL
7	CONSUM, S.COOP.	2.542,71	2.727,72	3.085,31	3.113,23	4,04%	7,28%	??	4,33%	13,11%	??	4,39%	0,90%	??
8	EL CORTE INGLÉS (GRUPO ALIMENTACIÓN)	2.532,00	2.538,00	2.782,00	2.648,00	3,76%	0,24%	PE	3,91%	9,61%	??	3,73%	-4,82%	PE
9	BON PREU, S.A. (GRUPO)	1.347,00	1.623,60	1.623,58	1.782,00	2,40%	20,53%	??	2,28%	0,00%	PE	2,51%	9,76%	??
10	AHORRAMAS, S.A. (GRUPO)	1.653,00	1.723,00	1.866,00	1.600,00	2,55%	4,23%	??	2,62%	8,30%	??	2,25%	-14,26%	PE
11	ALDI SUPERMERCADOS, S.L. (GRUPO)	1.024,13	1.130,45	1.367,82	1.500,00	1,67%	10,38%	??	1,92%	21,00%	??	2,11%	9,66%	??
12	GADISA RETAIL, S.L.U. (GRUPO)	1.185,00	1.107,75	1.216,12	1.216,00	1,64%	-6,52%	PE	1,71%	9,78%	??	1,71%	-0,01%	??
13	MAKRO DISTRIBUCIÓN MAYORISTA, S.A.	1.231,86	1.253,00	1.036,31	1.096,97	1,85%	1,72%	PE	1,46%	-17,29%	PE	1,55%	5,85%	??
14	DINOSOL SUPERMERCADOS, S.L.	1.008,89	1.048,79	1.063,13	1.095,50	1,55%	3,95%	??	1,49%	1,37%	PE	1,54%	3,04%	??
15	TRANSGOURMET IBÉRICA, S.A.U.	1.098,80	1.161,00	1.030,37	1.066,00	1,72%	5,66%	??	1,45%	-11,25%	PE	1,50%	3,46%	??
16	UVESCO, S.A. (GRUPO)	764,16	798,70	997,75	936,00	1,18%	4,52%	??	1,40%	24,92%	??	1,32%	-6,19%	PE
17	CONDIS SUPERMERCATS, S.A.	754,19	783,16	894,71	816,98	1,16%	3,84%	??	1,26%	14,24%	??	1,15%	-8,69%	PE
18	COMRAN, SCA.	739,00	754,50	834,60	801,00	1,12%	2,10%	PE	1,17%	10,62%	??	1,13%	-4,03%	PE
19	CORP. ALI. GUISSONA S.A. (BONÀREA)	574,00	625,00	735,00	765,00	0,93%	8,89%	??	1,03%	17,60%	??	1,08%	4,08%	??
20	GRUPO FROIZ, S.L.	657,00	686,18	763,43	760,47	1,02%	4,44%	??	1,07%	11,26%	??	1,07%	-0,39%	??
		65.700,70	67.561,53	71.182,04	70.983,00	100%	75%		100%	141%		100,00%	-20,22%	

Fuente: Elaboración propia con datos de Alimarket (2020, 2021, 2022)

La clasificación de las empresas se ha determinado aplicando un condicional con booleanos, preguntando a Excel si los valores de cada variable de cada empresa (% de Cuota Relativa de mercado y % de Tasa de Crecimiento de dicha cuota) son mayores, iguales o menores que los valores medios de las citadas variables. Para ilustrar, se anota la fórmula condicional que corresponde, a la empresa Mercadona en 2019: =SI(Y(G29>=$H$52;H29>=$H$53);"ES";SI(Y(G29>=$H$52;H29<$H$53);"VL";SI(Y(G29<$H$52;H29>=$H$53);"??";"PE"))). Se aclara que $H$52 es la media del % de Cuota Relativa de mercado en 2019 (5,00%), y $H$53 es la media del % de Crecimiento de la Cuota en 2019 (3,74%).

La codificación de la clase de empresa es: Cuando las dos variables son mayores o iguales que la media (Alta, Alto), la empresa es "Estrella (ES)"; si el % de Cuota Relativa de mercado es mayor o igual a la media y el % de Crecimiento de dicha cuota es menor que la media (Alta, Bajo), la empresa es "Vaca Lechera (VL)"; si el % de Cuota Relativa de mercado es menor que la media y el % de Crecimiento de dicha cuota es mayor o igual que la media (Baja, Alto), la empresa es "Interrogante (??)"; y finalmente, si las dos variables son menores que la media (Baja, Bajo), la empresa es "Perro (PE)".

Gráfico 2. *Representación gráfica de resultados de clasificación empresarial BCG, años 2019,2020 y 2021*



MEDIAS BCG 2019	%
% Cuota Relativa mercado	5,00%
% Crecimiento Cuota Rel.	3,74%
MEDIAS BCG 2020	%
% Cuota Relativa mercado	5,00%
% Crecimiento Cuota Rel.	7,03%
MEDIAS BCG 2021	%
% Cuota Relativa mercado	5,00%
% Crecimiento Cuota Rel.	-1,01%

Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 2 se muestra la representación gráfica del conjunto empresarial TOP20 de la distribución alimentaria en España en los años 2019, 2020 y 2021. En el Cuadro 2 se resumen los resultados de clasificación de las empresas de distribución en los tres años estudiados 2019, 2020 y 2021.

Cuadro 2. *Resultados de clasificación de las empresas según el modelo BCG*

CLASE DE EMPRESA	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021
ESTRELLAS 	MERCADONA, S.A., LIDL SUPERMERCADOS, S.A.U. (2)	LIDL SUPERMERCADOS, S.A.U., DIA RETAIL ESPAÑA, S.A. (2)	MERCADONA, S.A., CARREFOUR S.A. (GRUPO), LIDL SUPERMERCADOS, S.A.U. (3)
VACAS LECHERAS 	CARREFOUR S.A. (GRUPO), GRUPO EROSKI (DIVISIÓN ALIMENTACIÓN), DIA RETAIL ESPAÑA, S.A., ALCAMPO, S.A. (4)	MERCADONA, S.A., CARREFOUR S.A. (GRUPO), GRUPO EROSKI (DIVISIÓN ALIMENTACIÓN), ALCAMPO, S.A. (4)	GRUPO EROSKI (DIVISIÓN ALIMENTACIÓN), DIA RETAIL ESPAÑA, S.A., ALCAMPO, S.A. (3)
INTERROGANTES 	CONSUM, S.COOP., BON PREU, S.A. (GRUPO), AHORRAMAS, S.A. (GRUPO), ALDI SUPERMERCADOS, S.L. (GRUPO), DINOSOL SUPERMERCADOS, S.L., TRANSGOURMET IBÉRICA, S.A.U., UVESCO, S.A. (GRUPO), CONDIS SUPERMERCATS, S.A., CORP. ALI. GUISSONA S.A. (BONÀREA), GRUPO FROIZ, S.L. (10)	CONSUM, S.COOP., EL CORTE INGLÉS (GRUPO ALIMENTACIÓN), AHORRAMAS, S.A. (GRUPO), ALDI SUPERMERCADOS, S.L. (GRUPO), GADISA RETAIL, S.L.U. (GRUPO), UVESCO, S.A.,(GRUPO), CONDIS SUPERMERCATS, S.A., COVIRÁN, SCA., CORP. ALI. GUISSONA S.A. (BONÀREA), GRUPO FROIZ, S.L. (10)	CONSUM, S.COOP., BON PREU, S.A. (GRUPO), ALDI SUPERMERCADOS, S.L. (GRUPO), GADISA RETAIL, S.L.U. (GRUPO), MAKRO DISTRIBUCIÓN MAYORISTA, S.A., DINOSOL SUPERMERCADOS, S.L., TRANSGOURMET IBÉRICA, S.A.U., CORP. ALI. GUISSONA S.A. (BONÀREA), GRUPO FROIZ, S.L. (9)
PERROS 	EL CORTE INGLÉS (GRUPO ALIMENTACIÓN), GADISA RETAIL, S.L.U. (GRUPO), MAKRO DISTRIBUCIÓN MAYORISTA, S.A., COVIRÁN, SCA. (4)	BON PREU, S.A. (GRUPO), MAKRO DISTRIBUCIÓN MAYORISTA, S.A., DINOSOL SUPERMERCADOS, S.L., TRANSGOURMET IBÉRICA, S.A.U. (4)	EL CORTE INGLÉS (GRUPO ALIMENTACIÓN), AHORRAMAS, S.A. (GRUPO), UVESCO, S.A. (GRUPO), CONDIS SUPERMERCATS, S.A., COVIRÁN, SCA. (5)

Fuente: Elaboración propia

En 2019, sobresalen Mercadona y Lidl como Estrellas (Alta, Alto) y Carrefour, Eroski, Dia y Alcampo como Vacas Lecheras (Alta, Bajo). Destacan por alto crecimiento Bon Preu (20,53%), Aldi (10,38%), Lidl (9,72%) y BonÀrea (8,89%).

En 2020, sobresalen Lidl y Dia como Estrellas (Alta, Alto) y Mercadona, Carrefour, Eroski y Alcampo como Vacas Lecheras (Alta, Alto). Destacan por alto crecimiento Uvesco (24,92%), Aldi (21%) y BonÀrea (17,60%).

En 2021, se destacan Mercadona, Carrefour y Lidl como Estrellas (Alta, Alto) y Eroski, Dia y Alcampo como Vacas Lecheras (Alta, Bajo). Destacan por alto crecimiento Bon Preu (9,76%), Aldi (9,66%), y Lidl (6,60%).

CONCLUSIONES

En 2019, la crisis del Covid-19 empezó con referencias a otros países, pero ya en dicho año supuso un reto espontáneo e impensable por el que el sector de la distribución alimentaria tuvo que responder a un crecimiento exponencial de la demanda tanto en sus tiendas físicas como en el servicio online (Alimarket, 2020). El nuevo escenario reforzó el interés por los supermercados de proximidad y propició operaciones estructurales de concentración, como la compra de la red minorista de Supersol por parte de Carrefour. El sector siguió muy concentrado en la cúpula, y así los diez primeros grupos por ingresos sumaron el 69,3% de toda la facturación en 2019, gracias al empuje de Mercadona, líder y guía indiscutible del sector, que anotó un crecimiento de ocho décimas de cuota global sectorial, agregando el 31,7%, y las de Bon Preu, Aldi y Lidl.

En el año de 2019, el TOP3 de cifra de ventas de la distribución alimentaria lo conforman Mercadona con 23.361,30 €, el grupo Carrefour con 8.799,00 € y Lidl con 4.398,30 €. Respecto la media de % de crecimiento destacan en 2019 Bon Preu (20,53%), Aldi (10,38%), Lidl (9,72%) y BonÀrea (8,89%).

En 2020, la distribución de base alimentaria cerró el año con un ejercicio excepcional, tanto por todos los retos a los que tuvo que enfrentarse, que pusieron de manifiesto su capacidad de resiliencia y adaptación, como por lo atípico de los datos de su cuenta de resultados. La demanda se disparaba en las semanas de acaparamiento, la venta online se colapsaba y sus incrementos llegaban para quedarse, eso sí, se tuvo que invertir en implantar medidas de protección sanitaria para empleados y clientes. Los datos obtenidos por Alimarket (2021), a partir de las 450 empresas analizadas, pusieron de manifiesto un crecimiento histórico

del 10% en gran consumo (incluyendo alimentación envasada, fresca y droguería y perfumería) hasta los 81.000 M€.

Las ventas por superficie de los TOP20 operadores por ingresos también revelan el gran desarrollo de 2020, con un porcentaje de crecimiento medio del 7,03% frente al 3,74% de 2019, situándose en 5.489,37 €/m². Mercadona, líder de distribución, continúa encabezando la tabla con 24.556,00 M€ de facturación absoluta y de 10.081 €/m². Tras la distribuidora valenciana, se mantiene Carrefour con cifra de ventas de 9.058,00 €, y después Lidl, el especialista en descuento, con 4.825,71€. En cuanto a % de crecimiento en el año 2020, están a la cabeza de este parámetro Uvesco (24,92%), Aldi (21%) y CAGSA BonÀrea (17,60%), la división de supermercados de la Corporación Alimentaria de Guissona.

En 2021 y según Alimarket (2022), a la crisis sanitaria del Covid-19 y todos sus efectos colaterales, como las citadas compras de acaparamiento, se sumó la guerra de Ucrania, que trajo problemas de abastecimiento de materias primas, incrementos exponenciales del precio de los combustibles y la mayor subida de la inflación desde hace unos cuarenta años. Las implicaciones de la carestía de los precios ya han comenzado a reflejarse en el comportamiento de los consumidores, con una subida en la demanda de productos de marca de distribuidor (MDD), que según datos de la empresa consultora Kantar, son la opción más preferida para el 51% de los consumidores, unos niveles que no se veían desde hace más de una década. A esto hay que añadir una reducción del volumen de consumo del 5,7% de enero hasta julio de 2021.

Como se comenta en Alimarket (2022), la distribución alimentaria ha estado inmersa desde hace más de dos años en un mar agitado y turbulento, primero por una crisis sanitaria sin precedentes, a la que se ha sumado la escasez de materias primas y una inflación desconocida en cuatro décadas. El sector ha dado muestras claras de resiliencia para sortear la marejada. De esta manera, en 2021, ha logrado mantener las cifras de ventas, aunque las ventas por metro cuadrado se han reducido ligeramente y también las inversiones. Donde sí hay más calma es en las operaciones estructurales corporativas y, frente a la vorágine de los dos ejercicios anteriores, en 2021 solo se ha destacado la compra por parte de Alcampo de un paquete de 235 tiendas a DIA. Según datos de Alimarket (2022), obtenidos de los resultados de más de 450 compañías, el gran consumo cerró el año 2021 con una leve subida de ingresos del 0,6%, situándose en 81.500 M€, sin embargo, con un 10,7% por encima de la cifra alcanzada en 2019, antes de la crisis pandémica. La cifra de ventas por superficie según Alimarket (2022) de los treinta primeros grupos por facturación, da como resultado una bajada media del 2,9% en 2021, hasta los 5.266 €/m².

En 2021 han seguido liderando en cifra de facturación el TOP3 del año anterior, en primer lugar, Mercadona con 25.154,32 €, después el grupo Carrefour con 9.471,00 €, y en tercer lugar Lidl con 5.144,00 €. En relación con el % de crecimiento, en general se remarca el enfriamiento de las empresas (la media de crecimiento del TOP20 de empresas en 2021 es negativa, de un -1.01%), quizás moderando el alto crecimiento de los años anteriores; aún así destacan este año 2021 cuatro empresas: Bon Preu con un 9,76%, Aldi con un 9,66%, Lidl con un 6,60% y Corporación Alimentaria de Guissona BonÀrea con un 4,08%.

Globalmente se deben destacar el grupo de empresas líderes Mercadona, Lidl, Carrefour, Grupo Eroski, Día y Alcampo en cuanto a mantener en los tres años estudiados, una cuota relativa de mercado superior a la media del TOP20; y en cuanto al crecimiento se destacan Aldi, BonÀrea, Bon Preu, Uvesco y Lidl.

BIBLIOGRAFÍA

ALIMARKET (2020). Distribución Alimentaria: El sector afronta un nuevo escenario disruptivo, tras un año de calma. Rev. Alimarket, octubre de 2020.

ALIMARKET (2021). Distribución Alimentaria: El sector gana atractivo para los inversores. Rev. Alimarket, octubre de 2021.

ALIMARKET (2022). Distribución Alimentaria: El sector navega en aguas turbulentas. Rev. Alimarket, octubre de 2022.

HENDERSON, B. D. (1973) The Experience Curve Reviewed, IV. The Growth Share Matrix of the Product Portfolio. The Boston Consulting Group, Perspectives, 135, Boston, MA, 1973.

LA INDUSTRIA OLEÍCOLA ESPAÑOLA: FACTORES DE SU EFICIENCIA ECONÓMICA

Fernando Vidal[1], Inmaculada Marqués[1], Francisco Javier Ribal[1], Juan Aparicio[2] y Jesús T. Pastor[2]
[1]Universitat Politècnica de València (Valencia, fvidal@upv.es); [2]Universidad Miguel Hernández de Elche

Resumen:

El sector del aceite de oliva en España es un actor clave del sistema agroalimentario. España es líder mundial tanto en superficie, producción como en comercialización. La producción española supone el 45% de la mundial (el 70% de la producción de la Unión Europea), contando con una industria entre las más avanzadas tecnológicamente a escala global. Pero la importancia del sector trasciende al ámbito económico, con evidente repercusión social, ambiental y territorial.

En el trabajo se pretende abordar una aproximación al análisis de la eficiencia económica de la industria oleícola española, con especial énfasis en los factores que más pueden influir en ella. Para ello recurriremos a técnicas no paramétricas, en particular la metodología del Análisis Envolvente de Datos (DEA), aplicando un modelo y orientación que facilitan la proyección sobre la frontera eficiente.

Palabras clave: Data Envelopment Analysis, Eficiencia, Aceite de oliva

1. Introducción y Objetivos

España es líder mundial en superficie de olivar, con más de 2,75 millones de hectáreas (de las cuales el 93% pertenece a olivar de almazara), con Andalucía, y en particular la provincia de Jaén, como principal región productora. El comercio exterior de aceite de oliva hace de España el primer exportador mundial, suponiendo las exportaciones las dos terceras partes del volumen total comercializado (MAPA, 2023). En cuanto a las figuras de calidad diferenciada, en España existen 30 Denominaciones de Origen Protegidas de aceite de oliva virgen, de las cuales el 40% son andaluzas, y dos Indicaciones Geográficas Protegidas.

El objetivo del trabajo es aplicar una medida de eficiencia que proyecte a la mayoría de las unidades sobre la frontera eficiente. Y para esta aplicación práctica se han elegido las empresas oleícolas españolas que aparecen en la base de datos SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos). En esta base de datos aparecen inicialmente un total de 1.250 empresas dedicadas a la fabricación del aceite de oliva en nuestro país (epígrafe CNAE 2009: 1043). Desafortunadamente no todas las empresas presentan la información necesaria para el análisis, por lo que, tras un proceso de homogenización de esta, el número de empresas (unidades para el estudio) en el año 2021 será de 429.

En la muestra predominan las Sociedades Limitadas (82,75%), seguidas por las Sociedades Anónimas (12,82%) y en menor medida las Cooperativas (4,43%). La presencia de empresas andaluzas es mayoritaria (51,3%), seguidas por las de Castilla-La Mancha (12,3%), Cataluña (7,9%), Aragón (6,3%), Comunidad Valenciana (5,8%) y Extremadura (5,3%). En cuanto al tamaño empresarial, casi el sesenta por ciento son microempresas, el 26,6% son pequeñas empresas, mientras que el 10% y el 3,5% son medianas y grandes empresas respectivamente.

2. Metodología

El *Data Envelopment Analysis* o Análisis Envolvente de Datos (DEA) es una metodología no paramétrica basada en la programación matemática que permite el análisis de eficiencia de una muestra de unidades homogéneas que consumen el mismo conjunto de inputs para producir el mismo conjunto de productos. A diferencia de los modelos paramétricos, no necesita de una explicitación formal de la frontera de producción, además de facilitarnos el trabajar en escenarios con multiplicidad de productos.
Múltiples son los potenciales modelos a emplear cuando recurrimos a esta metodología, diferenciándose en cuanto al cálculo de las distancias a la frontera de la tecnología estimada. Desde los modelos radiales originales, los archiconocidos CCR (Charnes et al., 1978) y BCC (Banker et al., 1984), pasando por su corrección considerando tanto la ineficiencia técnica no radial (holguras) como la no orientación, caso de los modelos aditivos (Lovell y Pastor, 1995; Cooper et al., 1999 y 2011), concluyendo con las funciones distancia direccionales o *directional distance functions* (DDF; Chambers et al. 1996 y 1998; Briec, 1997).

Tras una revisión bibliográfica se han seleccionado las variables empleadas en el análisis. La limitación de extensión impuesta impide la enumeración de trabajos, aunque si nos gustaría mencionar el trabajo de Damas y Romero (1997) por su novedad en la aplicación del DEA a las almazaras, así como los trabajos de Amores (2006) incluyendo aspectos relacionados con la PAC, las aplicaciones a las D.O. de aceite de

oliva (Vidal et al., 2014, Aparicio et al., 2016), así como los trabajos sobre olivar ecológico del grupo de la profesora Mozas en la Universidad de Jaén o los numerosos trabajos del grupo de investigación de la profesora Dios-Palomares en la Universidad de Córdoba.

Las variables empleadas en el análisis han sido, como output, la cifra de ventas (euros) y como inputs: 1) la cifra de inmovilizado (euros); 2) el gasto en personal (euros); 3) el gasto en aprovisionamientos (material, también en euros). Algunos estadísticos descriptivos de estas variables se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. *Variables analizadas*

	INPUTS (€)			OUTPUT (€)
	Inmovilizado	Gastos Personal	Aprovisionamientos	Ventas
Media	641.500	43.500	27.500	57.000
Desviación típica	813.879,91	36.062,45	33.234,02	22.627,42
Rango (x 1.000)	[3; 457.751]	[6; 23.005]	[4; 73.7762]	[21; 782.274]

Fuente: elaboración propia

La medida de eficiencia empleada es la *proportional directional distance function (*PDDF*;* Briec, 1997). Esta medida, al reducir proporcionalmente los inputs y aumentar proporcionalmente los outputs, es evidentemente no orientada, y tiene la virtud de proyectar la mayoría de las empresas sobre la frontera eficiente con retornos de escala variables (VRS). Este tipo de frontera presenta una gran ventaja: la proyección de cada empresa es otra empresa de tamaño similar. Como es bien sabido, cualquier DDF requiere para cada empresa tan solo la resolución del siguiente programa lineal:

$$
\begin{aligned}
&max_{\lambda}\ \beta \\
&s.t. \\
&\sum_{i=1}^{I} \lambda_i x_{im} \leq x_{om} - \beta x_{om}, m = 1, \ldots, M \\
&\sum_{i=1}^{I} \lambda_i y_{in}^{s} \geq y_{on} + \beta y_{on}, n = 1, \ldots, N \\
&\sum_{i=1}^{I} \lambda_i = 1 \\
&\lambda_i \geq 0, \qquad i = 1, \ldots, I \\
&\beta \geq 0, \qquad (\beta \leq 1)
\end{aligned}
$$

En este modelo β^*, el valor óptimo de la función objetivo, es el índice de eficiencia asociado a la empresa (x_o, y_o) que se está evaluando, donde x_o es el vector de los M inputs e y_o el vector de los N outputs. El número total de empresas analizadas es I. Por último λ_i es el peso asignado a cada una de las empresas de la muestra. El sumatorio de los lambdas igual a uno garantiza que el modelo es VRS.

Aun no siendo un objetivo de este trabajo, conviene recordar que la PDDF se ha modelizado recientemente como una medida orientación output (Pastor et al., 2020) y con ello se abre la posibilidad de definir un nuevo índice Malmquist que evalúa por vez primera la Productividad Total de los Factores.

3. Resultados

Los resultados muestran un total de 41 empresas eficientes según el modelo (Cuadro 2). Esto supone casi el diez por ciento de la muestra. Un segundo grupo de empresas, algo menos del veinte por ciento del total, tiene una eficiencia elevada (con valores superiores a 0,9). Por el contrario, el grupo de empresas menos eficientes, con índices de ineficiencias superiores a 0,5, apenas suponen el seis por ciento del total.

El siguiente paso sería ver si existe un comportamiento diferenciado entre las empresas en cuanto a su eficiencia. Analizaremos si existe diferencia entre los índices de eficiencia en función del tamaño empresarial (Micro, Pequeña, Mediana y Gran empresa), la forma societaria (Sociedad Anónima, Sociedad Limitada o Cooperativa), así como por la Comunidad Autónoma en la que aparece registrada (Cuadro 3). Para ello, dado que no se cumplen los supuestos de normalidad de la muestra, emplearemos pruebas estadísticas no paramétricas, en particular la Prueba de Kruskal-Wallis.

Cuadro 2. *Índices de ineficiencia*

	Unidades ineficientes (388)			Unidades eficientes
	Ineficiencia < 0,1	Ineficiencia [0,1: 0,49]	Ineficiencia > 0,5	
Número de empresas	77	284	27	41
Media	*0,056*	*0,262*	*0,651*	*0*
Desviación típica	0,069	0,280	0,211	0

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la prueba no paramétrica muestran diferencias significativas en cuanto al tamaño empresarial y la CC.AA., pero no en cuanto a la forma societaria de las empresas (Cuadro 3). Así, las empresas más ineficientes serían tanto las más grandes como las más pequeñas, en términos de tamaño de activo, número de empleados y facturación, mientras que las más eficientes serían las empresas pequeñas. En cuanto a la localización, las empresas más eficientes serían las inscritas en Cataluña, seguidas por las de Aragón, Murcia y la Comunidad Valenciana. Las menos eficientes estarían en Madrid, Andalucía y Castilla-La Mancha.

Cuadro 3. *Índices de ineficiencia y tipología empresarial*

	Media	Desviación Típica
Tamaño Empresarial*		
Microempresa	0,236	0,167
Pequeña	0,185	0,146
Mediana	0,216	0,169
Grande	0,240	0,149
Forma Societaria		
Sociedad Limitada	0,214	0,157
Sociedad Anónima	0,267	0,191
Cooperativa	0,236	0,154
Comunidad Autónoma[1]*		
Andalucía	0,242	0,170
Castilla-La Mancha	0,235	0,159
Cataluña	0,094	0,133
Aragón	0,157	0,127
Comunidad Valenciana	0,173	0,132
Extremadura	0,214	0,174
Madrid	0,275	0,151
Murcia	0,165	0,115

[1] CC.AA. con más de 10 empresas en la muestra; * significación asintótica < 0,001
Fuente: elaboración propia

4. Conclusiones

En el análisis se ha recurrido como medida de eficiencia a la PDDF con rendimientos variables, una medida no orientada que ha facilitado la proyección sobre la frontera de las unidades analizadas. El número de empresas eficientes alcanza casi al diez por ciento de la muestra. En relación con el tamaño empresarial, las empresas pequeñas se han significado como las más eficientes, mientras que, en cuanto a la localización, las empresas registradas en Cataluña presentan los menores niveles de ineficiencia. Si embargo, no se han constatado diferencias significativas en cuanto a la eficiencia empresarial atendiendo a la forma societaria (SL, SA o Cooperativa).

Si bien los cálculos anteriores proporcionan para el año 2021 la eficiencia de las empresas oleícolas españolas y su clasificación en función de su eficiencia, la consideración de años sucesivos nos permitirá obtener la productividad a lo largo del período de tiempo considerado recurriendo a un índice Malmquist, cosa que no era posible antes del último de los trabajos citados.

Bibliografía

Amores de, F. A. (2006). *Estudio de la eficiencia del olivar andaluz mediante técnicas de análisis envolvente aplicadas a la nueva Política Agraria Comunitaria.* Ed. Analistas Económicos de Andalucía. Málaga. 158 pp.

Aparicio, J., Monge, J.F., Ortiz, L. y Pastor, J.T. (2016). "Changes in productivity in the virgin olive oil sector: An application to Protected Designations of Origin in Spain". *Spanish Journal of Agricultural Research*, 14(3): 12.

Banker, R.D., Charnes, A. y Cooper, W.W. (1984). "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis". *Management Science*, 30:1078-1092.

Briec, W. (1997). A graph-type extension of Farrell technical measure. *Journal of Productivity Analysis,* 8(1): 95-110.

Chambers, R. G., Chung, Y. y Fare, R. (1996). "Benefit and distance functions". *Journal of Economic Theory*, 70(2): 407–419.

Chambers, R.G., Chung, Y. y Färe, R. (1998). "Profit, Directional Distance Functions, and Nerlovian Efficiency". *Journal of Optimization Theory and Applications*, 98(2): 351-364.

Charnes, A., Cooper, W.W. y Rhodes, E. (1978). "Measuring the Efficiency of Decision Making Units". *European Journal of Operational Research,* 2: 429-444.

Cooper, W.W., Park, K.S. y Pastor J.T. (1999). "RAM: A Range Adjusted Measure of Inefficiency for Use with Additive Models, and Relations to Other Models and Measures in DEA". *Journal of Productivity Analysis*, 11: 5-42.

Cooper, W.W., Pastor, J.T., Borras, F., Aparicio, J. y Pastor, D. (2011). "BAM: a bounded adjusted measure of efficiency for usewith bounded additive models". *Journal of Productivity Analysis,* 35: 85-94.

Damas, E. y Romero, C. (1997). "Análisis no paramétrico de la eficiencia relativa de las almazaras cooperativas en la provincia de Jaén durante el período 1975-1993. *Economía Agraria,* 180 (2): 279-304.

Lovell, C.A.K. y Pastor, J.T. (1995). "Units Invariant and Translation Invariant DEA Models". *Operations Research Letters*, 18: 147-151.

MAPA (2023). Producciones Agrícolas. Aceite de Oliva. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/producciones-agricolas/aceite-oliva-y-aceituna-mesa/avances.aspx. Consultado el 21 de abril de 2023.

Pastor, J.T., Lovell, C.A.K. y Aparicio, J. (2020). "Defining a new graph inefficiency measure for the Proportional Distance Function and Introducing a new Malmquist Productivity Index". *European Journal of Operational Research,* 281(1): 222-230.

Vidal, F., Pastor, J.T., Aparicio, J. y Pastor, D. (2014). "Las Denominaciones de Origen de aceite de oliva virgen en España. Un análisis de su eficiencia técnica". *ITEA-Información Técnica Económica Agraria*, 110 (2): 208 - 222.

NUEVAS TENDENCIAS EN EL TRABAJO AGRARIO[1]

Alicia Langreo Navarro (Doctor Ingeniero Agrónomo) y Tomás García Azcárate (IEGD-CSIC y CEIGRAM)

Resumen

El trabajo se está transformando en uno de los grandes factores limitantes del desarrollo de la agricultura en España. En cuanto a los aspectos cuantitativos, la subida del salario mínimo, los problemas de contratación y su disponibilidad, están empujando a la mecanización y robotización.

En cuanto a los aspectos cualitativos, la agricultura del futuro exige una creciente cualificación en el factor trabajo, tanto del jefe de explotación como de las ayudas familiares y de los asalariados.

Para analizar estas tendencias, utilizaremos los datos de las distintas fuentes disponibles, empezando por los dos últimos censos. Intentamos aproximarnos a dos evoluciones que están cobrando mayor relevancia cada día, las empresas de servicio y las Empresas de Trabajo Temporal. Ambas están profundamente ignoradas por las políticas agrarias y mal reflejadas en las estadísticas disponibles. Todo ello dibuja un nuevo mapa de las estructuras y abre el debate de quienes son hoy, y serán mucho más mañana, los agricultores del futuro y, por lo tanto, el sujeto principal de las futuras políticas agrarias

Introducción

Las sucesivas subidas del salario mínimo interprofesional en los últimos años y la reforma laboral han abierto un debate acerca de si el sector puede pagar las primeras y adaptarse a los cambios derivados de la segunda. Pero más allá de estas cuestiones inmediatas, el trabajo es un factor clave para el mantenimiento, desarrollo y competitividad de la agricultura y para su adaptación al cambio climático y se puede transformar en un factor limitante si no se le concede toda la importancia que tiene. Las explotaciones agrarias necesitan disponer de mano de obra suficiente, adecuadamente cualificada, comprometida y capaz de asumir los nuevos retos; entendiendo el conjunto de la mano de obra, tanto familiar como asalariada o contratada mediante relaciones de servicios. Por lo tanto, esas explotaciones deberán ser capaces de conseguir que el trabajo en la agricultura resulte atractivo para las diferentes categorías de trabajadores, todos ellos imprescindibles. Esto requiere en primer lugar un buen conocimiento de las tendencias en el trabajo en el sector, lo que lamentablemente se echa en falta tanto en el mundo académico como en la Administración.

A continuación, se señalan algunas de las principales tendencias detectadas gracias a la realización de diversos trabajos por parte de los autores y a la aportación de algunos autores (Pedreño 2022, Ruiz-Maya y González Regidor 2019, Libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural MAPA 2003, Saborá 2006 y 1995).

Esta Comunicación ha de leerse en conjunto con otra, presentada en este mismo congreso, titulada “Tomarse en serio el análisis del trabajo en la agricultura” en donde señalamos los numerosos problemas metodológicos con los que nos enfrentamos al utilizar las distintas estadísticas disponibles.

Una evolución imparable

Los datos del censo 2020 confirman la evolución observada en los censos anteriores, similar a lo que acontece en los restantes Estados miembros de la Unión. Se caracterizada una tendencia a la baja en el número de explotaciones, lo que supone un aumento de la dimensión media, un incremento del trabajo asalariado y, dentro de la explotación familiar, una disminución de la categoría de las ayudas familiares”. En los ”nuevos” Estados miembros de la Europa Central y Oriental, las explotaciones más pequeñas, de subsistencia y semisubsistencia, han sufrido una reducción drástica.

Ya antes de la crisis económica iniciada en 2008, destacaban los siguientes hechos:

[1] Esta Comunicación se inserta en el marco de los trabajos realizados en la Plataforma Temática Interdisciplinar (PTI) AGRIAMBIO, para contribuir a la evaluación de la aplicación del Plan estratégico de la PAC 2023-2027

- El volumen total de trabajo realizado en las explotaciones agrarias caía mucho: en 2009 sólo alcanzó el 52,3% del correspondiente a 1982
- 2009 el volumen de trabajo familiar fue el 84,5% del correspondiente a 1982 y el asalariado subió ligeramente.
- La disminución fue muy superior en las Orientaciones Técnico-Económicas (OTE) ganaderas (en las que el volumen de trabajo en 2009 fue el 51,2% del de 1982), que en las agrícolas, (90,5%). En las OTE mixtas, de agricultura y ganadería, fue donde más disminuyó el volumen de trabajo, que en 2009 sólo alcanzó el 21% del realizado en 1982.
- En las explotaciones ganaderas el trabajo familiar bajó sensiblemente más. Su volumen en 2009 fue menos del 50% al correspondiente a 1982. la mayor caída se dio en las ayudas familiares. El trabajo asalariado cayó ligeramente.
- En general se produjo un claro aumento de la participación del trabajo asalariado.
- En esos años se observa un fuerte incremento de la especialización de las explotaciones, lo que, sobre todo en leñosos, aumenta la estacionalidad del trabajo anual.
- Aunque habían disminuido, en 2009, quedaba un volumen importante de trabajo asalariado en explotaciones de dimensión económica inferior a 40 UDE y dimensión laboral menor de 1 UTA: 76% en la OTE viticultura, 24,6% en la OTE Hortalizas, 62,1% en la OTE frutales y cítricos y el 76,7% en la OTE olivar.

En estos años se produjo un importante proceso de concentración de las explotaciones, debido a la caída de las más pequeñas. Esta se manifestó sobre todo en la concentración del Producto Estándar (PE, que podríamos asimilar a las ventas), de la superficie, de las unidades ganaderas y del volumen de trabajo, en las explotaciones con una dimensión económica superior a 40 Unidades de Dimensión Económica (UDE).

Esto es especialmente cierto en los sectores más dinámicos (frutas y hortalizas, ganadería intensiva, viñedo y olivar) que ya entonces reunían la mayor parte de la producción final agraria y lideraban las exportaciones, ye en el año 2009:

- En la OTE viñedo el 6,7 % de las explotaciones con un Producto Estándar superior a 40 UDE reunían el 24% de las UTA y el 45,2% del PE; en hortícolas el 41,5% de las explotaciones de esa dimensión reunían el 75,4% de las UTA y el 90,2% del PE;
- En frutales y cítricos, el 5,9% de las explotaciones que superaban 40 UDE juntaban el 20,7% de las UTA y el 45,9% del PE;
- En el olivar el 3,8% de las explotaciones con más de 40 UDE aportaban el 23,3% de las UTA y el 44% del PE.

Estas cifras ponen de manifiesto la enorme disparidad del trabajo en un tipo y otro de explotaciones.

La evolución reciente

Entre 2009 y 2020 (fechas de publicación de los dos últimos Censos Agrarios) además de confirmarse las tendencias anteriores, se han consolidado algunos cambios radicales en la organización del trabajo en agricultura:

- La caída del volumen total de trabajo, incluido el contratado a terceros, entre 2009 y 2020 ha sido del 7,75%.
- La participación del trabajo asalariado, incluido el contratado a través de empresas de trabajo temporal (ETT) y sociedades de servicios con maquinaria, ha pasado del 39% a casi el 49%, diez puntos más.
- La contratación de trabajo a través de ETT y otras sociedades de servicios ha alcanzado el 23% del volumen total del trabajo asalariado no fijo.
- El 66% de las explotaciones cuentan con un volumen de trabajo inferior a una UTA, en ellas se ubica casi el 25% del volumen de trabajo total en el sector, mientras, el 4,5% de las explotaciones cuentan con un volumen de trabajo superior a 3 UTA, reúnen casi el 32% del volumen de trabajo total.

El proceso de concentración ha continuado: en el año 2020 el 17,7% de las explotaciones con dimensión económica superior a 50.000 € de producto estándar reunían el 65,3% de la Superficie Agraria Útil, el 92,8% de las Unidades Ganaderas y el 82,8% del Producto Estándar.

Asimismo, siguió la concentración económica en las OTE de hortalizas y flores, leñosos, ganadería de herbívoros y de granívoros, que conjuntamente reunían más del 80% del producto estándar:

- . En horticultura y flores más del 55% de las explotaciones tienen un PE superior a 50.000 € y reúnen el 84% de la SAU y el 93% del PE;
- En leñosos el 8% de las explotaciones tienen 5000 € de PE y reúnen el 49% dela SAU y el 61% del PE;
- En herbívoros el 34% de explotaciones tienen más de 50.000 € de PE y reúnen el 81% de las unidades ganaderas y el 86% del PE;
- En granívoros el 84% de las explotaciones están por encima de 50.000 € de PE y reúnen casi todo el PE y las UG.

Por otro lado, tanto los Censos de la Población como la Encuesta de Población Activa (EPA) ponen de manifiesto la continua caída de la participación de las mujeres entre los ocupados en la agricultura.

La evolución futura

Entre las tendencias principales del siglo XXI cabe citar el auge de la contratación de trabajos a terceros, bien sea trabajos especialmente manuales a través de Empresas de Trabajo Temporal, o trabajos con maquinaria a empresas de servicios especializadas.

Resulta muy difícil evaluar la magnitud de ambas tendencias, pero todo parece indicar que apuntan como formas de gran importancia en la organización del trabajo en el sector agrario en el futuro. Hay que reseñar del escaso conocimiento que se tiene en general de este fenómeno y la falta de fuentes estadísticas para su estudio.

A todo lo explicitado hasta ahora hemos de sumar el acelerado proceso de innovación en agricultura, especialmente en OTE y explotaciones líderes. Este proceso de innovación suele conllevar reorganización del trabajo y abarca desde innovaciones en maquinaria, semillas, formas de cultivar, informatización y robotización creciente y cambios en la gestión.

Todo parece indicar estos cambios será nmuy difícil de asumir para las explotaciones por debajo de un umbral de dimensión económica que podríamos situar en los 50.000 € de producto estándar de forma genérica, salvo que se busquen mecanismos de gestión conjunta que facilite un incremento de hecho de la dimensión económica.

Sorprende la baja participación de las mujeres en la población ocupada en la agricultura, muy por debajo del 10%. Ello se debe, al menos en parte, a que las mujeres que trabajan con vinculación al sector agrario, muchas de ellas cualificadas, más que hacerlo desde dentro de la explotación, los hacen en la amplia red de servicios y asesorías en torno a la agricultura. Estas ofrecen puestos de trabajo mas acorde con su formación y mejor remunerados.

Por último, cabe señalar que las explotaciones agrarias se encuentran de manera creciente con serias dificultades para cubrir sus necesidades de mano de obra, tanto familiar como asalariada, de forma que llega a estar en cuestión la viabilidad de algunas producciones.

Conclusiones

Existe un proceso de transformación fundamental en el sector agrario que implica grandes cambios en el factor trabajo que vienen caracterizados por los siguientes elementos:

Por un lado, está la concentración en explotaciones de mayor dimensión económica y en las OTE coincidentes con los principales subsectores exportadores, que a la vez aportan la mayor parte del producto estándar del sector. Por otro, se observa una creciente salarización y el auge de la contratación a través de empresas de servicios y ETT, en detrimento del trabajo familiar.

Destaca la baja y decreciente participación de mujeres entre los ocupados en el sector agrario.

Los fuertes ritmos de mecanización, informatización y robotización y los cambios en los sistemas productivos están forzando a la reorganización del trabajo y a la necesidad creciente de personal con una cierta formación y/o cualificación.

Están aumentando las dificultades para conseguir trabajadores tanto asalariados como familiares, de forma que se pone en cuestión algunas producciones.

Gran parte de los trabajos más cualificados se aportan a la explotación por parte de terceros mediante relaciones de servicios.

Epílogo

El trabajo es un factor clave para el presente y el futuro de la agricultura, a pesar de eso está muy poco estudiado y la información estadística sobre él es deficiente. Invitamos desde aquí a centros de investigación a abordar esta cuestión y sugerimos la constitución de un Observatorio del Trabajo en Agricultura por parte del MAPA, en el que deberían participar los ministerios de referencia de trabajo y Seguridad Social, la academia y los representantes de OPA, Cooperativas Agroalimentarias y Sindicatos de Trabajadores.

Bibliografía

MAPA (2003) “Libro Blanco de la agricultura y el desarrollo Rural”.

Moyano E. (Coord.) (2022). La España Rural: retos y oportunidades. Mediterráneo Económico.

Ruiz-Maya, L.; González Regidor, J. (2019): Evolución de la Agricultura Española 1982-2009. ¿Una reforma agraria silenciosa?”. MAPA 2019.

Saborá (2006) “Estudio para la caracterización de las empresas de servicios de maquinaria avícola”. MAPA

MULTICRITERIA MODELLING FOR THE AGRICULTURAL SECTOR SUSTAINABILITY: THE PORTUGUESE CASE

Ana Marta-Costa[a*]

[a] *University of Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) and Centre for Transdisciplinary Development Studies (CETRAD), (Vila Real, Portugal, amarta@utad.pt).*

Abstract

Sustainability is the current paradigm that guides to the planning of economic activities by the modern world. This work, dedicated to the Portuguese agricultural context and based on the data available in the last six years of the Portuguese farm accountancy data network (FADN), intends to develop an multicriteria model that, in view of the environmental and socio-economic constraints, enables the generation of solutions for a more sustainable planning of farming systems at national level.

The results show which regions in Portugal promote the most sustainable agricultural and livestock activities and, within each regional context, which activities best enhance regional sustainability. In light of these results, a model based on compromise programming was designed to address the commitment to environmental and socio-economic objectives, enables the generation of solutions for a more sustainable planning farming activities at national level. The findings show that the most sustainable systems were chosen by the multicriteria model.

We conclude that the sustainability indicators complemented with the use of multicriteria methodologies constitute an important instrument to support the decision and the conduction of public policies focused on the current paradigms of sustainability.

Keywords: Monitoring; economic, environmental and social dimensions; farming systems; planning; sustainability indicators.

1. Introduction

The discussion on the concept of sustainability has become a topic of current interest, both from a theoretical and technical point of view, establishing itself as the paradigm that guides the planning of the territory and economic activities. In order to contribute to the evolution and application of the concept, significant insights are needed to promote changes in the existing models, and it is necessary to design conceptual frameworks and practical tools that enable the transformation of theoretical idealisations into concrete actions. Sustainability is thus an important instrument to support decision-making.

Sustainability attempts to balance the three dimensions of development (Elkington, 1994), which defines the quality of human life in its broadest sense and is an important and complex issue to incorporate in the agri-food sector. The adoption of a sustainable approach is recognised as a competitive and resilience factor for this industry (Flores, 2018; Keichinger and Thiollet-Scholtus, 2017), being the sustainability assessment methodologies considered a key tool to support the transition to sustainability (Ramos, 2019). They allow to strategically follow production processes to increase efficiency and/or optimize environmental performance (Costa et al., 2020; Merli et al., 2018), with effects on the local community, society, consumers, workers and value chain actors (Luzzani et al., 2020).

The heterogeneity of the methodologies used are evident due to the complexity and lack of consensus around the sustainability concept and also due to the multifunctionality of the agriculture. In this context, the complementarity of sustainability assessment studies with decision support optimization models has been used in several works (Cao et al., 2023; Guo et al., 2022) and may allow the achievement of more adequate solutions to the problems that are faced for the sustainability of the agri-food sector. There is an emerging need to make it less impactful environmentally, more efficient economically and promoter of social equity.

As pointed by Cao et al. (2023), the farming systems problems are intrinsically connected, whose solutions require a holistic approach to investigate the interactions among all th~~os~~e factors and devise appropriate technological, management and policy interventions. In this scope, indicators and parameters of environmental and economic scope have been used, combined with the technical characteristics of the systems (Cao et al., 2023; Deo et al., 2022; Guo et al., 2022).

However, although optimization has been identified as crucial, Guo et al. (2022) states that its implementation remains unclear. Also, according to Deo et al. (2022), it is necessary to create a realistic framework, and a robust and versatile tool that can incorporate all conditions of the systems in the decision-making process.

In this context and using the official data published by Portuguese FADN (2016-2021), this work aims to generate a multicriteria model that, given the environmental and socio-economic constraints, allows the generation of solutions for a more sustainable planning of agricultural activities at national level. The findings will also allow the support of agricultural public policies that lead to more sustainable agricultural activities, in balance with the food and raw material needs of the population.

2. Methods

From the available data of the Portuguese FADN (2016-2021), fifteen sustainability indicators were identified and measured for the three economic, social and environmental dimensions, following the premises of Elkington (1994). The economic indicators aim to highlight productive efficiency, as well as the profitability, competitiveness and autonomy of the activity. In the environmental area, they demonstrate both the potential negative impacts through the use of chemicals and the depletion of resources and the positive effects on the environment offset by the receipt of subsidies. The social component is revealed through the professionalisation of the activity and its contributions to sustaining its community and society in general.

There were considered several production systems developed in each NUT II from Portugal. Subsequently, the indicators were normalised in a non-dimensional value between 0-100, following the economic efficiency techniques (Santos et al., 2020) and in line with the studies of González-Esquivel et al. (2020) and Marta et al. (2022).

Based on the global sustainability indexes obtained from the arithmetic means of its dimensions (Marta-Costa et al., 2022), the multicriteria model was built and the compromise programming used to address the commitment to environmental and socio-economic objectives. The constraints were defined according to the production factors of Utilized Agricultural Area (UAA), labour and stocking density used of each region. Restrictions that ensure the minimum production of each agricultural product according to the average levels found in the FADN data (2016-2021) were also added. The last group of constraints were the non-negativity constraints.

3. Results

The results show which regions in Portugal promote the most sustainable agricultural and livestock activities and, within each regional context, which activities best enhance regional sustainability. In the North and Alentejo, the most sustainable activity is olive growing (32; 31); in the Centre it is poultry (36); intensive horticulture (23) are the most sustainable in the Lisbon and Tagus Valley region, as well as in the Algarve, Madeira and Azores (47; 41; 23, respectively). However, it is also worth mentioning, with very similar values, the dried fruit, in the North (32); the fresh fruit, in the Centre (25), Lisbon and Tagus Valley (25), Algarve (40) and Madeira (36); sheep and goat (25) and quality wines (24) in Alentejo and the beef cattle in Azores (21).

Two compromise solutions (L1 and L∞, Chart 1) were obtained for the conceived multicriteria model. The model selected twenty-eight and twenty-nine production systems, respectively, given the universe of 48 decision variables.

For the North, it selected intensive horticulture, quality wines, dried fruits, dairy cattle and pigs, with the clear dominance of olive growing, which had been considered the most sustainable activity for the region.

In the Centre, rice, extensive and intensive horticulture, quality wines, fresh fruits, dairy cattle, beef cattle, sheep and goats and poultry were the selected farming activities.

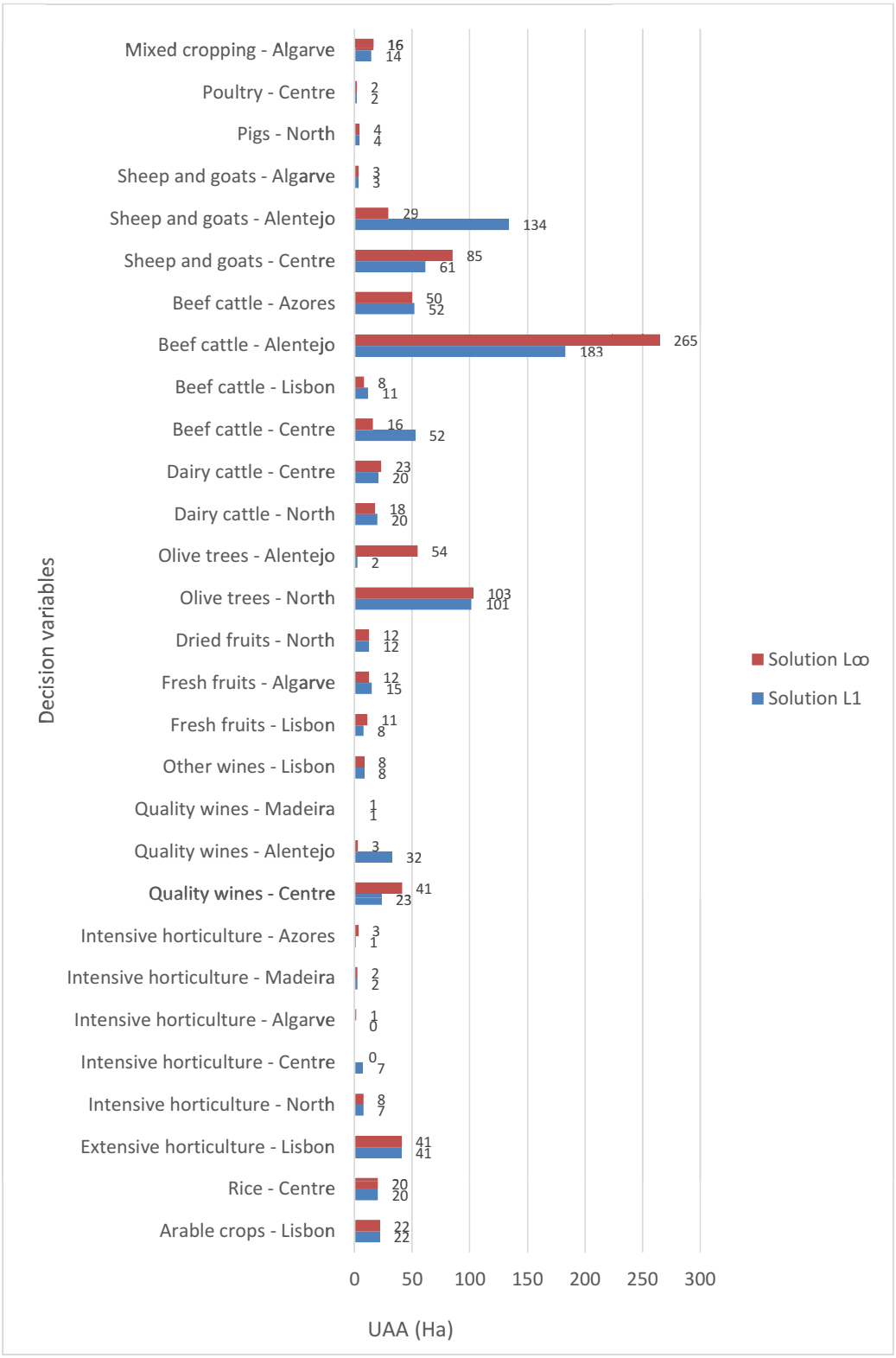
For the Lisbon and Tagus Valley region, there remain all the farming activities that were singly identified, such as arable crops, extensive horticulture and intensive, other wines, fresh fruits and beef cattle.

In the Alentejo, its most sustainable activity - olive growing is selected, and beef cattle come to the fore in this region. Quality wines is also identified for one of the solutions.

Intensive horticulture, fresh fruits, including citrus fruits, sheep and goats and polyculture are the selected activities for the Algarve. Intensive horticulture, despite having shown itself to be the most sustainable in this southern region of Portugal, is overlooked by the other activities, possibly due to compliance with the minimum limits imposed with the choice of the same activity in other regions of the country, and given the constraints imposed in terms of the factors of production available in the region.

In Madeira, intensive horticulture and quality wines are selected, and in the Azores, intensive horticulture and beef cattle are also selected, activities with greater sustainability indexes in the respective regions.

Chart 1. *Multicriteria model outputs*



Note: Only decision variables with non-zero results are presented.

Source: Author elaboration.

5. Conclusion

The procedures of this work highlight the possibility of monitoring the sustainability of the various farming activities in Portugal, using the information that is made available by FADN. Despite the limitations verified, which we tried to address by using a set of observation years (2016-2021), the results of the

sustainability assessment allow us to identify the most sustainable activities and where their practice is in fact more sustainable.

However, the observation that is carried out per sustainability dimension does not always correspond to the selection of activities that achieve the best global sustainability value, which may be due to the conflict between the three assessment areas considered (environmental, economic and social).

In this sense, it was conceived a multicriteria model to get a compromise between the environmental and economic dimensions. The solution obtained shows the prioritisation of some farming systems, such as olive trees, beef cattle, sheep and goat farming, extensive horticulture and quality wines. In other words, these activities constitute, in the observed scenario, the solution that allows for a greater commitment to sustainability, according to the country's constraints.

The complementary of sustainability indicators and the multicriteria theory is a useful tool that can be used to guide new public policies toward the current paradigms of sustainability.

Acknowledgements: This research is supported by national funds through the FCT (Portuguese Foundation for Science and Technology) under the project UIDB/04011/2020.

References:

Cao, Z., Zhu, T., and Cai, X. (2023). "Hydro-agro-economic optimization for irrigated farming in an arid region: The Hetao Irrigation District, Inner Mongolia". *Agricultural Water Management*, 277:108095.

Costa, J.M., Oliveira, M., Egipto, R., Cid, F., Fragoso, R., Lopes, C.M., and Duarte, E. (2020). "Water and wastewater management for sustainable viticulture and oenology in south Portugal – a review". *Ciência Técnica Viticola*, 35(1):1-15.

Deo, A., Karmakar, S., and Arora, A. (2022). "Rainwater harvesting and water balance simulation-optimization scheme to plan sustainable second crop in small rain-fed systems". *Journal of Environmental Management*, 323:116135.

Elkington, J. (1994). "Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development". *California Management Review*, 36(2):90-100.

FADN (2016-2021). Resultados médios por exploração. Retrieved 09.03.2023 from https://www.gpp.pt/index.php/rica/rede-de-informacao-de-contabilidades-agricolas-rica.

Flores, S.S. (2018). "What is sustainability in the wine world? A cross-country analysis of wine sustainability frameworks". *Journal of Cleaner Production*, 172:2301-2312.

Guo, X.-X., Li, K.-L., Liu, Y.-Z., Zhuang, M.-H., and Wang, C. (2022). "Toward the economic-environmental sustainability of smallholder farming systems through judicious management strategies and optimized planting structures". R*enewable and Sustainable Energy Reviews*, 165:112619.

Keichinger, O., and Thiollet-Scholtus, M. (2017). "SOECO: indicateurs socio-économiques pour la viticulture et les systèmes de culture innovants". *BIO Web of Conferences*, 9:04012.

Luzzani. G., Lamastra, L., Valentino, F., and Capri E. (2020). "Development and implementation of a qualitative framework for the sustainable management of wine companies". *Science of the Total Environment*, 759:143462.

Marta-Costa, A., Trigo, A., Costa, J.M., and Fragoso, R. (2022). "Standards and indicators to assess sustainability: the relevance of metrics and inventories". In Costa, J.M., Catarino, S., Escalona, J.M. & Comuzzo, P. (Eds.): *Improving Sustainable Viticulture and Winemaking Practices*. Elsevier Academic Press., London, UK: 391-414.

Merli, R., Preziosi, M. and Acampora, A. (2018). "Sustainability experiences in the wine sector: toward the development of an international indicators system". *Journal of Cleaner Production*, 172:3791-3805.

Ramos, T.B. (2019). "Sustainability Assessment: Exploring the Frontiers and Paradigms of Indicator Approaches". *Sustainability*, 11(3):824.

Santos, M., Rodríguez, X.A., and Marta-Costa, A. (2020). "Efficiency Analysis of Viticulture Systems in the Portuguese Douro Region". *International Journal of Wine Business Research*, 32(4):573-591.

Thiollet-Scholtus, M., & Bockstaller, C. (2015). "Using indicators to assess the environmental impacts of wine growing activity: The INDIGO ® method". *European Journal of Agronomy*, 62:13-25.

LA CALIDAD ESTÉTICA DEL PAISAJE: VALORACIÓN SOCIAL DE LA FLORACIÓN DE LOS FRUTALES DEL SURESTE ESPAÑOL

José A. Albaladejo-García [*a, b]

[a] *Grupo de Investigación en Economía Agraria y Desarrollo Rural. Universidad de Murcia. (Murcia, joseantonio.albaladejo@um.es)*
[b] *Departamento de Economía de la Empresa. Universidad Politécnica de Cartagena (Cartagena).*

Resumen

La calidad estética del paisaje agrícola es un servicio ecosistémico cultural provisto por un agroecosistema que tiene un efecto positivo en el bienestar de la población. En las últimas décadas, los cambios de uso del suelo han dado lugar a una modificación y fragmentación del paisaje agrícola, con una variación del paisaje asociado. El objetivo de este trabajo es estimar las preferencias sociales por la calidad estética del paisaje agrícola y determinar la importancia relativa de los atributos que lo componen. Para ello se usa como caso de estudio los frutales en floración de Cieza (Murcia), integrada en un paisaje muy representativo del sureste español. Utilizando la técnica de experimentos de elección se obtuvo la utilidad percibida y la importancia relativa de los distintos atributos paisajísticos. Los resultados muestran las preferencias de la población por paisajes con una elevada presencia de frutales, vegetación natural y elementos tradicionales de agua y con ausencia de edificaciones y de carreteras asfaltadas. Se proporciona a los gestores de los agroecosistemas un valor adicional para la gestión de los frutales centrada en conservar los elementos más naturalizados del paisaje en aras de promover una mayor valoración social de este agroecosistema.

Palabras clave: Agroecosistema, experimentos de elección, servicios ecosistémicos

1. Introducción y objetivos

La calidad estética del paisaje es un servicio ecosistémico cultural que puede definirse como el bienestar, utilidad o placer que obtienen las personas de la apreciación estética del paisaje. La calidad estética del paisaje está directamente relacionada con la provisión de otros servicios culturales, como son los recreativos y turísticos y, por tanto, y para el caso de los agroecosistemas, puede contribuir junto a los servicios de provisión y ambientales, al crecimiento económico y el desarrollo territorial (Fish et al., 2016).

En muchos agroecosistemas de regadío del área mediterránea semiárida la sociedad valora cada vez más el disfrute recreativo y cultural de sus paisajes frente a la exclusiva función de producción de alimentos (Martínez-Paz et al., 2019) poniendo de manifiesto la necesidad de conservar la calidad estética de estos paisajes agrícolas.

La naturaleza subjetiva de la calidad del paisaje hace que determinar las preferencias sociales hacia los distintos componentes estéticos que lo conforman sea clave a la hora de definir las pautas de gestión de estos agroecosistemas, con el fin tanto de potenciar su provisión global, como de proteger agroecosistemas con mayores valores estéticos.

En este contexto, el objetivo principal de este trabajo es determinar las preferencias sociales por la calidad estética del paisaje de los frutales no cítricos de regadío de Cieza (Región de Murcia) durante el periodo de floración, uno de los agroecosistemas semiáridos más característicos del área mediterránea, y determinar la utilidad y la importancia relativa de cada uno de los atributos que influyen en la calidad estética de este paisaje agrícola.

2. Metodología

En este trabajo se ha utilizado un método subjetivo que determina las preferencias de la población mediante encuestas usando la técnica de los experimentos de elección. En un experimento de elección se pide a los individuos que elijan, de entre un conjunto de diferentes alternativas, aquella que les proporcione un mayor nivel de utilidad. Asimismo, dichas alternativas están definidas por un conjunto de atributos y niveles (Cuadro 1) que se identificaron mediante el uso de herramientas SIG y la revisión de la literatura.

Cuadro 1. *Atributos y niveles del experimento de elección.*

Atributos	Niveles	Descripción
Superficie de frutales	Más de 90% frutales 50% frutales y 50% herbáceos 50% frutales y 50% suelo desnudo	Porcentaje de la superficie total cubierta por árboles frutales.
Presencia de elementos tradicionales de agua	Presencia Ausencia	Presencia de elementos tradicionales relacionados con el agua, como acequias o ríos naturales.
Presencia de elementos modernizados de agua	Presencia Ausencia	Presencia de elementos modernizados relacionados con el agua, como balsas de agua.
Presencia de vegetación natural	Presencia Ausencia	Presencia de otra vegetación natural como pinos, palmeras y vegetación de ribera.
Presencia de edificaciones	Presencia Ausencia	Presencia de nuevas edificaciones asociadas a zonas urbanas y a caseríos derivados de la agricultura intensiva.
Presencia de carreteras asfaltadas	Presencia Ausencia	Presencia de carreteras asfaltadas que cruzan o rodean las parcelas de árboles frutales.

Aplicando un diseño eficiente, el experimento queda formado por 20 conjuntos de elección agrupados en 4 bloques. Cada encuestado debía contestar a 5 conjuntos de elección, como por ejemplo el recogido en el Cuadro 2.

Cuadro 2. *Ejemplo de un conjunto de elección.*

Atributos	Alternativa A	Alternativa B
Superficie de frutales	Frutales > 90 %	Frutales 50 % Herbáceos 50%
Presencia de elementos tradicionales de agua	✗	✓
Presencia de elementos modernizados de agua	✗	✓
Presencia de vegetación natural	✓	✗
Presencia de edificaciones	✗	✓
Presencia de carreteras asfaltadas	✗	✓
Alternativa preferida:	□	□

Este experimento se ha insertado en un cuestionario formado por 20 preguntas, que permitían recabar información sobre la valoración general del paisaje, de los servicios ecosistémicos proporcionados por los frutales, de las preferencias de la población por cada uno de los atributos del paisaje, y de las características socioeconómicas y espaciales. El proceso de encuesta se desarrolló durante los meses de marzo y de abril de 2021 (fin del periodo de floración) a un total de 493 hogares de la Región de Murcia, obteniendo un error menor del 5 % con una confianza del 95 %.

3. Resultados

3.1. Características de la muestra

Los encuestados se pueden definir, en promedio, como un hombre, de 41 años, con estudios universitarios (finalizados o en curso) y que es trabajador activo. Lo más frecuente es un hogar de 4 miembros (3,1 en media), siendo la renta media del hogar de 2.157 €/mes. Estas características no difieren de forma significativa de los valores censales de la Región de Murcia (CREM, 2022). Además, El 26,37 % de encuestados son usuarios de las superficies de frutales de Cieza durante el periodo de floración, siendo la contemplación del paisaje (20,89 %), el senderismo (13,59 %) y la fotografía (9,13 %) las actividades más frecuentes realizadas por los encuestados. Los encuestados se encuentran a una distancia media de 23,86 km desde su residencia hasta la zona de estudio, mientras que el 20,28 % puede observar algún paisaje de frutales desde su residencia.

En cuanto a la importancia que otorgan los encuestados (en una escala Likert de 0 a 10) a los servicios y contra-servicios ecosistémicos proporcionados por los frutales no cítricos de regadío, todos obtienen una valoración media-alta, siendo el ranking de mayor a menor importancia: suministro de alimentos (8.30), soporte de la biodiversidad (7,92), calidad estética del paisaje (7,61), reducción de riesgos (7,43), contaminación de acuíferos (7,35) y consumo de agua (7,25).

3.2. Valoración de preferencias sociales

Las preferencias de la población por la calidad estética del paisaje agrícola de Cieza se analizan mediante dos modelos multinomiales (Cuadro 3). Tanto el Modelo 1 (Base) como el Modelo 2 (Interacciones) incluyen los efectos principales de los atributos paisajísticos, mientras que el segundo incorpora como factores explicativos las interacciones entre atributos y características socioespaciales y actitudinales. Se han retenido en la estimación aquellas interacciones que de forma global proporcionan un mejor ajuste del modelo. Los criterios AIC, BIC y R^2 Ajustado muestran la superioridad del Modelo 2, por lo que será el utilizado como base para la discusión de los resultados.

Cuadro 3. *Estimación de modelos multinomiales.*

Variables	Modelo 1 (Base) Coeficiente (Error estándar)	Modelo 2 (Interacciones) Coeficiente (Error estándar)
Frutales > 90 %[1]	0,134 (0,061) ***	0,237 (0,064) ***
50% frutales-50% herbáceos[1]	0,022 (0,063)	0,087 (0,084)
Presencia de elementos tradicionales de agua	0,252 (0,046) ***	0,385 (0,227) **
Presencia de elementos modernizados de agua	-0,085 (0,042) **	-0,080 (0,147)
Presencia de vegetación natural	0,191 (0,041) ***	0,359 (0,049) ***
Presencia de edificaciones	0,182 (0,046) ***	-0,348 (0,124) ***
Presencia de carreteras asfaltadas	-0,134 (0,044) ***	-0,074 (0,046) **
Interacciones atributos		
Presencia de edificaciones * Presencia elementos modernizados de agua		1,084 (0,225) ***
Frutales > 90 % * Presencia de vegetación natural		0,192 (0,118) **
Interacciones características socioespaciales		
Distancia * Presencia elementos tradicionales de agua		0,005 (0,002) **
Observar paisaje frutales * Presencia elementos modernizados de agua		-0,217 (0,142) *
Usuario * Frutales > 90 %		0,227 (0,114) **
Servicio calidad estética * Presencia elementos tradicionales de agua		0,047 (0,025) **
Contra-servicio consumo agua * Presencia elementos tradicionales de agua * Presencia elementos modernizados de agua		-0,138 (0,025) ***
Descripción del modelo		
N. observaciones	2.465	2.465
N. encuestados	493	493
Máxima Verosimilitud	-1.669,073	-1.632,888
R^2 Ajustado	0,019	0,036
AIC	3.352,15	3.293,78
BIC	3.398,79	3.375,12

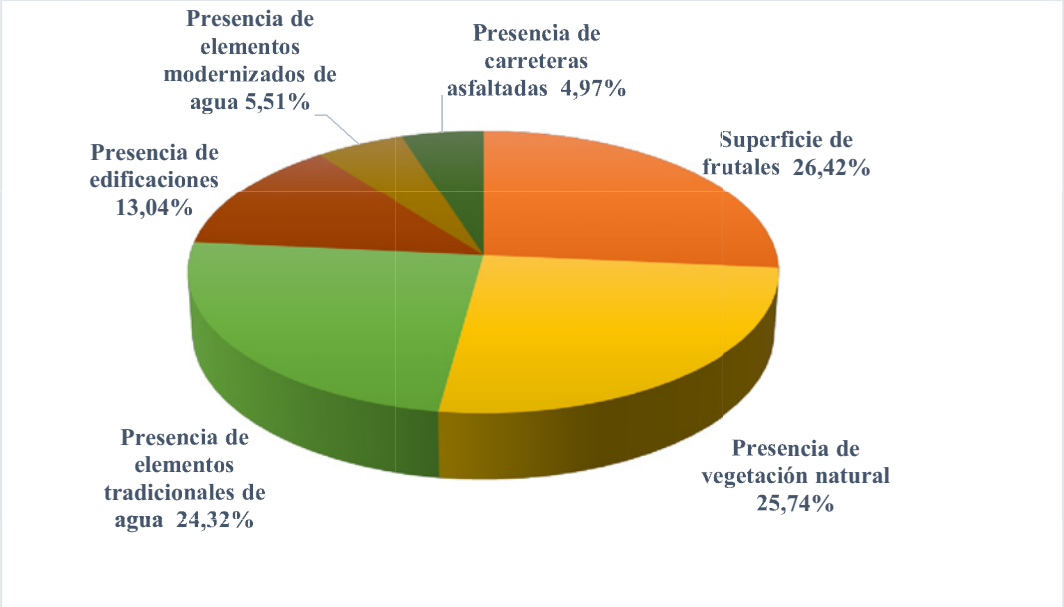
Estadísticamente significativo a un nivel de *0,1 **0,05 ***0,01.
[1] 50% Frutales – 50% Suelo desnudo fue la categoría de referencia para el atributo superficie de frutales con 3 niveles.

Los resultados del Modelo 2 muestran una preferencia de los encuestados por paisajes con más del 90 % de la superficie cubierta por frutales, con presencia de elementos tradicionales de agua, de vegetación natural y ausencia tanto de edificaciones como de carreteras asfaltadas. Los paisajes de frutales-herbáceos y los elementos modernizados de agua no son significativos para explicar las elecciones. Los términos de interacción entre la presencia de edificaciones y elementos modernizados de agua, y entre la vegetación natural y la superficie de frutales superior al 90 % son significativos y positivos, indicando que la utilidad

percibida por la calidad estética del paisaje aumenta cuando se pueden visualizar conjuntamente estos dos atributos. Además, también son significativas algunas interacciones de características socioespaciales individuales. Así, a medida que aumenta la distancia de los encuestados a la zona de estudio se observa una mayor preferencia por la presencia de elementos tradicionales de agua. Los usuarios declaran unas preferencias mayores por una superficie de frutales superior al 90 %, mientras que quienes otorgan una mayor importancia a la calidad estética del paisaje muestran su mayor preferencia por los elementos tradicionales de agua. En cambio, la desutilidad ante la presencia de elementos modernizados de agua se incrementa entre quienes pueden observar frutales desde su residencia; mientras que aquellos que otorgan una mayor importancia al contra-servicio del consumo de agua muestran una percepción negativa por la presencia de elementos tradicionales y modernizados de agua en el paisaje.

Los resultados del Modelo 2 también permiten calcular la importancia relativa de cada uno de los atributos en la calidad estética del paisaje (Gráfico 1). La superficie de frutales (26,42 %) junto con la presencia de vegetación natural (25,74 %) y los elementos tradicionales de agua (24,32 %) son los atributos paisajísticos más importantes. Le siguen la presencia de edificaciones (13,04 %) y de elementos modernizados de agua (5,51 %), mientras que la presencia de carreteras es la que revela una menor importancia (4,97 %).

Gráfico 1. *Importancia relativa (%) de los atributos de calidad estética del paisaje.*



4. Conclusiones

En general, los encargados de la toma de decisiones y gestores de medidas de apoyo al sector agrícola pueden optimizar la provisión del servicio ecosistémico de la calidad estética del paisaje en agroecosistemas teniendo como objetivo la búsqueda de una superficie agraria de frutales, minimizando la presencia de superficies de herbáceos o sin cultivo, conservando los elementos hidráulicos tradicionales, las islas de vegetación natural, evitando el asfaltado de caminos y minimizando el impacto visual en la construcción de nuevas edificaciones o nuevos sistemas de riego.

Agradecimientos

AgriCambio: Proyecto PID2020-114576RB-I00 financiado por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033

Bibliografía

CREM (2022). Centro Regional de Estadística de Murcia. Datos regionales: https://econet.carm.es/web/crem/inicio/-/crem/sicrem/PU_datosBasicos/Indice1.html

Fish, R., Church, A., y Winter, M. (2016). "Conceptualising cultural ecosystem services: A novel framework for research and critical engagement". *Ecosystem Services*, 21: 208-217.

Martínez-Paz, J. M., Banos-González, I., Martínez-Fernández, J., y Esteve-Selma, M. Á. (2019). "Assessment of management measures for the conservation of traditional irrigated lands: The case of the Huerta of Murcia (Spain)". *Land Use Policy*, 81: 382-391.

ANÁLISIS CONCEPTUAL DE LOS SISTEMAS AGROECOLÓGICOS ALIMENTARIOS LOCALES [1]

Javier Sanz-Cañada * [a], José Luis Sánchez-Hernández [b] y Daniel López-García [c]

[a] Instituto de Economía, Geografía y Demografía (CSIC) (Madrid, javier.sanz@cchs.csic.es)
[b] Departamento de Geografía, Universidad de Salamanca (jlsh@usal.es)
[c] Instituto de Economía, Geografía y Demografía (CSIC) (Madrid, daniel.lopez@cchs.csic.es)

1. Introducción, marco teórico y metodológico

Cuando los actores de una cadena alimentaria se sitúan próximos en un territorio, se pueden obtener sinergias y externalidades positivas (o reducir las negativas) mediante la acción colectiva, siempre que exista cooperación entre los actores e instituciones. Una cierta concentración de actividades agroecológicas o, en sentido amplio, de actividades de producción, transformación y distribución de alimentos sostenibles, puede llegar a constituir una alternativa para superar, como es habitual, el aislamiento territorial y la fragmentación empresarial y social. Con este fin, este trabajo desarrolla el nuevo concepto, propuesto por los autores, de los *Sistemas Alimentarios Agroecológicos Locales (SIAAL)*: pueden definirse como *una cierta concentración espacial de explotaciones agrícolas, agroindustrias artesanales, pequeños distribuidores, proveedores de insumos e instituciones locales, inspirados en la agroecología o en enfoques de alimentación sostenible, que conforma una red que muestra un grado significativo de relaciones de colaboración entre todos los agentes e instituciones.*

Partimos del concepto de los *Sistemas Agroalimentarios Locales (SIAL)*, que hace referencia a una concentración espacial y una especialización territorial de las actividades de producción, transformación y distribución de alimentos identitarios, como es el caso de las indicaciones geográficas. Existe una literatura consolidada sobre los SIAL que se ha producido durante las dos últimas décadas (Berard y Marchenay, 2004, Muchnik et al., 2008; Muchnik y Sainte-Marie; 2010; Sanz-Cañada, 2016). Dicha investigación presta especial atención tanto al papel del anclaje territorial de los alimentos identitarios como al rol de la proximidad geográfica y organizativa (Sanz-Cañada y Muchnik, 2016). El análisis del anclaje territorial se centra en el estudio de los factores causales (naturales, culturales y socioeconómicos) que un territorio imprime a los atributos específicos de los alimentos identitarios, que sirven para obtener rentas de diferenciación. Como complemento a la proximidad geográfica, la proximidad organizativa, necesaria para lograr una buena gobernanza territorial en los procesos de acción colectiva, implica la existencia de dos requisitos: compartir un sistema común de valores y participar en redes de relaciones comunes entre agentes e instituciones de un territorio (Torre y Beuret, 2012; Torre y Gallaud, 2022).

A partir de aquí, trascendiendo los paradigmas de anclaje territorial y de proximidad organizativa inherentes a la investigación sobre los SIAL, queremos construir un nuevo marco conceptual sobre los SIAAL. El presente trabajo tiene como objetivo revelar las características diferenciales de los SIAAL con respecto a los SIAL. En las secciones siguientes definimos y analizamos cinco principios distintivos de los SIAAL:

1. Establecer un compromiso a escala local entre la especialización del sector agroalimentario, por un lado, y una mayor biodiversidad cultivada y una estructura económica más diversificada, por otro.
2. Acortar al máximo los canales alimentarios, geográfica y comercialmente.
3. Idear nuevas fórmulas de institucionalidad en el ámbito de la logística, la distribución y la compra pública para el salto de escala de los sistemas alimentarios sostenibles.
4. Desarrollar una gobernanza territorial participativa, ascendente, multi-agente y multinivel. Este principio implica la co-creación de conocimiento entre productores, consumidores e investigadores.
5. Reforzar los vínculos entre las zonas urbanas y rurales para hacer frente a los retos del metabolismo ambiental y socioeconómico de los sistemas alimentarios, mediante un enfoque territorial integrado.

Con esta finalidad, se realizó una amplia revisión bibliográfica, en tres etapas: i) una búsqueda inicial en WOS (425 referencias) y en SCOPUS (369 referencias), fruto de introducir descriptores relativos a agroecología, redes alimentarias alternativas, circuitos cortos, sistemas alimentarios locales, gobernanza territorial, innovación social, cooperación, salto de escala, logística o distribución, entre otros; ii) dentro del conjunto de referencias precedente, se realizó una selección de trabajos, tras la lectura de palabras clave y resúmenes, lo que dio lugar a 110 referencias; iii) se añadieron otros trabajos que no habían aparecido en la búsqueda, pero que conocían los autores, lo que determinó una selección final de 142 referencias.

[1] Trabajo financiado por el Proyecto del Plan Estatal de I+D+I "Sustainable food networks as value chains for agroecological and food transition. Implications for territorial public policies" (2021-2025): PID2020-112980GB-C21 y PID2020-112980GB-C22.

2. Resultados

2.1. *Especialización versus diversificación*

Es preciso decidir si las explotaciones y el territorio de un SIAAL deben evolucionar hacia la especialización en un subsector o un número reducido de subsectores agroalimentarios determinados, como es el caso de las indicaciones geográficas, o bien si es preciso tender hacia el logro de un cierto umbral de diversificación de la estructura económica local y de la biodiversidad cultivada, para garantizar un cierto nivel de resiliencia económica y ambiental (Gasselin y Sautier, 2021; Wallet, 2021).Las externalidades de aglomeración y las economías de escala, consideradas a escala de un territorio, se encuentran entre las principales ventajas que proporciona la proximidad geográfica y organizativa en los SIAL, altamente especializados en un sector agroalimentario Sin embargo, en estos territorios suelen surgir problemas relacionados con la resiliencia económica, así como externalidades medioambientales negativas asociadas al monocultivo. En consecuencia, el concepto de SIAAL propone alcanzar un equilibrio entre dos procesos contrapuestos que tienen entre sí *trade-offs:* la especialización y la consecución de economías de escala, frente a la diversificación y las economías de alcance (De Roest et al., 2018).

2.2. *Acortar los canales comerciales*

Acortar los canales de distribución geográficamente contribuye a la reducción de la huella de carbono y de los costes logísticos. Acortar comercialmente los canales implica reducir el número de intermediarios, lo que redunda en menores precios al consumo, o bien márgenes comerciales más amplios para los productores y, por tanto, una redistribución del valor económico hacia el eslabón más débil (Chiffoleau & Dourian, 2020; Jarzebowski et al., 2020). La reducción del precio al consumo implica un acceso más asequible a los alimentos sotenibles de mayores segmentos de la población. Además, los canales cortos se desarrollan gracias a la confianza entre productores y consumidores, lo que procede de las relaciones de proximidad organizativa que tienen lugar en los SIAAL. Michel-Villareal et al. (2019) y Chiffoleau & Dorian (2020) constatan que las ventajas sociales y económicas representan el resultado más destacado del proceso de acortamiento de los circuitos. Los beneficios para los productores se traducen en mayores ingresos y más puestos de trabajo por hectárea cultivada. Se observa también que los circuitos cortos proporcionan un mayor contenido de nutrientes por unidad de peso.

2.3. *Nueva institucionalidad: logística, distribución y compra pública*

La logística y la distribución de alimentos sostenibles se encuentra actualmente muy atomizada y escasamente profesionalizada. La construcción de nuevas fórmulas institucionales en el ámbito de la logística y la distribución tiene como objetivo descongestionar los cuellos de botella que dificultan el salto de escala de la agroecología, así como ampliar los segmentos de mercado de los alimentos sostenibles, mediante la mejora de la accesibilidad de los consumidores a los puntos de venta. Estos nuevos tipos de institucionalidad incorporan innovaciones sociales de carácter organizativo, generalmente en forma de cooperativas de productores -centros logísticos de alimentos o *food hubs*- (Barham et al., 2012; Berti & Mulligan, 2016) o de cooperativas de consumidores -supermercados cooperativos- (Giacchè y Retière, 2019; Hispacoop, 2020). La digitalización es una estrategia esencial para optimizar las distintas fases de la logística y la distribución. Un tercer tipo de institucionalidad hace referencia a la política de compra responsable de alimentos en comedores de titularidad pública, que busca incorporar criterios de sostenibilidad en los menús que ofrecen (FAO, 2021 y GOSA, 2020): es la política con mayor impacto en la expansión de la alimentación sostenible, pero además tiene efectos beneficiosos a nivel de difusión del modelo alimentario y a escala educativa, especialmente en el caso de los comedores escolares. Se requiere una organización logística apropiada, como los *food hubs*, para el abastecimiento diario de los comedores.

2.4. *Gobernanza territorial participativa y ascendente*

La gobernanza territorial es una forma no jerárquica, definida por una articulación territorial y dinámica de procesos organizativos entre diferentes actores e instituciones a través de la coordinación y la cooperación (Torre y Traversac, 2011). Los SIAAL combinan el enfoque de sostenibilidad socio-ecológica y de gobernanza ascendente propuestos por la agroecología, con la operacionalización de dinámicas territorializadas inherentes a los SIAL. Los sistemas de gobernanza territorial de los SIAL (Belletti et al., 2017; Durand y Fournier, 2017) y de los SIAAL (Lamine et al., 2019; Ollivier et al., 2018; Reina-Usuga et al., 2020) coinciden en que ambos suelen implicar procesos de gobernanza multinivel y multiactor, y porque los procesos de difusión de conocimientos e innovaciones son especialmente relevantes en ambos casos. No obstante, existen grandes diferencias; pues los procesos de gobernanza territorial de los SIAL suelen ser generalmente descendentes, mientras que los relativos a los SIAAL son necesariamente participativos y ascendentes. Otra diferencia relevante es que la sociedad civil tiene una mayor implicación en los SIAAL que en los SIAL, que responden en gran medida a agentes e instituciones especializados sectorialmente. En consonancia con el proceso ascendente de toma de decisiones, son de especial interés las estrategias de dinamización local agroecológica como un marco operativo útil para la co-creación de conocimientos

mediante el uso de metodologías de investigación ascendentes y participativas (López-García et al., 2021).

2.5. *Vínculos urbano-rurales y metabolismo de los sistemas agroalimentarios*

El principal reto de la transición agroecológica de los sistemas agroalimentarios es el cierre de la brecha metabólica generada por la segregación entre diferentes procesos, actores y temporalidades en la cadena alimentaria. Los agroecosistemas deben llegar a ser capaces de mantener la producción primaria neta de biomasa a largo plazo sin aumentar los aportes energéticos externos. Esto sólo puede lograrse mediante un cambio en la gestión territorial de los sistemas alimentarios, cuyo diseño tenga como objetivo cerrar los ciclos biogeoquímicos a diferentes escalas espaciales (González de Molina & López-García, 2021). La promoción de prácticas agrícolas sostenibles y el acortamiento de cadenas de suministro, inherentes a los SIAAL, junto con la promoción de dietas en las que los vegetales tengan un mayor peso, permiten mejorar el rendimiento metabólico y la provisión de servicios ecosistémicos (López-García & González-de Molina, 2021; Springmann et al., 2018). De cara a cerrar los ciclos biofísicos de los sistemas agroalimentarios, también es necesario reestructurar las relaciones entre los entornos urbanos y rurales, que la literatura aborda en términos de *sistemas alimentarios ciudad-región* (Blay-Palmer et al., 2018) o de *cuencas alimentarias* (Vicente-Vicente et al., 2021).

3. Reflexiones finales

El presente trabajo contribuye a la construcción del concepto de los Sistemas Agroecológicos Alimentarios Locales en tres aspectos principales. En primer lugar, el concepto de SIAAL se inscribe en un campo más amplio de la literatura que explora la contribución de la proximidad geográfica y organizativa al desarrollo local y regional. En segundo término, los SIAAL han de incorporar cinco dimensiones: i) un equilibrio dinámico entre la diversificación agroecológica y la especialización económica; ii) una escala localizada para las relaciones socioeconómicas entre productores y consumidores; iii) un modelo cooperativo para abordar el reto de la logística y la distribución; iv) un marco de gobernanza territorial ascendente y participativa; v) un enfoque territorial que trascienda la explotación agraria y cierre la brecha metabólica mediante la reconexión de los territorios rurales con los centros urbanos. Finalmente, el concepto de SIAAL puede inspirar políticas públicas a escala local y regional, como la compra pública responsable, lo que resulta compatible con políticas dirigidas al fomento de las ciudades-región o las cuencas alimentarias. Los SIAAL no son sólo un instrumento conceptual, sino también una herramienta para concienciar a la población y a los poderes públicos sobre el nexo entre alimentos, agua y energía y, por tanto, para impulsar a los territorios a desarrollar esquemas de transición ecológica, en el sentido amplio del término.

En consecuencia, el *territorio* constituye la base fundacional del concepto de SIAAL. Así, el SIAAL amplía el ámbito de la agroecología desde la explotación agraria hasta un contexto territorial más extenso. Además, el SIAAL recurre a la agroecología para incorporar una gama más amplia de valores (vinculados a los ejes de sostenibilidad socioeconómica y ecológica, a la salud, a lo local y a la reproducción de comunidad, entre otros) en las prácticas de producción, distribución y consumo de alimentos. Podemos afirmar que la agroecología, por un lado, y los SIAL, por otro, convergen en torno al territorio, que les sirve de punto de encuentro, para mejorar sus resultados en términos de desarrollo local.

Bibliografía

Barham, J., Tropp, D., Enterline, K., Farbman, J., Fisk, J.y Kiraly, S. (2012). *Regional food hub resource guide*. Agricultural Marketing Service USDA, Washington DC.

Bérard, L. y Marchenay, Ph. (2004). *Les produits du terroir. Entre cultures et règlements*. CNRS, Paris.

Belletti, G., Marescotti, A. y Touzard, J.M. (2017). Geographical indications, public goods, and sustainable development: the roles of actors' strategies and public policies. *World Development*, 98: 45-57.

Berti, G. y Mulligan, C. (2016). Competitiveness of small farms and innovative food supply chains: the role of food hubs in creating sustainable regional and local food systems. Sustainability, 8 (7): 616.

Blay-Palmer, A., Santini, G., Dubbeling, M., Renting, H., Taguchi, M. y Giordano, T. (2018). Validating the City Region Food System Approach: Enacting Inclusive, Transformational City Region Food Systems. *Sustainability* 10, 5:1680.

Chiffoleau, Y. y Dourian, T. (2020). Sustainable food supply chains: is shortening the answer? A literature review for a research and innovation agenda. *Sustainability,* 12: 9831.

De Roest, K., Ferrari, P., y Knickel, K. (2018). Specialisation and economies of scale or diversification and economies of scope? Assessing different agricultural development pathways. *Journal of Rural Studies,* 59: 222-231.

Durand, C. y Fournier, S. (2017). Can geographical indications modernize Indonesian and Vietnamese agriculture? Analyzing the role of national and local governments and producers' strategies. *World Development*, 98: 93-104.

FAO, Alliance of Bioversity International, CIAT y Editora da UFRGS (2021). Public food procurement for sustainable food systems and healthy diets. Volumes 1 & 2. Rome, FAO.

Gasselin, P., Sautier, D. (2021). "Introduction. La spécialisation productive et territoriale : facteur de blocage ou de ressource ? ". En Gasselin, P., Lardon, S., Cerdan, C., Loudiyi, S., y Sautier, D. (ed.) : *Coexistence et confrontation des modèles agricoles et alimentaires. Un nouveau paradigme de développement territoriale ?* Quae, Paris: 33-44.

Giacchè, G. y Retière, M. (2019). The "promise of difference" of cooperative supermarkets: making quality products accessible through democratic sustainable food chains. *Redes*, 24 (3): 35-48.

González de Molina, M. y Lopez-García, D. (2021) Principles for designing Agroecology-based Local (territorial) Agri-food Systems: a critical revision. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 45 (7): 1050-1082.

GOSA, Grupo Operativo de Sostenibilidad Alimentaria (2020). Guía de recursos para licitaciones más sostenibles. GOSA Canarias

Hispacoop (varios autores) (2020). Un nuevo modelo de cooperativismo de consumo. *Cuadernos de las cooperativas de consumidores*, 29: 1-33.

Jarzebowski, S., Bourlakis, M. y Bezat-Jarzebowska, A. (2020). Short Food supply chains (SFSC) as local and sustainable systems. *Sustainability,* 12: 4715.

Lamine, C., Magda, D. y Amiot, M.J. (2019). Crossing sociological, ecological, and nutritional perspectives on agrifood systems transitions: towards a transdisciplinary territorial approach. *Sustainability*, 1 (5):1284.

López-García, D., Cuéllar-Padilla, M., de Azevedo Olival, A. et al. (2021). Building agroecology with people. Challenges of participatory methods to deepen the agroecological transition in different contexts. *Journal of Rural Studies*, 83: 257-267.

López-García, D. y González de Molina, M. (2021). An operational approach to agroecology-based local agri-food systems. *Sustainability*,13 (15): 8443.

Michel-Villareal, R., Hingley, M., Canavari, M., y Bregoli, I. (2019). Sustainability in alternative food networks: a systematic literature review. *Sustainability*, 11: 89.

Muchnik, J., Pichot, J.P., Rawski, C., Sanz Cañada, J. y Torres Salcido, G. (2008). Systèmes Agroalimentaires Localisés, *Cahiers d'Études et des Recherches Francophones /Agricultures*, 17 (6) : 505-594.

Muchnik, J. y Sainte-Marie,C. (ed) (2010). *Le temps des Syal: techniques, vivres et territoires*. Quae, Paris.

Ollivier, G., Magda, D., Mazé, A., Plumecocq, G. y Lamine, C. (2018). Agroecological transitions: What can sustainability transition frameworks teach us? An ontological and empirical analysis. *Ecology and Society,* 23 (2): 5.

Reina-Usuga, L., de Haro-Giménez, T. y Parra-López, C. (2020). Food governance in territorial short food supply chains: Different narratives and strategies from Colombia and Spain. *Journal of Rural Studies*, 75: 237-247.

Sanz Cañada, J. (ed.) (2016). Local Agro-Food Systems in America and Europe. Territorial anchorage and local governance of identity-based foods. *Culture & History Digital Journal*, 5: e001-e009.

Sanz-Cañada, J. y Muchnik, J. (2016). Geographies of Origin and Proximity. Approaches to Local Agro-food Systems. *Culture & History Digital Journal*, 5: e002.

Springmann, M., Clark, M., Mason-D'Croz, D. et al. (2018). Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature*, 562: 519-525.

Torre, A. y Beuret, J.E. (2012). *Proximités territoriales*. Economica, Paris.

Torre, A. y Gallaud. D. (ed.) (2022). *Handbook of Proximity Relations*., Edward Edgar Publ., Cheltenham (UK) & Northampton (USA).

Torre, A. and Traversac, J.P. (eds.) (2011). *Territorial governance. Local development, rural areas and agrofood systems*. Berlin and Heidelberg, Springer-Verlag.

Vicente-Vicente, J.L., Sanz-Sanz, E., Napoleone. C., Moulery, M. y Piorr, A. (2021). Foodshed, agricultural diversification and self-sufficiency assessment: beyond the isotropic circle foodshed. A case study from Avignon (France). *Agriculture*, 11: 143.

Wallet, F. (2021). "L'évolution des modèles productifs agricoles permet-elle leur coexistence sur les territoires ?". En Gasselin, P., Lardon, S., Cerdan, C., Loudiyi, S., y Sautier, D. (ed.) : *Coexistence et confrontation des modèles agricoles et alimentaires. Un nouveau paradigme de développement territoriale ?* Quae, Paris : 73-87.

LA CARNE BOVINA EN EL MUNDO. SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES Y NUTRICIONALES DERIVADOS DE SU PRODUCCIÓN Y CONSUMO.

Óscar Páramo-Telle*

Grupo ICEDE, Departamento de Economía aplicada. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidade de Santiago de Compostela (Santiago de Compostela, oscar.paramo.telle@usc.es)

Resumen

Pese haber tenido diversos usos desde la antigüedad hasta décadas recientes, en la actualidad el ganado bovino se dedica mayoritariamente a la alimentación. Por esto, en primer lugar, se realizará un diagnóstico sobre la producción y el consumo de carne de vacuno total y per cápita segundo grandes áreas geográficas desde el comienzo del siglo XXI hasta el 2019. En segundo lugar, se cuantificarán los impactos medioambientales de la producción de carne de vacuno, así como la evolución en las diferentes áreas de la prevalencia de la subalimentación y de la prevalencia de la obesidad. De este modo, se reflejarán las diferencias intercontinentales en la generación de problemas medioambientales derivados de la producción de carne de vacuno, así como las diferentes problemáticas nutricionales predominantes en cada territorio.

Palabras clave: carne bovina, impacto medioambiental, subalimentación, obesidad

1. Introducción

Desde la antigüedad, el ganado vacuno desempeñó un papel fundamental en el desarrollo económico, como productor de leche, cuero, cornamenta y estiércol, así como para emplearla como bestia de tiro y de trabajo (Delgado, 1996). A pesar de esto, los avances acontecidos durante el transcurso de los años (desarrollo de pieles sintéticas, creación de vehículos de tracción mecánica, etc.) supusieron que en la actualidad la mayor parte de la producción ganadera bovina sea destinada a la alimentación (leche y sus derivados y carne). Concretamente, en los países occidentales, la carne tiene un papel importante en la alimentación humana, constituyendo una destacable fuente de nutrientes, y especialmente de proteína, hierro y varias vitaminas del grupo B (Varela-Moreiras et. Al, 2001). Por esto, el primer objetivo consistirá en localizar aquellas áreas con una mayor producción y consumo de carne de vacuno y cuantificar los impactos medioambientales derivados de esta, así como localizar alternativas de alimentación menos perjudiciales. Además, como segundo objetivo, se pretende comprobar la hipótesis de que en aquellas áreas geográficas con un menor consumo per cápita de carne de vacuno hay una mayor prevalencia de la subalimentación (PSU), así como que en aquellas donde hay un consumo mayor, predomina la prevalencia de la obesidad (POB). Para esto, se tendrán en cuenta las estadísticas disponibles desde comienzos de siglo hasta 2019, obviando así los efectos de la pandemia de la COVID-19.

2. Metodología

En primer lugar, se realizará un diagnóstico sobre la producción y el consumo de carne de vacuno total y per cápita segundo grandes áreas geográficas desde el comienzo del siglo XXI hasta el 2019. Teniendo en cuenta las estadísticas de producción, exportaciones e importaciones, se estimarán las de consumo.

A continuación, se estudiarán los efectos que la producción de carne de vacuno destinada a alimentación tiene sobre el medio ambiente (huella de carbono, uso del suelo, uso del agua y eutrofización). Con el objetivo de observar el impacto relativo de la producción de carne de vacuno, se estudiará en comparación con la producción de carne porcina, de arroz y de tofu. Para esto, se elaborará un índice que indique el porcentaje de impacto que cada uno de estos tres alimentos tiene en cada uno de los problemas medioambientales seleccionados en base al impacto de la producción de carne de vacuno tanto por quilogramos, por proteínas y por quilocalorías.

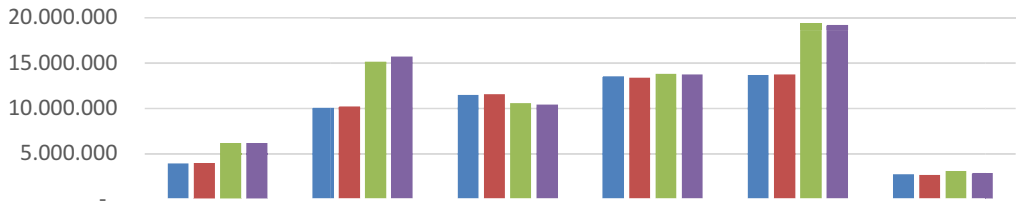
Por último, se presentará la evolución de la PSU y la POB en la población adulta en las diferentes áreas geográficas, observando así si existió correlación entre la evolución de estos indicadores nutricionales y el consumo por habitante de carne de vacuno.

3. Resultados

3.1 Producción y consumo de carne de vacuno en el mundo

La producción total de carne de vacuno en el mundo aumentó un 22% desde 2001 hasta 2019, pasando de las poco más de 55 millones de toneladas a las casi 68 (FAOSTAT, 2023). Estos datos vienen en parte explicados por el aumento aún superior (26,3%) en el mismo período de la población mundial (Banco Mundial, 2023). En la gráfica siguiente, podemos ver como aquellas áreas que experimentaron un aumento mayor del número de toneladas de carne de vacuno producidas y consumidas son Asia, América Latina y El Caribe y África (5.623; 5.116 y 2.198 miles de toneladas respectivamente).

Gráfico 1. *Producción y consumo continental de carne de ganado vacuno, 2001 y 2019 (toneladas)*

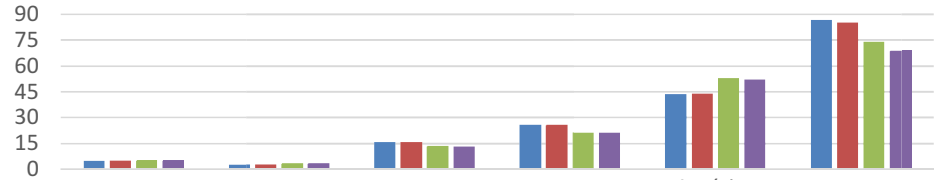


	África	Asia	Europa	Norteamérica	América Latina y El Caribe	Oceanía
Producción 2001	3.932.998	10.025.137	11.416.320	13.457.363	13.665.061	2.685.182
Consumo 2001	3.953.246	10.176.078	11.507.297	13.317.540	13.703.232	2.643.421
Producción 2019	6.131.847	15.141.841	10.562.596	13.742.580	19.288.090	3.048.670
Consdumo 2019	6.162.189	15.677.725	10.415.674	13.702.589	19.092.237	2.835.799

Fuente: Elaboración propia segundo FAOSTAT (2023).

Sin embargo, en la Gráfica 2 podemos observar cómo en términos per cápita la situación cambia en especial en Asia y África. Pese al aumento de sus cifras de producción y consumo absolutas en más de un 50%, el elevado ritmo de crecimiento de su población supuso un estancamiento de los kg por habitante producidos y consumidos. Por su parte, América Latina y El Caribe sí experimentó un aumento de aproximadamente 9 kg por habitante al año de carne de vacuno producida y consumida, mientras que el resto de las zonas, motivadas por sus elevados valores iniciales, y el menor ritmo de crecimiento de su población experimentan un leve descenso tanto absoluto como per cápita.

Gráfico 2. *Producción y consumo continental de carne de ganado vacuno, 2001 y 2019 (kg por habitante al año)*



	África	Asia	Europa	Norteamérica	América Latina y El Caribe	Oceanía
Producción 2001	4,9	2,7	15,7	25,8	43,7	86,5
Consumo 2001	5,0	2,8	15,8	25,6	43,8	85,2
Producción 2019	5,1	3,2	13,3	21,3	52,7	73,8
Consumo 2019	5,1	3,3	13,1	21,2	52,2	68,6

Fuente: Elaboración propia segundo FAOSTAT (2023) y Banco Mundial (2023).

Cabe hacer hincapié en la situación de Oceanía. Esta área es la que menos produce y consume en términos absolutos y a su vez la que más produce y consume en términos por habitante. Además, en el resto de las áreas vemos como la producción y el consumo evolucionan de manera semejante, mientras que, en Oceanía, el consumo desciende a un ritmo mayor que la producción.

3.2 Problemas medioambientales derivados de la producción de carne de vacuno

En primer lugar, cuantificamos los impactos medioambientales de la producción de carne de vacuno:

Tabla 1. *Impacto de la producción de carne de vacuno en el medioambiente*

	Por quilogramo	Por 100 gramos de proteína	Por 1.000 quilocalorías
HUELLA DE CARBONO ($kgCO_2eq$)	99,48	49,89	36,44
USO DEL SUELO (m^2)	326,21	163,6	119,49
USO DEL AGUA (L)	1451	728	532
EUTROFIZACIÓN (PO_4eq)	301,41	151,2	110,4

Fuente: Elaboración propia según los datos aportados por Poore, J et al, (2018).

Una vez observados estos, en la Tabla 2 se presenta el porcentaje de impacto ambiental de la producción de carne porcina, de arroz y de tofu como proporción del impacto de la producción de carne de vacuno por quilogramo, 100 gramos de proteína y 1.000 quilocalorías.

Tabla 2. *Impacto de la producción de carne porcina, arroz y tofu en el medioambiente como proporción del impacto de la producción de carne de vacuno (%)*

Impacto Medioambiental	Alimento	Por quilogramo	Por 100 gramos de proteína	Por 1.000 quilocalorías
HUELLA DE CARBONO (kg CO_2 eq)	Carne Porcina	12,4	15,3	14,1
	Arroz	4,5	12,6	3,3
	Tofu	3,2	4,0	3,2
USO DEL SUELO (m^2)	Carne Porcina	5,3	6,5	6,1
	Arroz	0,9	2,4	1,1
	Tofu	1,1	1,3	0,6
USO DE AGUA DULCE (l)	Carne Porcina	123,8	152,5	141,2
	Arroz	154,9	435	114,7
	Tofu	10,3	12,8	10,3
EUTROFIZACIÓN (g PO_4 eq)	Carne Porcina	25,3	31,2	29
	Arroz	11,6	32,7	8,6
	Tofu	2,0	2,6	2,1

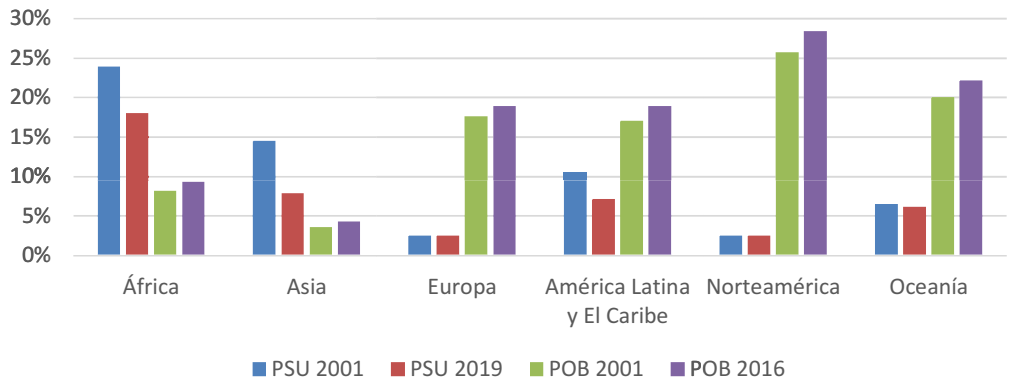
Fuente: Elaboración propia según los datos aportados por Poore, J et al, (2018).

Se puede afirmar que la producción de carne de vacuno tiene un mayor impacto ambiental en comparación con la producción de tofu en todos los indicadores. Por otro lado, tanto la producción de carne porcina como la de arroz presentan índices de impacto inferiores a la producción de carne de vacuno en lo que, a emisiones, uso del suelo y contaminación del agua se refiere; sin embargo, suponen un consumo de agua dulce superior, llegando a ser más de cuatro veces mayor en el caso de la producción de arroz.

3.3 Problemas nutricionales

La PSU es una estimación de la proporción de la población cuyo consumo habitual de alimentos es insuficiente para proporcionarle los niveles de energía alimentaria necesarios para llevar una vida normal, activa y sana. Por su parte, la POB es el sexto factor principal de riesgo de defunción en el mundo, causando cada año alrededor de 3,4 millones de muertes (FAO, 2014).

Gráfico 3. *Prevalencia de la subalimentación y de la obesidad en la población adulta, 2001, 2016 y 2019 (%)*



Fuente: Elaboración propia segundo FAOSTAT (2023).

Por un lado, las estadísticas referidas a la PSU demuestran un progreso en la nutrición durante las dos últimas décadas en todas las áreas geográficas con posibilidad de mejora. Por otro, destaca el aumento de la POB en la población adulta en todas las áreas. Así a todo, estos indicadores nutricionales nos muestran claramente una división entre una parte del mundo mayoritaria en población y con déficit nutricional y otra menos poblada y con superávit calórico.

4. Conclusiones

Con respecto al primer objetivo, podemos establecer una serie de conclusiones un tanto diversas. Podríamos concluir que los continentes americanos han supuesto el 49% del impacto medioambiental derivado de la producción de carne durante las últimas dos décadas e, incluso certificar que el impacto medioambiental de la producción de carne de Asia ha sido mayor que el de Europa (20,5% del total frente a 17,6%) o que Oceanía ha sido la región que menos impacto ha causado (4,6%).

Sin embargo, analizando detenidamente los niveles iniciales de producción de carne totales, observamos que los aumentos en la producción de carne de vacuno en África y Asia vienen dados tanto por los bajos niveles iniciales de producción de los que partían hace dos décadas, como por el mayor aumento que la población tuvo en estas áreas. De hecho, al observar las cantidades producidas por habitante podríamos concluir que los habitantes de África y Asia juntos generan menos del 5% de los efectos medioambientales derivados de la producción de carne de vacuno, mientras que los de Oceanía prácticamente el 50%.

Tras localizar otras opciones alimenticias menos contaminantes, podemos concluir que, si el aumento observado en la producción de carne de vacuno desde el 2001 hasta el 2019 hubiese sido reemplazado por producción de tofu, se habrían ahorrado un 79,7% de los litros de agua dulce utilizados y una media del 97% de los demás efectos sobre el medio ambiente.

Con respecto al segundo objetivo, podemos confirmar la hipótesis de que en aquellas áreas geográficas con un menor consumo per cápita de carne de vacuno hay una mayor PSU (África y Asia), así como la de que en aquellas donde hay un consumo mayor, predomina la POB (Norteamérica, Oceanía, América Latina y el Caribe y Europa). Por un lado, podemos concluir que, en aquellas áreas geográficas con mayores déficits nutricionales, el aumento del consumo de carne de vacuno puede contribuir positivamente a la reducción de estos. Por otro, que en aquellas áreas donde se da una mayor POB no existe una correlación entre la evolución de esta y del consumo de carne, por lo que las causas de este aumento pueden venir dadas mayoritariamente por el auge de la *fast food*.

En conclusión, es importante considerar el impacto ambiental de los alimentos consumidos y fomentar una producción alimentaria más sostenible y equilibrada en todas las áreas del planeta para así ayudar a paliar tanto los problemas medioambientales como los alimenticios, en especial en aquellas áreas que parten de una problemática mayor.

5. Referencias

Banco Mundial (2023). Población total. Recuperado de https://datos.bancomundial.org/indicator/SP.POP.TOTL

Delgado Linacero, C. (1996). El ganado vacuno en Sumer y Acad. *Espacio Tiempo y Forma. Serie II, Historia Antigua*, (9).

FAO (2014). CIN2 Segunda Conferencia Internacional sobre Nutrición

FAOSTAT (2023). Comercio. cultivos y productos de ganadería. Recuperado de https://www.fao.org/faostat/es/#data/TCL

FAOSTAT (2023). Producción. Cultivos y productos de ganadería. Recuperado de https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL

FAOSTAT (2023). Seguridad Alimentaria y Nutrición. Datos de Seguridad Alimentaria. Recuperado de https://www.fao.org/faostat/es/#data/FS

Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392), 987-992.

Ritchie, H. & Roser, M (2020). Environmental Impacts of Food Production. Publicado online en OurWorldInData.org. Recuperado de: https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food

Varela-Moreiras, G., Beltrán de Miguel, B., Cuadrado, C., Moreiras, O., Ávila, J. M., Cerdeño, A. I., & Mantecón, Á. R. (2001). La carne de vacuno en la alimentación humana. Fundación Española de la Nutrición.

EL OVINO Y CAPRINO DE LECHE EN CANTABRIA: UN SECTOR CON POTENCIAL EN LA CUERDA FLOJA

Francisca Ruiz Escudero*, Ana Villar Bonet y Gabriel Moreno Campo

Centro de Investigación y Formación Agrarias (CIFA). Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria (Muriedas, ruiz_fr@cantabria.es; villar_am@cantabria.es; moreno_g@cantabria.es).

Resumen

El sector ovino y caprino constituye una orientación estratégica a nivel nacional, con un peso en Cantabria muy reducido pero de gran transcendencia por su vinculación a uno de los sectores más importantes como es el quesero. Ante la necesidad de dar respuesta a los retos del sector ganadero y la inexistencia de trabajos al respecto, el objetivo es analizar la situación actual del sector ovino y caprino de leche en Cantabria a partir de una primera caracterización técnico-productiva y socioeconómica que permita identificar las principales problemáticas y necesidades a las que se enfrenta.

Los resultados del trabajo de campo (fuentes primarias) apuntan a un sector numéricamente muy reducido y en retroceso, con gran volatilidad, por lo que tiene una debilidad estructural importante, centrado en la producción de leche y con escasa diversificación. Tienen una reducida dimensión territorial, ganadera y productiva, con titulares jóvenes, sin animales en control lechero ni apoyo veterinario específico y con falta de viabilidad económica. Al tiempo, es un sector con perspectivas de incrementar producción, entre otras cuestiones, por la comercialización asegurada dada la escasez de leche en el territorio. Esta disfunción entre producción y demanda de la industria quesera local vislumbra posibilidades de desarrollo futuro.

Palabras clave: ovino, caprino, sector lácteo, caracterización, Cantabria.

1. Introducción y objetivos

El sector ovino y caprino de leche constituye una orientación técnico-productiva estratégica en España por su importancia económica e implicaciones en el territorio y tiene una enorme relevancia a nivel europeo y mundial. Nuestro país es una potencia europea tanto en censos de animales como en producción de leche y queso (MAPA, 2022a). En Cantabria, por su parte, es un sector con menor peso, donde el bovino se ha erigido, históricamente, como principal orientación ganadera (Calcedo, 2013). Sin embargo, y a pesar del carácter minoritario del subsector ovino y caprino de leche, este tiene una gran transcendencia, sobre todo, por su vinculación a uno de los sectores más importantes y tradicionales como es el quesero. En este territorio hay una larga tradición en producción de leche y transformación quesera (Arroyo y Fernández, 1981; García, 2000 y Arce, 2020), donde se dan distintas elaboraciones a partir de la combinación de leche de las 3 especies (bovino, ovino y caprino). Ejemplo de ello son las 3 Denominaciones de Origen Protegidas de quesos, de las más antiguas a nivel nacional con casi treinta años de certificación, donde 2 de ellas (Picón Bejes-Tresviso y Quesucos de Liébana) emplean leche de oveja y/o cabra para algunas de sus elaboraciones.

Como se analiza a continuación, el sector de los pequeños rumiantes en Cantabria experimenta un notable descenso a lo largo de los últimos años, especialmente importante en el caso de las ganaderías de aptitud láctea y también las queserías, por lo que se revela necesario afrontar esta situación. Dada la importancia y la inexistencia de trabajos sobre este subsector, se plantea este proyecto con el objetivo de hacer una primera aproximación a la situación actual del sector ovino y caprino de leche en Cantabria con el fin de obtener una caracterización general e identificar las principales problemáticas y desafíos a los que se enfrenta.

2. Metodología

La información que se presenta procede de fuentes primarias y secundarias. Por un lado, los distintos informes recabados como fuentes secundarias para el análisis y evolución del sector, principalmente, datos procedentes de la Subdirección General de Producciones Ganaderas del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), teniendo en cuenta los últimos informes publicados con fecha 07/02/2023, con el fin de que el análisis fuera lo más actualizado posible. Para esta primera panorámica también se ha utilizado información proporcionada por la DG de Ganadería y la DG de Pesca y Alimentación perteneciente a la Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente del gobierno de Cantabria.

Por otro lado, las encuestas conforman las fuentes primarias sobre las que se centra este estudio. El trabajo de campo se realizó tomando como referencia la información suministrada por la DG de Ganadería y contrastada, contactando directamente, con cada una de las ganaderías, experimentando algunas modificaciones. Finalmente, la relación de ganaderías encuestadas contempla 13 explotaciones que conformen el conjunto del sector en Cantabria (sólo habría que añadir una ganadería con ovino y caprino que no quiso participar).

Las encuestas están configuradas para poder conocer y analizar, desde el punto de visto técnico-productivo y socioeconómico, los principales datos relativos a la dimensión y estructura productiva de las ganaderías,

así como la evolución que han experimentado, limitantes encontrados o perspectivas de futuro de un sector fundamental y complementario al bovino de leche. Con ello, se obtiene una primera caracterización de las ganaderías de ovino y caprino de leche en Cantabria.

La elaboración de la encuesta y las visitas se realizaron entre mayo de 2021 y marzo de 2022. El análisis de las encuestas, sin embargo, se ha prolongado durante 2022, lo que ha obligado a la confirmación de registros dudosos. Ello se ha traducido en cambios importantes en las cifras aportadas dificultando el análisis final de los datos y poniendo de manifiesto la volatilidad y dinamismo del sector. Por último, queremos agradecer de forma expresa la colaboración de estas ganaderías sin las que no hubiera sido posible este trabajo.

3. Resultados

Evolución del sector ovino y caprino de leche en Cantabria: ganaderías, censos, producción y precio

El sector ovino y caprino de leche es un sector inmerso en un proceso de ajuste estructural caracterizado por la disminución del número de ganaderías, especialización de la producción aumentando la dimensión ganadera y concentración en los estratos de mayor producción (MAPA, 2022b y 2022c). El resultado configura una estructura de producción polarizada, con muchas ganaderías de pequeña y mediana dimensión y pocas ganaderías de gran especialización y dimensión productiva, siendo estas últimas las que concentran la mayor parte de la producción y hacia las que se deriva el trasvase de ganaderías y efectivos.

El sector ovino lechero en España, entre 2017 y 2021 (MAPA, 2022b), ha visto reducido el número de ganaderías con entregas declaradas de leche de oveja un 21,2%, pero sólo para las ganaderías con una producción anual ≤300.000 l, incrementándose las de estrato superior. Correlativamente y de media, los censos han descendido (-6,6%) y también la producción (-0,9%), pero a un menor ritmo, dado el aumento del tamaño de las ganaderías (18,5%) y las mejoras en los rendimientos productivos por oveja (6,1%).

Respecto al caprino y en la misma horquilla de años a nivel nacional (MAPA, 2022c), la reducción del número de ganaderías ha sido algo menor (-16,8%), al tiempo que se encuentra en la misma dinámica de trasvase de ganaderías hacia modelos productivos de mayor dimensión. En coherencia con la pérdida de ganaderías y de media, se encuentra la también disminución de los censos (-8,2%) y volumen de entregas de leche (-2,7%) en menor grado, toda vez que aumenta el tamaño medio de las ganaderías (38,5%, más del doble que en ovino) y mejoran los rendimientos productivos por cabra (6,0%).

A pesar de estos datos, las cifras vinculadas a los sellos de calidad y la producción ecológica marcan una tendencia positiva. En este sentido, los valores referidos a DOP o IGP de quesos, para ambas especies, han evolucionado favorablemente tanto en volumen de leche asociada a estas figuras como en el valor económico de la denominación, al igual que lo han hecho tanto el número de ganaderías como la producción y los censos de animales en producción ecológica (MAPA, 2022b y 2022c), con mayor intensidad en ovino.

La evolución experimentada, entre 2018-2023 (MAPA, 2023a), del número de ganaderías para ambas especies es negativa en Cantabria, destacando de forma clara la tipología de producción de carne sobre el resto, y constatando el escaso número de ganaderías con ovino y caprino de leche (proporcionalmente, representan el 0,2% de las ganaderías a nivel nacional). Para estas ganaderías y según las declaraciones de leche recogidas en la DG Ganadería del gobierno de Cantabria (a febrero 2023), se observa un claro descenso para el ovino de leche que pierde un tercio de los efectivos (9 a 5), mientras el caprino experimenta un descenso entre 2016-2020, con oscilaciones en los 3 últimos años, pasando en valores absolutos de 11 a 10.

En relación a la industria, se constata una tendencia decreciente en el conjunto de las queserías de Cantabria, con una reducción del 6,7%, entre 2016-2022. Actualmente, existen 42 queserías, de las que un 62% elaboran distintas tipologías de queso y combinaciones de las 3 leches, con predominio de la leche de cabra. Algo más de la mitad de éstas (58%) elaboran queso a partir de la leche de alguna de las ganaderías locales, las 11 queserías restantes compran leche fuera. Se constata, en consecuencia, una disfunción entre la producción de leche de oveja y cabra y la transformación quesera, dado que la producción de leche no cubre apenas la demanda de la industria quesera cántabra.

Respecto al precio de la leche y tomando como referencia las dos últimas anualidades (2021-2022), los datos reflejan diferencias significativas entre especies. En 2021 (MAPA, 2022a), el precio pagado en Cantabria para la leche de oveja (0,934€/l) fue el menor de los recogidos en la Cornisa (salvo Galicia) y también inferior al precio medio nacional; mientras que para la leche de cabra este precio en Cantabria (0,834€/l) es superior al nacional y, también, el mayor valor de los registrados en la Cornisa. Continúa este mismo comportamiento en 2022 (MAPA, 2023b), con valores en Cantabria de 1,030€/l para ovino y 0,936€/l para la leche de cabra.

Caracterización productiva y socioeconómica de las ganaderías encuestadas en Cantabria

Actualmente, existen muy pocas ganaderías de ovino y caprino de leche en este territorio. A ello hay que sumar la gran variabilidad entre ellas, por lo que se presentan las principales consideraciones generales y transversales del trabajo de campo (cuadro 1) a modo de primera caracterización de la situación actual de las ganaderías de ovino y caprino de leche en Cantabria.

Inicialmente, cabe señalar que es un sector poco profesionalizado, apenas existen figuras jurídicas (ni previsión de hacer sociedades cooperativas u otras figuras), una persona titular con estudios primarios, joven y de carácter familiar, con un nivel de asalarización residual. La edad es un dato relevante que se erige como potencial y, además, los y las titulares manifiestan voluntad de continuación en la actividad.

Respecto a la composición del rebaño, las ganaderías cuentan con entre 1-3 razas; entre las de ovino, numéricamente, destaca la raza *Lacaune*, y entre las de caprino claramente la cabra *Murciana-granadina*. Algunas ganaderías combinan este ganado principal con vacuno de carne, principalmente en las de caprino (en las ganaderías donde hay bovino, la superficie está destinada a este ganado mayor).

En relación a la dimensión territorial, las ganaderías con ovino o caprino de Cantabria son, en términos generales, pequeñas y con una limitada base territorial. En lo que concierne a la carga ganadera, se observa que las explotaciones de caprino tienen una mayor dimensión ganadera y grado de intensificación. De media, los rebaños de ovino están constituidos por unas 113 hembras por ganadería, con 24,6 UGM, si sólo consideramos al ovino y 31,4 UGM si incorporamos al ganado vacuno; mientras que los rebaños de caprino están constituidos por unas 135 hembras por ganadería y presentan de media 24,3 UGM si sólo se considera el caprino y 38 UGM si tenemos en cuenta al vacuno.

En cuanto a la alimentación, todas las ganaderías compran forraje (principalmente, paja, alfalfa y veza); la mayoría también elaboran forraje propio (ensilado o henificado), el 100% de las que tienen vacuno y el 57% de las que sólo tienen pequeños rumiantes. En la mayoría de las ganaderías encuestadas los animales salen a la finca o a pastos comunales (69%), todas las de ovino y el 55,6% de las de caprino. En las ganaderías en las que los animales siguen manejos intensivos con estabulación permanente es debido, bien a la escasa base territorial, o a que se destina prácticamente toda la superficie al bovino.

Por otro lado, apuestan todas las ganaderías por manejos reproductivos naturales con monta natural y 1 parto/año. Aunque los aspectos reproductivos y también la producción, responden a las especificidades de cada especie, cabe apuntar, de forma general y para el conjunto de las ganaderías estudiadas, unas producciones de leche por hembra elevadas respecto a la media nacional (MAPA, 2022b y 2022c). En el desglose por especies, se observan diferencias importantes que recogen la gran variabilidad dentro del propio sector. Esas mismas diferencias también se dan, correlativamente, en la duración del ciclo de lactación, de forma más acusada para el ovino (entre 6-8 meses), mientras que el caprino se mantienen todas entre 9-10 meses. Por su parte, la prolificidad para las hembras primíparas es algo superior en ovino respecto a caprino, al tiempo que no hay diferencia pasada la primera lactación. Por otra parte, la edad media al primer parto supera los 12 meses para ambas especies, siendo superior en ovino, también la longevidad media.

Cuadro 1. *Principales características de las ganaderías encuestadas en Cantabria (2022).*

Variables técnico-productivas (valores medios)	Ovino de leche	Caprino de leche
Nº ganaderías encuestadas*	4	9
Edad persona titular	43	38
UTA	1,75	1,90
SAU (ha)	16,1	12,5
SAU dedicada a ovino/caprino	10,6	3,4
Razas principales	*Lacaune*	*Murciana-Granadina*
Ganado secundario (% ganaderías)	Vacuno de carne (46%)	
Hembras ovino-caprino/ganadería	113	135
UGM ovino o caprino/ganadería	24,6	24,3
UGM totales/ganadería	31,4	38,0
UGM total/ha	3,3	5,8
Duración lactaciones (meses)	7,0	9,1
Edad al primer parto (meses)	14,0	12,5
Edad media (años)	5,4	4,2
Prolificidad (primerizas)	1,8	1,2
Prolificidad (>1ª lactación)	2,1	2,1
Producción lactación oveja/cabra (litros)	399	542
Litros/animal/día	1,8	2,2

* El trabajo de campo abarcó al total de ganaderías de ovino y caprino de leche en Cantabria con la salvedad de una ganadería, con ambas especies, que no quiso participar (ver apartado de metodología).
Fuente: elaboración propia.

En ambas especies, toda la leche producida tiene como principal destino la venta a queserías de Cantabria. Sin embargo, una parte importante de estas queserías (42%) compran leche en otras comunidades autónomas limítrofes. Al mismo tiempo, es un sector especializado en la producción de leche con escasa diversificación de la actividad y, también, reducida presencia (15%) de estas ganaderías en los 2 sellos de calidad diferenciada implicados.

Por otro lado, tienen una situación generalizada de falta de apoyo técnico en cuanto a asesoramiento y veterinario específico; otra carencia importante es la ausencia de rebaños en programas de control lechero en Cantabria. Respecto a las principales problemáticas, señalan la falta de viabilidad económica y aducen la necesidad de más ayudas (entre éstas destacan, fundamentalmente, la percepción de las ayudas vinculadas a la PAC, que seguirán siendo centrales dado el incremento de estas ayudas para ovino y caprino en la PAC 2023-2027). Cabe apuntar que la comercialización, aunque es mencionada, no es un problema transversal al conjunto de las ganaderías, toda vez que algunas tienen la venta asegurada, entre otras cuestiones, por la escasez de producción. En relación al factor económico, la mitad de las ganaderías manifiestan la necesidad de trabajar fuera de la explotación, por lo que se infiere que la actividad ganadera no cubre las necesidades familiares y requiere de un complemento de renta.

Por su parte, los principales cambios realizados por las ganaderías en los últimos 2 años han sido el aumento en equipamiento e instalaciones, también en animales. A futuro, las ganaderías manifiestan voluntad de seguir en la senda de incrementar su cabaña ganadera. Por último, la encuesta pretendía identificar en que podría colaborar nuestro centro de investigación con estas ganaderías y se observa una necesidad de apoyo al conjunto del sector, toda vez que las sugerencias son muy generales y no plantean una propuesta concreta.

4. Conclusiones

Actualmente, las pocas ganaderías de ovino y caprino de leche de Cantabria configuran un sector inestable, pendiente de consolidación y con una debilidad estructural importante, al tiempo que la variabilidad entre las propias ganaderías impide establecer perfiles concretos.

Se constata una clara disfunción entre la producción y la transformación quesera, dado que la producción de leche apenas cubre la demanda de la industria quesera local. Sin embargo, con el descenso en la evolución del número de ganaderías, principalmente de ovino, este desequilibrio entre producción y demanda podría ser mayor y colocar al sector quesero en una situación de dependencia exterior aún más acuciada, al tiempo que abre una oportunidad de crecimiento. De la misma manera, la escasa diversificación y adopción de sellos de calidad se presenta como posible estrategia de valorización de la producción. En este sentido, se da una paradoja ya que la continuidad futura está garantizada y hay perspectivas de incrementar la producción, aunque queda condicionada por el escaso número de ganaderías y la falta de consolidación del propio sector.

Por otro lado, la falta de apoyo técnico específico y ausencia de rebaños en control lechero impide poder plantear innovaciones y mejoras productivas que ayuden, entre otras cuestiones, a mejorar producciones y superar la falta de viabilidad económica de la mayoría de las ganaderías.

El creciente proceso de especialización de la actividad ganadera hacia modelos productivos de mayor dimensión exige replanteamientos del sector para afrontar estos retos (más si cabe en Cantabria donde predomina la pequeña y mediana ganadería) y avanzar hacia modelos productivos más sostenibles que den respuesta a las demandas sociales y al nuevo marco comunitario que supone el Pacto Verde Europeo. En este sentido, el sector ovino y caprino de leche de Cantabria tiene margen de mejora, es un sector dinámico y con proyección, vertebrador del medio rural y complementario al bovino pero que se encuentra en una situación de precariedad y precisa de apoyo. Por último, indicar que las líneas de trabajo futuras en marcha pretenden ampliar la recogida de variables técnico-productivas y socioeconómicas, así como incluir en el análisis al sector quesero afín de obtener la radiografía completa del sector ovino y caprino de leche en Cantabria.

Bibliografía

Arce Díez, P. (2020). *Los quesos de Cantabria.* Cofradía del queso. Santander.

Arroyo, M. y Fernández, C. (1981). *Los quesos en Cantabria*. Manufacturas Jean. Santander.

Calcedo, V. (2013). Cantabria en el sector lácteo español: un cambio radical. *REEAP,* 234: 13-48.

MAPA (2022a). El Sector Ovino y Caprino de Leche en cifras: Principales Indicadores Económicos. SG de Producciones Ganaderas y Cinegéticas. DG de Producciones y Mercados Agrarios.

MAPA (2022b). Análisis de la estructura productiva del sector ovino de leche en España. Subdirección General de Producciones Ganaderas y Cinegéticas. DG de Producciones y Mercados Agrarios.

MAPA (2022c). Análisis de la estructura productiva del sector caprino de leche en España. Subdirección General de Producciones Ganaderas y Cinegéticas. DG de Producciones y Mercados Agrarios.

MAPA (2023a). Informe SITRAN a enero de 2023.

MAPA (2023b). Informe sobre declaraciones de entregas de leche cruda a los primeros compradores: ovino y caprino de leche (diciembre 2022). Subdirección General de Producciones Ganaderas y Cinegéticas. Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios.

García, J.A., Jimeno, M.F.; Villar, A., Mier, F. y Casado, P. (2000). "Situación actual del sector quesero en Cantabria". *Anales del Instituto de Estudios Agropecuarios*, vol XIII: 149-172.

UN CASO DE APROXIMACIÓN A LA NEUROECONOMÍA AGRARIA FAMILIAR: APLICACIÓN DE LA JERARQUÍA DE PATRONES NEURONALES EMOCIONALES EN EL SECTOR DE FIBRA DE ALPACA Y PAPA NATIVA EN PERÚ

Isaac Zúñiga Aguilar[1], Antonio Colom Gorgues*[2], Eduardo Cristóbal Fransi[3]

1) Escuela de Innovadores del Perú, Maestría de Agronegocios, Universidad ESAN; email: izuniga@esan.edu.pe ; ORCID: 0000-0002-2846-3811

2) Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria, Departamento de Economía y Empresa, Universidad de Lleida; email: antonio_colom@hotmail.com ; ORCID: 0000-0001-7129-2539

3) Facultad de Derecho, Economía y Turismo, Departamento de Economía y Empresa, Universidad de Lleida; email: eduard.cristobal@udl.cat ; ORCID: 0000-0003-1795-6263

RESUMEN:

Esta comunicación trata de sintetizar una parte de un proyecto de investigación con el objetivo de medir el posible impacto de la capacitación en competencias de emprendimiento, de pequeños productores de fibra de alpaca y papa nativa que se encuentran en los departamentos de Junín, Huancavelica y Puno ubicados en la sierra sur del Perú, que presenta altos índices de pobreza entre el 40 % y 59,9 % según INEI (2021).

Según expertos del Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES, 2020), del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social del Perú (MIDIS), las causas de los altos índices de pobreza en zonas rurales se deberían a que los pequeños productores no están capacitados en emprendimiento, no cuentan con tecnologías que incrementen su productividad y están desconectados del proceso de la globalización empresarial y del comercio.

El principal aporte de esta investigación es la presentación de una propuesta metodológica adaptada al sector rural con la finalidad de formar competencias empresariales por medio de la integración del aspecto estratégico (innovación cooperativa y prospección) y el alineamiento emocional de competencias holísticas (pensamiento emocional) y que, con esta convergencia, se contribuiría a fortalecer la toma de decisiones acertadas por parte del pequeño productor.

Palabras Clave: Neuroeconomía, Empresa familiar agraria, Jerarquía de patrones neuronales emocionales, emprendimiento de pequeños productores, Innovación cooperativa y prospección, Pensamiento emocional.

INTRODUCCIÓN. OBJETIVOS

El bajo acceso a la educación en el sector rural requiere de estrategias innovadoras que motiven, formen y empoderen a los pequeños productores para que puedan desarrollar emprendimientos productivos y más eficientes, y conectarse con el proceso de globalización (FAO, 2015).

Es el ejemplo de los pequeños productores de fibra de alpaca y papa nativa objeto de esta investigación, que se encuentran en los Departamentos de Junín, Huancavelica y Puno ubicados en la sierra sur del Perú, que presenta altos índices de pobreza, de entre el 40 % y 59,9 % según INEI (2021).

Según Carlos Antonio Henostroza, Jefe de la Unidad de Proyectos Productivos del Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES, 2020) del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social del Perú (MIDIS), las causas de los altos índices de pobreza en zonas rurales se deberían a que los pequeños productores no están capacitados en emprendimiento y no cuentan con tecnologías que incrementen su productividad, en concordancia con Colom (2004) respecto a que las tecnologías favorecen el desarrollo sostenible de las zonas rurales.

El FONCODES implementó un proyecto de desarrollo de capacidades de emprendimiento denominado Haku Wiñay o "Vamos a Crecer" que podrían favorecer el emprendimiento post COVID-19 e impulsar la digitalización según García Zaballos et al., 2020.

Esta comunicación tiene el objetivo general de medir el posible impacto de la capacitación en competencias de emprendimiento de pequeños productores de fibra de alpaca y papa nativa de las zonas citadas del Perú.

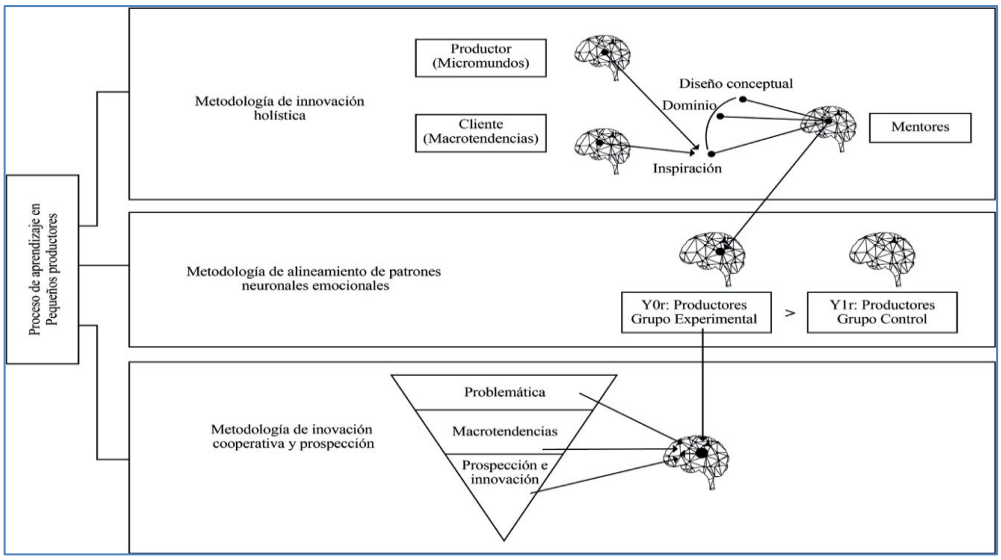
ESQUEMA METODOLÓGICO

El proyecto de desarrollo de capacidades de emprendimiento Haku Wiñay de FONCONDES en el Perú, se aplicó a un Grupo Experimental que estaba bajo la relación e influencia de Mentores y recibía los beneficios del proyecto, mientras que otro Grupo de Control no los recibía.

En el Gráfico 1 se tratan de sintetizar el conjunto de fases metodológicas utilizadas y aplicadas en la investigación que da lugar a esta comunicación. Se remarca el proceso de aprendizaje de los pequeños productores.

Con la finalidad de investigar en el alineamiento emocional entre mentores y pequeños productores, se integra en la metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales, la metodología de innovación cooperativa que mide el impacto de la estructura estratégica en la productividad del emprendimiento colectivo y la metodología holística de innovación que mide la predisposición a innovar.

Gráfico 1. *Metodologías utilizadas en la investigación*



Fuente: Elaboración propia.

Esta integración de ambas metodologías se organiza en tres fases:

Fase I: Análisis de los patrones neuronales en los micro-mundos de línea base.

Los mentores de FONCODES identifican la jerarquía de patrones que influenciarían el comportamiento del pequeño productor y el cliente global por medio de la metodología de innovación cooperativa y prospección en tres etapas:

1. **Etapa I: Análisis de la problemática en la cadena de valor del pequeño productor**. Los mentores realizan entrevistas de campo a profundidad al pequeño productor de fibras de alpaca y papa nativa, con la finalidad de evidenciar la problemática en los micro-mundos de su línea base que impulsarían los patrones de su comportamiento.
2. **Etapa II: Los mentores identificaron las macrotendencias**. Considerando que alinearse al mundo globalizado exige empresas más competitivas, pero con valores sociales. En este mismo sentido emprender desde el sector rural podía dar una oportunidad de diferenciación en el mercado, pero se tendría que trabajar en la competitividad. Por esta razón, en primer lugar, es muy importante fortalecer el emprendimiento ya sea desde el cooperativismo, empresa familiar, o el modelo híbrido.
3. **Etapa III: Prospección e innovación**. Respecto la **prospección**, los mentores de FONCODES en base al análisis de macrotendencias y la problemática de línea base (micro-mundos) realizan un análisis de inteligencia comercial para identificar los países que presentan mayores ventajas competitivas para la exportación de fibra de alpaca y papa nativa. Respecto la **innovación**, los mentores analizan la implementación de la propuesta en un modelo de negocios analizando los riesgos que podrían afectar la velocidad de conversión de insumos en la propuesta final vendida: en el caso de fibra de alpaca se desarrolla como propuesta de innovación mantas personalizadas de fibra de alpaca; en el caso de papa nativa se desarrolló como propuesta innovación puré de papa nativa deshidratado instantáneo.

Fase II: Análisis de jerarquía de patrones neuronales emocionales en mentores.

Se miden las competencias holísticas de innovación de los mentores funcionarios de FONCODES y los pequeños productores identificando: Gestión del estrés, autoconocimiento, creencia de ser creativo, introspección, pensamiento lógico – lateral, intuición – razón, automotivación elevada, facilidad para solucionar problemas, búsqueda de ideas, actitud transgresora, actitud aventurera, liderazgo creativo, saber pensar de forma ingenua, búsqueda de reconocimiento, búsqueda de mejora de vida, e innovación holística.

Fase III: Análisis de alineamiento emocional de tramas ocultas entre pequeños productores y mentores.

Se mide el nivel de correlación entre las competencias holísticas de innovación promedio de pequeños productores beneficiarios del proyecto Haku Wiñay y los mentores FONCODES a través de la correlación de Pearson (Gráfico 2). En un primer momento se promueve el proceso creativo desde patrones de comportamiento y en segundo lugar se evalúa el alineamiento de competencias. Los talleres de innovación holística consisten en promover el aprendizaje constructivista y la exploración empresarial, generando empatía con el mundo globalizado que inspire a los pequeños productores (Zúñiga, 2020), evitando mostrar una enseñanza rígida que pueda estresar al participante y bloquear su capacidad creativa.

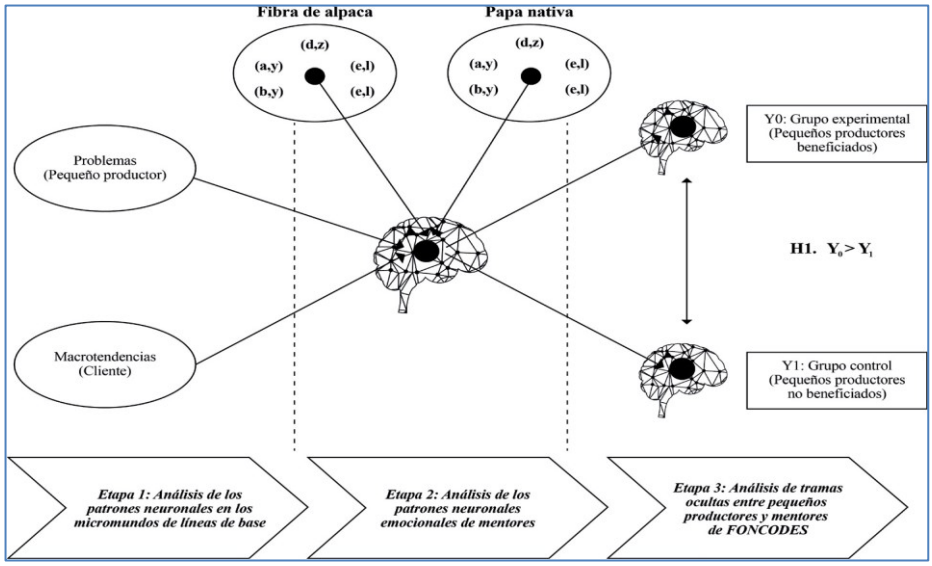


Gráfico 2. *Metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales*
Fuente: Elaboración propia.

MATERIAL Y PROCEDIMIENTOS. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el experimento se mide el impacto en el proceso de aprendizaje a través del nivel de correlación de Pearson entre las competencias holísticas de innovación del grupo experimental de mentores de FONCODES con respecto al grupo de control de pequeños productores. Pregunta de investigación: ¿La metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales impacta en las competencias de emprendimiento de pequeños productores en el proyecto Haku Wiñay del FONCODES?

La capacidad de emprender dependería de dieciséis competencias holísticas de innovación que se ubicarían en el hemisferio derecho del cerebro biológico humano que se relacionaría con cualidades creativas (aspecto emocional), en contraste con el hemisferio izquierdo (aspecto racional): $Y_0r = x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6 + x7 + x8 + x9 + x10 + x11 + x12 + x13 + x14 + x15 + x16$.

La Correlación de Pearson promedio del Grupo Experimental de Mentores sobre el Grupo Experimental de Beneficiarios de pequeños productores que fueron impactados por la Metodología de alineamiento de capital emocional de la jerarquía de patrones neuronales emocionales: (x1) gestión del estrés, (x2) creencia de ser creativo, (x3) autoconocimiento, (x4) introspección, (x5) pensamiento lógico y lateral, (x6) intuición y razón, (x7) automotivación elevada, (x8) facilidad para formular problemas, (x9) búsqueda constante de ideas, (x10) actitud transgresora, (x11) actitud aventurera, (x12) liderazgo creativo, (x13) saber pensar de forma ingenua, (x14) búsqueda de reconocimiento, (x15) búsqueda de mejora de vida, (x16) nivel de innovación holística.

H1: La metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales sí impacta en las competencias de emprendimiento de pequeños productores en el proyecto Haku Wiñay. H1: $Y_0 > Y_1$

H0: La metodología de alineamiento de patrones neuronales emocionales no impacta en las competencias de emprendimiento de pequeños productores en el proyecto Haku Wiñay. H2: $Y_0 < Y_1$

Cuadro 1. *Características del proceso de investigación*

Características del Grupo de mentores, grupo control y grupo experimental de fibra de alpaca y papa nativa del proyecto Haku Wiñay

Grupo de mentores de fibra de alpaca	Grupo control de fibra de alpaca	Grupo experimental de fibra de alpaca	Grupo de mentores de papa nativa	Grupo control de papa nativa	Grupo experimental de papa nativa
• Muestra de n = 4 funcionarios mentores de FONCODES que aplicaron metodología. • Especialista en emprendimiento. • Especialistas en fibra de alpaca. • El ámbito de investigación es la región Puno.	• Muestra de n = 20 pequeños productores no beneficiarios del proyecto Haku Wiñay. • El 30 % son hombres. • El 70 % son mujeres. • El promedio de ingreso es $195.59 mensual. • Alpacas por familia 350. • Familias con energía eléctrica 68 %. • Familias con servicio de agua 82 %. • Familias con cocina mejorada a leña 80 %. • Grado de instrucción primaria 55 %. • Grado de instrucción secundaria 45 %. • Peores condiciones de vida. • Ubicación alejada de la ciudad.	• Muestra de n = 20 pequeños productores beneficiarios del proyecto Haku Wiñay. • El 50 % son hombres. • El 50 % son mujeres. • El promedio de ingreso es $183.37 mensual. • Alpacas por familia 300. • Familias con energía eléctrica 65 %. • Familias con servicio de agua 80 %. • Familias con cocina mejorada a leña 100 %. • Grado de instrucción primaria 40 %. • Grado de instrucción secundaria 60 %. • Peores condiciones de vida. • Ubicación alejada de la ciudad.	• Muestra de n = 4 funcionarios mentores de FONCODES que aplicaron la metodología. • Especialista en emprendimiento. • Especialistas en cultivo de papa nativa. • El ámbito es de intervención los departamentos de Junín y Huancavelica.	• Muestra de n = 20 pequeños productores no beneficiarios del proyecto Haku Wiñay. • El 41 % son hombres. • El 59 % son mujeres. • El promedio de ingreso es $94.18 mensual. • El promedio de hectáreas es 1,33 por pequeño agricultor. • El 97 % de hogares cuentan con servicio de energía. • El 57 % de hogares cuentan con servicio de agua. • El 100 % de hogares cuentan con cocina mejorada a leña. • El 40 % de hogares cuentan con título de propiedad de sus tierras. • Malas condiciones de vida. • Ubicación alejada de la ciudad.	• Muestra de n = 20 pequeños productores beneficiarios del proyecto Haku Wiñay. • El 45 % son hombres. • El 55 % son mujeres. • El promedio de ingreso es $70.56 mensual. • El promedio de hectáreas es 1,08 por pequeño agricultor. • El 93 % de hogares cuentan con servicio de energía. • El 40 % de hogares cuentan con servicio de agua. • El 100 % de hogares cuentan con cocina mejorada a leña. • El 33 % de hogares cuentan con título de propiedad de sus tierras. • Malas condiciones de vida. • Ubicación alejada de la ciudad.

Fuente: Elaboración propia.

Los datos se recopilaron usando dos cuestionarios en línea con el método de muestreo por conveniencia para una población de 208.098 pequeños productores de las provincias de Junín, Huancavelica y Puno ubicados en la sierra norte del Perú según (INEI, 2009). Se calculó una muestra de 88 individuos para un

experimento no probabilístico de dos grupos conformados por 20 pequeños productores de fibra de alpaca beneficiarios, 20 pequeños productores de fibra de alpaca no beneficiarios, 20 pequeños productores de papa nativa beneficiarios, 20 pequeños productores de papa nativa no beneficiarios, 4 funcionarios mentores de FONCODES de fibra de alpaca y 4 funcionarios de papa nativa de FONCODES considerados. En relación con los resultados, en los Gráficos 3 y 4 siguientes, se presenta el comparativo de alineamiento de patrones neuronales entre los grupos experimentales y los grupos de control de los dos casos.

Gráfico 3. *Resultados en Fibra de alpaca*

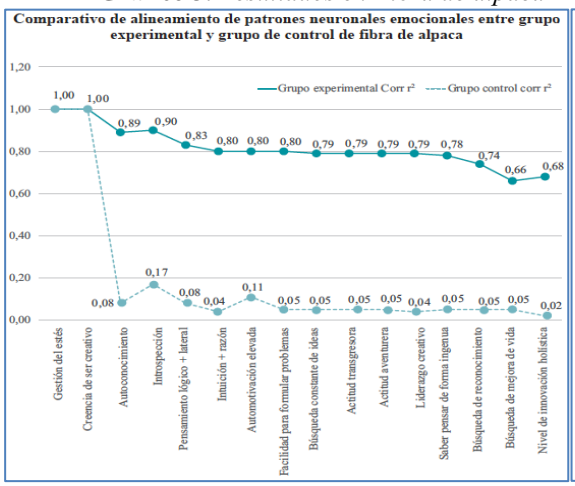
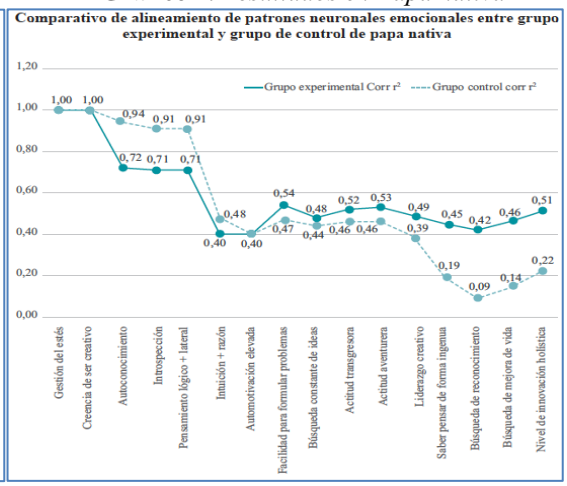


Gráfico 4. *Resultados en Papa nativa*



Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 3 se muestra un impacto en la correlación del grupo experimental desde las competencias de emprendimiento como: "autoconocimiento" hasta "innovación holística" que evidencia la influencia y alineamiento del mentor con el grupo experimental en pequeños productores del cultivo de fibra de alpaca. En el Gráfico 2 se muestra un impacto en la correlación del grupo experimental desde las competencias de emprendimiento como: "automotivación elevada", "búsqueda constante de ideas", "facilidad para formular ideas" hasta "innovación holística" que evidencia la influencia y alineamiento del mentor con el grupo experimental de papa nativa. Todo lleva a demostrar la influencia de los mentores en los grupos experimentales, comprobándose o demostrando la Hipótesis H1.

CONCLUSIONES

Se concluye que los grupos de mentores de FONCODES han tenido mayor impacto a nivel de correlación de Pearson en los grupos experimentales respecto a los grupos de control. Por lo tanto, se cumple la Hipótesis1: (Y0 > Y1). El principal aporte de esta investigación es la presentación de una propuesta metodológica adaptada al sector rural y aplicada a pequeños productores, con la finalidad de formar competencias empresariales por medio de la integración del aspecto estratégico (innovación cooperativa y prospección) y el alineamiento emocional de competencias holísticas (pensamiento emocional) y que en esta convergencia contribuirían a fortalecer la toma de decisiones en este pequeño productor.

Se concluye que los grupos de mentores de FONCODES han tenido mayor impacto a nivel de correlación de Pearson en los grupos experimentales respecto a los grupos de control, por lo que se ha podido demostrar su impacto y su papel de influencia emocional. En la medida que el pequeño productor recibe mayor capacitación en competencias empresariales la correlación en sus competencias holísticas de trabajo colectivo tendería a incrementar en fibra de alpaca y papa nativa.

BIBLIOGRAFIA

Colom, A. (2004). Innovación organizacional y domesticación de Internet y las TIC en el mundo rural, con nuevas utilidades colectivas y sociales. La figura del Telecentro y el Teletrabajo. CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa, 49, 77-116.

FAO. (2015). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. La innovación en la agricultura familiar. Organización para la Alimentación y la Agricultura, Roma.

FONCODES. (2020). Memoria Anual 2020. Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social, Lima (Perú).

García Zaballos, A., Iglesias, E., Prado, G., Árias, G., Huici, H., Puig, P., Martínez García, R., Cabello, S. (2020). Digitalización, herramienta de defensa ante la crisis del COVID 19 y para el desarrollo sostenible. Banco Interamericano de Desarrollo.

INEI. (2021). Construcción del Mapa de Pobreza Monetaria Provincial y Distrital en el Perú, Mapa de Pobreza, 2021. Instituto Nacional de Estadística e Informática, Lima (Perú).



AEEA
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ECONOMÍA AGROALIMENTARIA

14 CONGRESO DE ECONOMÍA AGROALIMENTARIA

ESTRATEGIAS DE LOS SISTEMAS AGROALIMENTARIOS ANTE LOS DESAFÍOS GLOBALES

Área temática 4

Sistema agroalimentario, cadenas de valor y asociacionismo

LA INDUSTRIA 4.0 EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO. TENDENCIAS.

Natalia Lajara-Camilleri, Erasmo López-Becerra y Elena Meliá-Martí
Universitat Politècnica de València. CEGEA. Valencia (nalade@cegea.upv.es)

La transformación digital está provocando profundas consecuencias sobre la economía y, en particular, sobre las relaciones que se producen en el contexto de la cadena agroalimentaria. Si bien no resulta nada fácil identificar y cuantificar su alcance, resulta indiscutible que la digitalización de la cadena agroalimentaria y realidades nuevas como el metaverso, exigen un análisis de las consecuencias.

El objetivo de este trabajo es explorar e identificar, en base a una revisión bibliográfica, los trabajos científicos publicados hasta la fecha en revistas de alto impacto que abordan el impacto que la transformación digital tiene en los agentes de la cadena alimentaria. La meta es establecer tipologías de trabajos disponibles y líneas de investigación principales.

Los resultados ponen de manifiesto un interés creciente por abordar el impacto de la transformación digital en las empresas, plasmado en la evolución positiva en el número de publicaciones en los últimos años. Además, en cuanto a número de artículos, destacan aplicaciones como la inteligencia artificial, blockchain o IoT frente al metaverso, aún bastante inexplorado en relación al sector agroalimentario.

Palabras clave: digitalización, sector agroalimentario,

1. Introducción y objetivos

La transformación digital está provocando profundas consecuencias sobre la economía (Cruz-Villalón, 2017). El sector agroalimentario no vive ajeno a estos cambios tecnológicos y a todos los niveles de la cadena de valor agroalimentaria se están experimentando adaptaciones y mejoras que están suponiendo una verdadera revolución (Dayioğlu & Türker, 2021). Las oportunidades que trae consigo la digitalización cambia la concepción de la agricultura, otorgándole un papel no sólo asegurador de alimentos sanos y seguros, sino también de agente de lucha contra el cambio climático o activador de zonas rurales (Parra-López et al., 2021).

El objetivo de este trabajo es explorar e identificar, en base a una revisión bibliográfica, los trabajos científicos publicados hasta la fecha en revistas de alto impacto que abordan el impacto que la transformación digital tiene en los agentes de la cadena alimentaria. La meta es establecer tipologías de trabajos disponibles y líneas de investigación principales.

2. Metodología

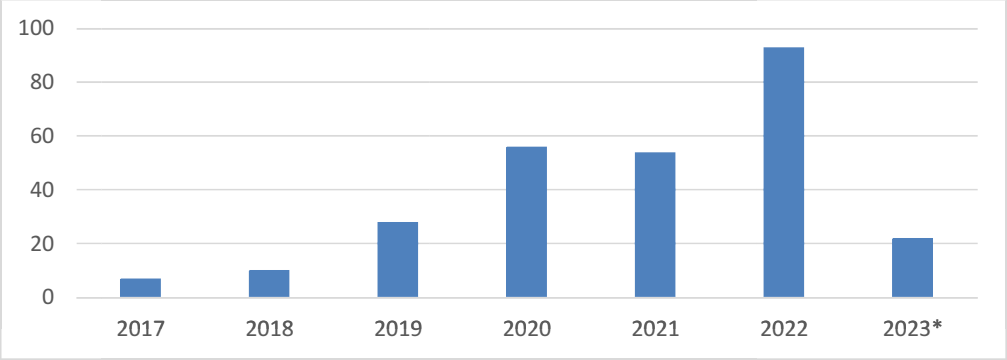
Se realiza una revisión sistemática (Cook et al., 1997). Esta metodología se caracteriza por una definición precisa del propósito del trabajo, una búsqueda integral con selección relevante de información mediante criterios explícitos, una valoración crítica de los resultados obtenidos y decisiones reproducibles respecto a relevancia, selección y rigor metodológico. El enfoque adoptado para la revisión es el de síntesis narrativa, según metodología propuesta por Denyer, Tranfield y Aken (Deyer et al., 2008). La ventaja es que da cabida a trabajos y estudios diversos, el proceso de revisión es flexible y permite explorar temas novedosos, así como identificar buenas prácticas.

La búsqueda se ha llevado a cabo en abril de 2023 utilizando la base de datos de trabajos científicos Web of Science, identificando trabajos que combinaran, bien en el título, en el abstract o como palabras clave, los términos «Digital transformation» y «Agricultural». Adicionalmente y con objeto de medir la intensidad del interés académico de este tema en España, se añadió una nueva condición de búsqueda: «Spain» or «Spanish». Los únicos resultados considerados fueron los artículos científicos en inglés o español. Se incluyeron trabajos publicados en el periodo 2017-2023.

3. Resultados

En la búsqueda realizada se encontraron 270 trabajos publicados en los últimos 6 años que incluyen referencias expresas a la transformación digital, digital *transformation*, al mismo tiempo que se refieren a temas relacionado con la agroalimentación, *agricultural* (Gráfico 1).

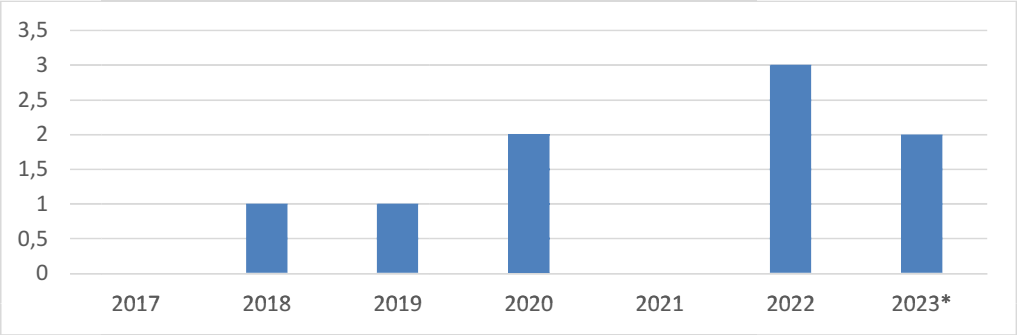
Gráfico 1: *Número de artículos publicados en la Web of Science, por año con relación a transformación digital y agroalimentación.*



(*) Los datos de 2023 son provisionales puesto que sólo incluyen las publicaciones del primer tercio del año. Fuente: WoS, 2023

La búsqueda restringida a contenidos con mención expresa a España o al sector agroalimentario español ha revelado un número notablemente inferior de trabajos (Gráfico 2), sumando un total de 9 en los 5 años considerados (2017-2023).

Gráfico 2: *Número de artículos publicados en la Web of Science, por año con relación a transformación digital y agroalimentación en España.*



(*) Los datos de 2023 son provisionales puesto que sólo incluyen las publicaciones del primer tercio del año. Fuente: WoS, 2023

Tal y como se aprecia en los Gráficos anteriores, el interés por las cuestiones relacionadas con la digitalización del sector agroalimentario ha ido aumentando de forma notable en los últimos años, alcanzando a nivel internacional un peso considerable dentro de la conversación académica y de investigación.

3.1 Tecnologías utilizadas en la trasformación digital

Algunas de las aplicaciones y líneas de investigación sobre las que giran los trabajos encontrados son: Internet of Things (IoT), *blockchain*, robots, Big Data, metaverso e inteligencia artificial. Según (Ancín et al., (2022) ésta última es la tecnología más citada; pertenece, junto a Big Data, Machine Learning y Cloud Computing al bloque tecnologías dedicadas a la mejora de la eficiencia. *Blockchain* está relacionada principalmente con agentes de la cadena de valor

Trabajos publicados cifran en un 20-30% el incremento en la eficiencia de la producción agroalimentaria al introducir tecnologías basadas en IoT, dependiendo del tipo de actividad, tecnología utilizada y cultura de utilización de dicha tecnología (Skryl et al., 2018).

Los cambios tecnológicos que se producen en los distintos eslabones de la cadena agroalimentaria, relacionados con la generación de valor añadido (automatización de procesos y/o servicios, implementación de sistemas de Inteligencia empresarial, Big Data, Inteligencia Artificial, etc.) generan efectos multinivel.

Por ejemplo, un intercambio adecuado de datos entre los distintos eslabones de la cadena agroalimentaria, que garantice la interoperabilidad y el manejo de la información sin vulnerar derechos o produciendo desequilibrios en la apropiación del valor añadido generado es, sin duda, un recurso útil, siempre que su uso este bien regulado.

Otro aspecto que relaciona aspectos de sostenibilidad con recursos tecnológicos de última generación es la utilización de *blockchain* como herramienta aseguradora de la trazabilidad y la veracidad de la información contenida. Hasta la fecha los usos aplicados a *blockchain* se han destinado principalmente al sector financiero, pero existen numerosos trabajos que plantean la viabilidad de extenderlo a, por ejemplo, el uso de agua utilizada para fabricar un determinado producto o alimento (Angara & Saripalle, 2022). Esta información provista por un sistema fiable y con garantías puede ser la base para la toma de decisiones sostenibles por parte del mercado (consumidores).

Finalmente resulta de interés incluir en el análisis el metaverso, aplicado específicamente a empresas de alimentación. Son escasos aún los trabajos que han abordado esta cuestión pero algunos de ellos analizan el uso del metaverso que realizan empresas españolas y mejicanas, señalando que el sector alimentario es uno de los más activos y con mejores proyecciones a futuro en esta realidad virtual (Daimiel et al., 2022).

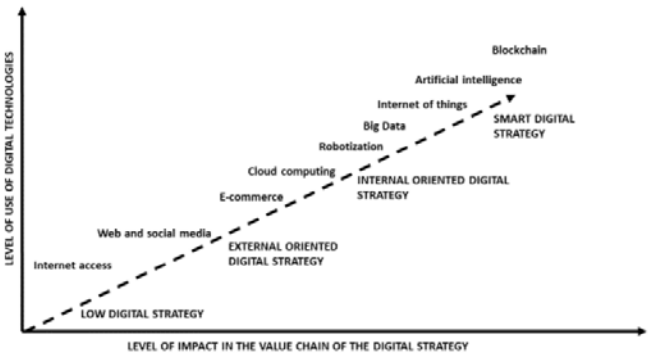
3.2. Las entidades de la Economía Social ante la transformación digital

Las cooperativas y otras entidades de la Economía Social relacionadas con el sector agroalimentario están *"llamadas a desarrollar una estrategia integral que les permita transitar de manera ágil y eficiente hacia una economía digital"* (Vázquez et al., 2019). Si bien se desenvuelven en el mismo entorno y mercado, el estudio de Vázquez et al (2019) pone de manifiesto que el nivel de digitalización de las cooperativas agroalimentarias españolas es inferior a la media del conjunto de las empresas, mostrando tal como los autores señalan, cierto "retraso tecnológico". El estudio además pone de manifiesto diferencias significativas en el grado de adopción de tecnología en relación con el subsector de actividad y a la dimensión de la organización.

El trabajo de Mozas et al. (2020) estudia también la digitalización en entidades asociativas, analizando la relación entre estructuras cooperativas de segundo grado y la adopción de tecnologías de la información (TIC). Sus resultados ponen de manifiesto que la utilización de las TIC depende del número de entidades que integran la cooperativa, la formación específica de los trabajadores, el carácter exportador, la oferta de productos ecológicos y el grado de compromiso con la Responsabilidad Social Corporativa (RSC).

Otra línea de trabajo relevante es la forma de medir el grado de digitalización en la organización. Ciruela-Lorenzo et al. (2020) proponen una herramienta específica dirigida a cooperativas agroalimentarias, la Agri-Cooperative Digita Diagnosis Tool. El objetivo es mejorar la comprensión del proceso de digitalización de las cooperativas en un contexto de agricultura inteligente. El trabajo se basa en afirmar que la transformación digital es incremental y que depende de la intensidad de uso de las tecnologías digitales y del impacto que tienen en la cadena de valor (Gráfico 3).

Gráfico 3: *Proceso de transformación digital en cooperativas agroalimentarias.*



Fuente: Ciruela-Lorenzo et al., 2020

4. Conclusiones

Los cambios tecnológicos que están sucediendo en los últimos años suponen una revolución sin precedentes debido a la velocidad a la que se trasladan a todos los agentes de la economía. En el sector de la agroalimentación, como muchos otros, son múltiples las ventajas que se pueden derivar de la selección adecuada de tecnologías. La mejora en la eficiencia, el mejor uso de recursos escasos, el aumento de la

seguridad y la disminución en la incertidumbre son avances que los agentes de la cadena de valor deben ser capaces de alcanzar. La clave reside en realizar una adecuada selección de las tecnologías disponibles.

El interés que el sector demuestra por estas cuestiones se refleja también en el número de trabajos científicos publicados, que han aumentado considerablemente en los últimos años. No obstante, los expertos señalan que entidades clave en el sistema agroalimentario español como son las cooperativas, se encuentran aún en un nivel subóptimo en relación con la digitalización. Es necesario ayudar a este tipo de entidades a incorporar tecnología puesto que son vehículo de transmisión a agricultores.

5. Bibliografía

Ancín, M., Pindado, E., & Sánchez, M. (2022). New trends in the global digital transformation process of the agri-food sector: An exploratory study based on Twitter. *Agricultural Systems*, *203*(September). https://doi.org/10.1016/j.agsy.2022.103520

Angara, J. S. V., & Saripalle, R. S. (2022). Towards a virtual water currency for industrial products using blockchain technology. *Water Policy*, *24*(6), 923–941. https://doi.org/10.2166/wp.2022.285

Ciruela-Lorenzo, A. M., Del-Aguila-Obra, A. R., Padilla-Meléndez, A., & Plaza-Angulo, J. J. (2020). Digitalization of agri-cooperatives in the smart agriculture context. Proposal of a digital diagnosis tool. *Sustainability (Switzerland)*, *12*(4). https://doi.org/10.3390/su12041325

Cook, D. J., Mulrow, C. D., & Haynes, R. B. (1997). Systematic reviews: Synthesis of best evidence for clinical decisions. *Annals of Internal Medicine*, *126*(5), 376–380. https://doi.org/10.7326/0003-4819-126-5-199703010-00006

Cruz-Villalón, J. (2017). Las Transformaciones De Las Relaciones Laborales Ante La Digitalización De La Economía. *Temas Laborales*, *138*, 13–47.

Daimiel, G. B., Estrella, E. C. M., & Ormaechea, S. L. (2022). Analysis of the use of advergaming and metaverse in Spain and Mexico. *Revista Latina de Comunicacion Social*, *80*, 155–178. https://doi.org/10.4185/RLCS-2022-1802

Dayioğlu, M. A., & Türker, U. (2021). Digital transformation for sustainable future-agriculture 4.0: A review. *Tarim Bilimleri Dergisi*, *27*(4), 373–399. https://doi.org/10.15832/ankutbd.986431

Deyer, D., Tranfield, D., & Aken, J. (2008). Developing design propositions through research synthesis. *Organization Studies*, *29*(3), 393–413. https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0170840607088020

Mozas, A., Bernal, M. E., Uclés, J. D. F., Viruel, M. J. M., & Poyatos, R. P. (2020). Cooperativismo de segundo grado y adopción de las TIC. *CIRIEC-Espana Revista de Economia Publica, Social y Cooperativa*, *100*, 67–85. https://doi.org/10.7203/CIRIEC-E.100.17712

Parra-López, C., Reina-Usuga, L., Carmona-Torres, C., Sayadi, S., & Klerkx, L. (2021). Digital transformation of the agrifood system: Quantifying the conditioning factors to inform policy planning in the olive sector. *Land Use Policy*, *108*(July 2020). https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105537

Skryl, T. V., Osipov, V. S., & Zhevora, S. V. (2018). *Digital Agriculture: Possibilities For Agricultural Insurance Evolution*. *56*(Febm), 179–182. https://doi.org/10.2991/febm-18.2018.42

Vázquez, J. J., Cebolla, M. P. C., & Ramos, F. S. (2019). Digital transformation in the Spanish agri-food cooperative sector: Situation and prospects. *CIRIEC-Espana Revista de Economia Publica, Social y Cooperativa*, *95*, 39–70. https://doi.org/10.7203/CIRIEC-E.95.13002

INFLUENCIA DE FACTORES INTERNOS Y EXTERNOS EN LA ADOPCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LAS EMPRESAS AGROALIMENTARIAS

Consuelo Calafat-Marzal[a], Mercedes Sánchez-García[b*]

[a] *Departamento de Economía y Ciencias Sociales. Universitat Politècnica de València (macamar3@esp.upv.es)*
[b] *Departamento de Empresas. Universidad Pública de Navarra (mersan@unavarra.es)*

Resumen
La transformación digital afecta a todas las etapas de la cadena de valor del sector agroalimentario, involucrando desde agricultores, productores, pasando por la industria alimentaria, la cadena de suministro y terminando en el mercado. El objetivo de esta investigación es identificar cómo influyen en la intención de adoptar las tecnologías digitales los impulsores internos, tecnológicos, organizativos y actitudinales, y externos de las empresas agroalimentarias. El análisis se desarrolla al amparo de información estadística primaria recogida en un proceso de encuestación realizado en 2022 a empresas agroalimentarias españolas, para obtener datos de la realidad acontecida durante 2017-2021. Se utilizó el Modelo de Ecuaciones Estructurales Basado en la Covarianza (CB-SEM). El modelo base obtenido se amplía con un análisis multigrupo para analizar si el comportamiento de diferentes subsectores, agricultura e industria agroalimentaria. Los resultados ponen de relieve que los impulsores internos que definen la percepción de utilidad percibida y la competencia tecnológica de la empresa influyen en la decisión de impulsar la digitalización por parte de la dirección de la empresa. La acción decidida de la dirección de la empresa, como impulsor interno, junto con la presión competitiva y el apoyo externo, como impulsores externos, marcan significativamente la intención de adoptar las tecnologías digitales. El grado de influencia de estas variables varía según sean empresas agrarias (sector productor) o agroalimentarias (sector transformador).

Palabras clave: Sector agroalimentario 4.0; Digitalización; Adopción de tecnología, Tecnologías digitales; Modelos de Ecuaciones Estructurales

1. Introducción y objetivos

La implantación y aplicación de las tecnologías digitales (TDs) en el sector agroalimentario involucra a todos los actores de la cadena de valor, desde agricultores, productores, pasando por la industria alimentaria, la cadena de suministro y terminando en el mercado (Ancín et al., 2022). El impacto de eventos disruptivos como el cambio climático, el Brexit y la pandemia mundial han puesto de relieve el papel de las capacidades de innovación para crear la resiliencia, la velocidad y la flexibilidad de la cadena de suministro de alimentos (Oltra-Mestre et al., 2021). Sin embargo, los efectos causados por esta nueva forma de proceder se hallan todavía por definir y se desconocen los impactos provocados por las TDs (Lopez-Ridaura et al., 2021). La literatura muestra la ausencia de una implementación global de las DT en todo el sector agroalimentario, debido principalmente al perfil de las empresas, en su mayoría PYMEs, que disponen de escaso presupuesto y poca capacidad para obtener fondos de financiación (Haberli et al., 2017), añadiendo el deficiente relevo generacional (Żmija et al., 2020) y el bajo nivel de competencias y compromiso en materia de tecnologías de la información y la comunicación (Marshall et al., 2020).
En este contexto de cambio, el objetivo de este estudio es explorar los condicionantes que están marcando el reto de la digitalización del sector agroalimentario español. Este estudio aborda las preguntas siguientes.
1 ¿Qué impulsores tecnológicos, organizativos y ambientales influyen en la intención de adoptar las nuevas tecnologías digitales en las empresas agroalimentarias?
2 ¿Los impulsores influyen de igual manera en el sector productor (agricultura) que en el transformador (industria agroalimentaria)?
Los resultados permitirán orientar a los agentes decisores en la ardua tarea de implementar políticas innovadoras que favorezcan hacia la adopción de las DT que más favorezcan para ganar competitividad, fortaleciendo su posicionamiento en los mercados. El análisis se desarrolla al amparo de información estadística primaria recogida en un proceso de encuestación realizado en 2022 a empresas agroalimentarias españolas, para obtener datos de la realidad acontecida durante 2017-2021.

2. Metodología

2.1. Impulsores de la digitalización y descripción de la muestra

La comunidad científica ha desarrollado extensa literatura en torno a la determinación de las variables asociadas al desarrollo de estas tecnologías, clasificándolas en cuatro dimensiones (Tabla 1): Tecnológica, Organizativa, Ambiental, y de Actitud (Chatterjee et al., 2021). La Tecnológica (T) explica los elementos endógenos y exógenos críticos para la implementación de know-how (Maroufkhani et al., 2020). La

Organizativa (O) está relacionada con los recursos y activos, como la capacidad organizativa y el apoyo de la dirección (Chatterjee et al., 2021; Maroufkhani et al., 2020). La Ambiental (E) se nutre de variables que valoran la capacidad para afrontar con límites externos (Maroufkhani et al., 2020), incluyendo la presión competitiva y el apoyo externo. Por último, la Actitud (A) refleja la predisposición a adoptar DT, donde la percepción de beneficios ocupa un papel relevante (Zeng et al., 2021).
Estos impulsores se utilizaron como base de una encuesta centrada en el sector agroalimentario español, uno de los más importantes de la industria española. La encuesta se realizó en marzo de 2022 vía telefónica obteniendo 200 encuestas válidas. La valoración de cada item se ha realizado mediante una escala contrastada de Likert de 5 puntos, donde 1 refleja la posición "totalmente en desacuerdo" y 5 el "máximo nivel de acuerdo".

Tabla 1. Revisión de la literatura desarrollada en torno a las dimensiones de la digitalización

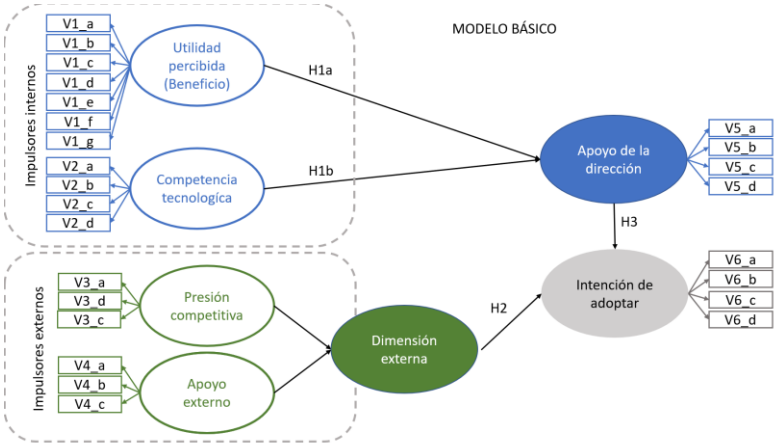
Variable	Código/Descripción		Valores medios
Variable dependiente			
Intención de utilizarlas	V6_a	a) Sería una ventaja	3.78
	V6_b	b) Maximo potencial	4.39
	V6_c	c) Idea inteligente	4.45
	V6_d	d) Nos interesa actualmente	3.84
Variables independientes			
Percepción de beneficio neto o Utilidad percibida (Interna-Actitud)	V1	Considera que los beneficios de las DT son:	3,83
	V1_a	a) Mejoras en la planificación y gestión	4,15
	V1_b	b) Mejoras en la identificación de problemas	4,04
	V1_c	c) Mejoras en la toma de decisiones	4,02
	V1_d	d) Mejora en la comunicación y cooperación con proveedores y clientes	4,10
	V1_e	e) Mejoras en la calidad del producto	3,28
	V1_f	f) Aumento de la productividad	3,75
	V1_g	g) Aumento de los beneficios	3,50
Competencia tecnológica (Interna-Tecnologica)	V2	La empresa cuenta con:	3,47
	V2_a	a) La infraestructura tecnológica adecuada para poder implementar nuevas TDs	3,40
	V2_b	b) La infraestructura tecnológica adecuada para poder operar o manejar nuevas TDs	3,40
	V2_c	c) El talento o las habilidades necesarias en la empresa para implementar nuevas TDs	3,55
	V2_d	d) El talento o las habilidades necesarias en la empresa para operar o manejar nuevas TDs	3,52
Apoyo dirección (Interna-Organizativa)	V5	La dirección de la empresa	3,71
	V5_a	a) Promueve y expresa su apoyo respecto al uso de nuevas DT	4,00
	V5_b	b) Está activamente involucrada y lidera el proceso de adopción de nuevas DT en la empresa	3,80
	V5_c	c) Está dispuesta a tomar riesgos o los toma para impulsar el proceso de adopción de nuevas DT en la empresa	3,56
	V5_d	d) La adopción de nuevas DT es una prioridad estratégica	3,51
Presión competitiva (Externa)	V3	La presión competitiva indica que:	3,55
	V3_a	a) El uso de nuevas DT es una necesidad estratégica para competir en el sector agroalimentario porque mejora la imagen de la empresa en el mercado	3,71
	V3_b	b) Las prácticas operativas generales en el sector hacen necesario adoptar nuevas DT	3,52
	V3_c	c) La competencia es un factor importante en la decisión de adoptar nuevas DT	3,43
Apoyo Externo (Externa)	V4	El apoyo extero se define como:	3,18
	V4_a	a) Las políticas gubernamentales potencian la digitalización del sector agroalimentario	2,71
	V4_b	b) Soy consciente de la existencia de organismos gubernamentales que prestan servicios, asesoramiento o ayudas económicas para la adopción de nuevas DT	3,37
	V4_c	c) El apoyo de los proveedores de tecnología es un factor en mi decisión de adoptar nuevas DT	3,45

2.2. Método de análisis

Para responder a la primera hipótesis propuesta se analizan las variables mediante el Modelado de Ecuaciones Estructurales (SEM), que es una técnica estadística adecuada para la comprobación de hipótesis y modelos estructurales basados en respuestas obtenidas a partir de cuestionarios (Afthanorhan et al., 2020). Se utilizó el Modelo de Ecuaciones Estructurales Basado en la Covarianza (CB-SEM). Se obtuvo el modelo básico en el que se utilizaban todas las observaciones. Posteriormente, para responder a la segunda hipótesis

de investigación se realizó un modelo multigrupo en el que separaba las encuestas realizadas por actores del sector productor (agricultura) y del sector transformador (industria agroalimentaria).

Figura 1: Modelo SEM básico



La Tabla 1 ilustra los resultados de la fiabilidad y validez de los instrumentos de la CB-SEM, que se considera vital para la validez de los resultados sistemáticos. La fiabilidad del modelo se analiza a partir de los resultados del Alfa de Cronchach (>0.7) y la fiabilidad compuesta (omega, omega2 y omega3; >0.7). La validez del modelo se analiza a partir de la validez convergente (cargas factoriales > 0.6 ó 0.7) y discriminante (AVEVAR > correlación al cuadrado). Asimismo, el valor umbral para el AVEVAR, que mide la asociación del constructo, es 0,50. Nuestros valores de AVEVAR están por encima de 0.5, excepto en el apoyo externo que es de 0.44, aunque está muy próximo y no se elimina del análisis. Todos los alfas de Cronbach (alpha) y la fiabilidad compuesta de los constructos cumplen el umbral establecido de ser superiores a 0,70, excepto el apoyo externo, que está próximo a 0.7.

Tabla 1: Fiabilidad y validez del modelo CB-SEM

	Intención de adoptar	Apoyo dirección	Utilidad percibida	Presión competitiva	Apoyo externo	Competencia tecnológica
alpha	0.7924578	0.9028239	0.8893092	0.7670833	0.6183663	0.7992376
omega	0.8110607	0.9072725	0.8940139	0.7656521	0.6808067	0.8118206
omega2	0.8110607	0.9072725	0.8940139	0.7656521	0.6808067	0.8118206
omega3	0.8154945	0.9068731	0.8937574	0.7627967	0.6955876	0.7928868
avevar	0.5316922	0.7129391	0.5543112	0.5221679	0.4451370	0.5411802

3. Resultados

La evaluación del modelo de medida y estructural se muestra en la Tabla 2, donde se indican el criterio de aceptación de cada uno de los parámetros de validez del modelo. Se observa que se cumple con todos los parámetros y, por tanto, se valida el modelo.

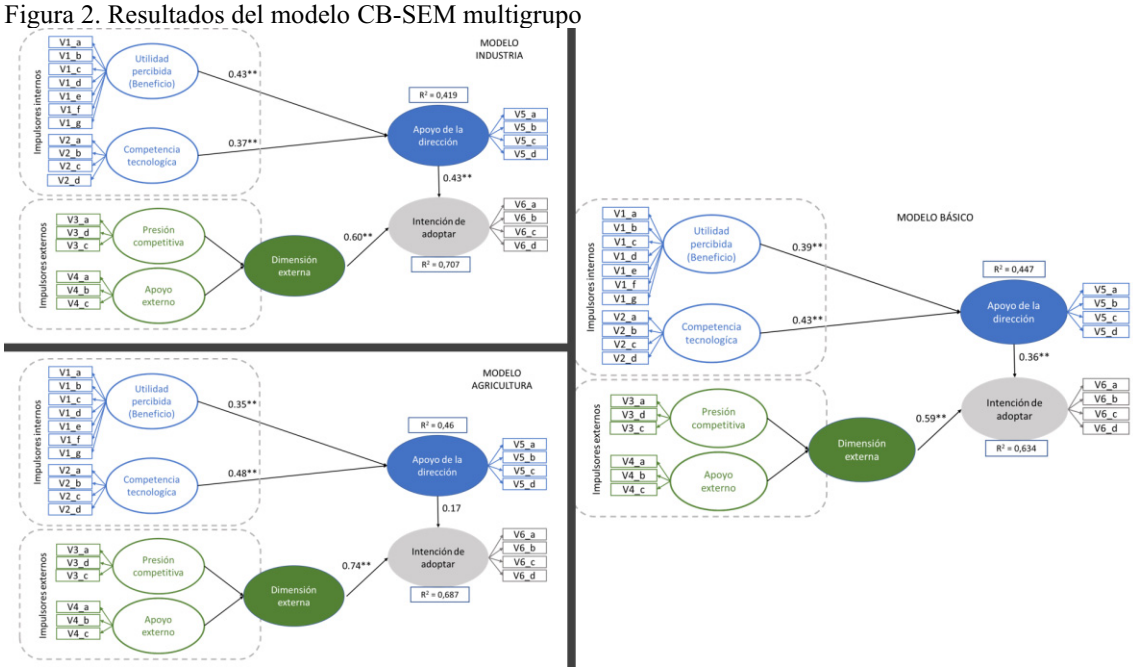
Tabla 2: Parámetros de validez del modelo de medida y estructural

	Chi-cuadrado ($\chi 2$)	p-Value	$\chi 2$/grados libertad	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
Criterio		0.000	≤ 3	≥ 0.9	≥ 0.9	≤ 0.08	≤ 0.08
Modelo de medida	560.610	0.000	2.15	0.89	0.87	0.066	0.079
Modelo Estructural	570.849	0.000	2.14	0.891	0.877	0.076	0.081

En la Figura 2 se describen los valores de las regresiones obtenidas para el modelo descrito. Los resultados indican que el apoyo de la dirección y la dimensión externa influyen positiva y significativamente en la intención de adoptar las tecnologías digitales. A su vez, la utilidad percibida y la competencia tecnológica tienen una influencia positiva y significativa sobre el apoyo de la dirección. En las empresas productoras (agricultura) el grado de influencia de las variables externas es mayor que para las empresas transformadoras (industria) para la intención de adoptar las herramientas tecnológicas, en cambio el apoyo de la dirección tiene mayor influencia en las empresas transformadoras. El grado de influencia de la utilidad percibida y la competencia sobre el apoyo de la dirección es similar, aunque en el caso del sector transformador influye más la utilidad percibida sobre el apoyo de la dirección, en cambio, en el sector productor es mayor la competencia tecnológica. Estos resultados muestran que la intención de adoptar las

tecnologías digitales en agricultura es una cuestión de capacitación, dado que, al ser un subsector más dependiente de las políticas públicas, son más sensibles las variables externas y además, la decisión de la dirección de la empresa está más influenciada por el talento o las habilidades necesarias en la empresa para operar o manejar estas tecnologías que por la utilidad percibida por la implementación de las mismas. En cambio, las decisiones hacia la implementación de las tecnologías digitales en las empresas de la industria agroalimentarias es una cuestión de competitividad, dado que la decisión está más influenciada por el apoyo de la dirección, donde prima la utilidad percibida de estas tecnologías.

Figura 2. Resultados del modelo CB-SEM multigrupo



4. Conclusiones

La presente investigación muestra cuales son los impulsores que influyen en la intención de adoptar las tecnologías digitales en el sector agroalimentario con el objetivo de mejorar el rendimiento organizativo. Los datos transversales se recopilaron mediante cuestionarios a empresas del sector. Se empleó la técnica CB-SEM para la comprobación de las hipótesis. Los resultados obtenidos del análisis cumplen los criterios de consistencia interna y validez convergente y discriminante. Los resultados indican que en la intención de adoptar las nuevas tecnologías tienen un efecto positivo significativo las variables internas (la utilidad percibida y la competencia tecnológica que dispone la empresa), y por las variables externas (precisión competitiva y apoyo externo). Las variables internas influyen positivamente sobre el apoyo de la dirección de la empresa que es quién finalmente tiene la intención de adoptar las tecnologías digitales. Este comportamiento se produce tanto en empresas productoras como transformadoras. Aunque el análisis multigrupo ha permitido ver las diferencias entre los dos subsectores. La intención de adoptar las tecnologías digitales en las empresas productoras (agrarias) está más influenciada por las variables externas, siendo, por tanto, la presión competitiva y el apoyo externo conjuntamente las variables más relevantes. Además, en este subsector el apoyo de la dirección está más influenciado por la competencia tecnológica que dispone la empresa que por la utilidad percibida. En cambio, para las empresas transformadoras, la intención de adoptar las tecnologías digitales depende principalmente del apoyo de la dirección, que está principalmente influenciado por la utilidad percibida por las tecnologías digitales.

5. Bibliografía

Afthanorhan, A., Awang, Z., & Aimran, N. (2020). “An extensive comparison of cb-sem and pls-sem for reliability and validity”. *International Journal of Data and Network Science*, *4*(4), 357–364. https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2020.9.003

Ancín, M., Pindado, E., & Sánchez, M. (2022). “New trends in the global digital transformation process of the agri-food sector: An exploratory study based on Twitter”. *Agricultural Systems*, *203*, 103520. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2022.103520

Chatterjee, S., Rana, N. P., Dwivedi, Y. K., & Baabdullah, A. M. (2021). “Understanding AI adoption in manufacturing and production firms using an integrated TAM-TOE model”. *Technological*

Forecasting and Social Change, *170*(November 2020), 120880. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120880

Haberli, C., Oliveira, T., & Yanaze, M. (2017). "Understanding the determinants of adoption of enterprise resource planning (ERP) technology within the agrifood context: The case of the Midwest of Brazil". *International Food and Agribusiness Management Review*, *20*(5), 729–746. https://doi.org/10.22434/IFAMR2016.0093

Lopez-Ridaura, S., Sanders, A., Barba-Escoto, L., Wiegel, J., Mayorga-Cortes, M., Gonzalez-Esquivel, C., Lopez-Ramirez, M. A., Escoto-Masis, R. M., Morales-Galindo, E., & García-Barcena, T. S. (2021). "Immediate impact of COVID-19 pandemic on farming systems in Central America and Mexico". *Agricultural Systems*, *192*. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103178

Maroufkhani, P., Tseng, M. L., Iranmanesh, M., Ismail, W. K. W., & Khalid, H. (2020). "Big data analytics adoption: Determinants and performances among small to medium-sized enterprises". *International Journal of Information Management*, *54*(June), 102190. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102190

Marshall, A., Dezuanni, M., Burgess, J., Thomas, J., & Wilson, C. K. (2020). "Australian farmers left behind in the digital economy – Insights from the Australian Digital Inclusion Index". *Journal of Rural Studies*, *80*(September), 195–210. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.09.001

Oltra-Mestre, M. J., Hargaden, V., Coughlan, P., & Segura-García del Río, B. (2021). "Innovation in the Agri-Food sector: Exploiting opportunities for Industry 4.0". *Creativity and Innovation Management*, *30*(1), 198–210. https://doi.org/https://doi.org/10.1111/caim.12418

Pu, X., Chong, A. Y. L., Cai, Z., Lim, M. K., & Tan, K. H. (2019). "Leveraging open-standard interorganizational information systems for process adaptability and alignment: An empirical analysis". *International Journal of Operations and Production Management*, *39*(2017), 962–992. https://doi.org/10.1108/IJOPM-12-2018-0747

Zeng, Z., Li, S., Lian, J. W., Li, J., Chen, T., & Li, Y. (2021). "Switching behavior in the adoption of a land information system in China: A perspective of the push–pull–mooring framework". *Land Use Policy*, *109*(March 2020), 105629. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105629

Żmija, K., Fortes, A., Tia, M. N., Šūmane, S., Ayambila, S. N., Żmija, D., Satoła, Ł., & Sutherland, L. A. (2020). "Small farming and generational renewal in the context of food security challenges". *Global Food Security*, *26*. https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100412

ÍNDICE DE MADUREZ DIGITAL EN LA CADENA DE VALOR AGROALIMENTARIA

Cristina Escobar[a], Zein Kallas[ab]

[a] *CREDA-UPC-IRTA. Centro de Investigación en Economía y Desarrollo Agroalimentario (Castelldefels, cristina.escobar@upc.edu)*
[b] *Departamento de Ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología (UPC)*

Palabras clave: madurez digital, cadena de valor agroalimentaria, caso de estudio

1. Introducción y objetivos

El Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia recoge la estrategia española para canalizar los fondos destinados por Europa para reparar los daños de la crisis del COVID-19. La digitalización del tejido empresarial es uno de sus principales pilares. Su objetivo es la transformación del tejido productivo a través de la innovación y la incorporación de tecnología para convertirse en una industria más digitalizada e inteligente, más inclusiva y sostenible. Pese a que el uso de la tecnología hoy es una realidad, su nivel de implementación es incierto, aunque se prevé que incipiente en algunos estratos del tejido empresarial. Los condicionantes tecnológicos, culturales y organizativos en el que se encuentren las empresas serán determinantes para llevar a cabo esta transformación digital en un mayor o menor grado.

Este trabajo presenta una propuesta metodológica para medir este grado de madurez, a modo de indicador, en los diferentes eslabones de la cadena de valor agroalimentaria. Los municipios de Castelldefels, Gavà y Begues, en Barcelona, se toman como caso de estudio.

2. Revisión de la literatura

Para impulsar la digitalización de las empresas es fundamental conocer cuál es el nivel de utilización de la tecnología en la actualidad. Para medirlo, se toma como referencia de partida el modelo de la Academia Nacional Alemana de Ciencia e Ingeniería (ACATECH). Este modelo clasifica a las empresas en 6 niveles de madurez digital, en lo que se conoce como el Índice de Madurez Acatech de la Industria 4.0. A su vez, la metodología pone énfasis en 4 áreas estructurales clave de la empresa (Sabani R., 2019): los recursos, los sistemas de información, la estructura organizativa y, la cultura empresarial.

En la literatura existen comparativas de diferentes modelos, algunos influenciados por el modelo Acatech, y generalmente ideados para evaluar casos de estudio combinando técnicas cuali- y cuantitativas (IPL, 2017). Existen referencias aplicables a la industria manufacturera, principalmente a la industria de automoción (Stawiarska, E. *et al.* 2021; Enofe M.O., 2017), y guías prácticas para auditar a las industrias (SPRINT 4.0, 2018). No obstante, la aplicabilidad de éstas a nuestro caso de estudio es baja. En este sentido, se han priorizado las referencias orientadas a la aplicación en pequeñas y medianas empresas. La investigación realizada por Ottesjö *et al.* (2020), dirigida a empresas de menor dimensión, ha sido útil para la reformulación. A partir de esta y, sobretodo, a partir de Colli *et al.* (2019), se determina con base científica un índice para cuantificar el grado de madurez digital en las empresas de la cadena de valor agroalimentaria en Castelldefels, Gavà y Begues. Colli *et al.* (2019), partiendo del modelo Acatech, propone una actualización más adaptativa a diversos contextos, a partir de una extensa revisión bibliográfica. En su propuesta, a los niveles de madurez digital les añade el nivel "cero". Los niveles considerados, según las estructuras clave propuestas, se muestran en la tabla 1.

3. Metodología

La consecución de los objetivos se realiza combinando diversas metodologías. En primer lugar, se realiza un mapeo del universo empresarial que conforma el sistema agroalimentario en los municipios, a partir de la búsqueda en bases de datos especializadas y de la información proporcionada por sus Ayuntamientos. Los resultados obtenidos son el punto de partida para identificar a los agentes de interés. Posteriormente, se realizan entrevistas en profundidad a agentes de todos los eslabones de la cadena, enfocándonos particularmente en las asociaciones o gremios que puedan configurar una imagen representativa de su eslabón. Las entrevistas servirán, entre otros, para validar la medición del Índice de Madurez Digital, diseñado a partir de la revisión de la literatura, y traspuesto a modo de cuestionario. Como resultado de las entrevistas, se reformulan algunas preguntas, hasta conseguir su correcto entendimiento y alineación con el contexto de estudio.

Tabla 1. Mapa de referencia para evaluar la madurez digital de las empresas. Adaptado de Colli M. et al. (2019)

	¿CUÁL DE LOS SIGUIENTES ESTADOS SE ADECUA MÁS A LA SITUACIÓN DE SU EMPRESA? [...]				
Nivel de madurez digital	**Gobernanza** En cuanto a la **transformación digital**, [...]	**Tecnología** En cuanto a la **digitalización de datos**, [...]	**Conectividad** En cuanto a las **conexiones digitales**, [...]	**Creación de Valor** El **valor de los datos**. Podemos generar datos y no hacer nada con ellos, [...]	**Competencias (personas)** El **personal** de la empresa, ¿con cuál de los siguientes estados se identificaría más?
Cero	No hay concienciación / conocimiento de la transformación digital	No hay presencia de recursos que generen datos digitalizados en la empresa	No existe infraestructura de tecnología de la información (IT)	No existe / No sacamos ningún rendimiento a la recogida de datos	No tenemos competencias relacionadas con el manejo de datos
Básico	Existe la voluntad de transformarse digitalmente por parte de la dirección	Se han implementado procesos digitales, así como recursos para generar datos digitales	La infraestructura IT se desarrolla en módulos aislados que responden ante diferentes tareas y que no se pueden intercomunicar entre ellos	Los datos se recogen y están disponibles para cualquier necesidad eventual	Existen competencias relacionadas con el manejo de datos que se utilizan cuando es necesario
Transparente	Existe la idea de digitalizarse por parte de la dirección, existe un plan	Existen interficies que facilitan el acceso a los datos y visualizarlas para quien los necesite	La infraestructura IT no está estandarizada pero todos los módulos pueden comunicarse entre ellos	Los datos se recogen y se comparten según las necesidades de transmisión de valor de la empresa	Se proponen actividades de formación y aprendizaje para facilitar la difusión de conocimientos
Consciente	Existe una agenda clara de digitalización por parte de la dirección, compartida con todos los niveles jerárquicos y con objetivos específicos	Existen herramientas de procesamiento de datos que los correlacionan y analizan, comunicando los resultados al usuario	La infraestructura IT no está completamente integrada pero se basa en un número de estándares reconocidos y cuando se deben desarrollar nuevos módulos, se hace en consecuencia	Los datos se analizan para capturar información valiosa con el fin de obtener insights del negocio, y entenderlos	Se establecen colaboraciones sólidas para facilitar el acceso a conocimientos adicionales (en profundidad). Las actividades de formación y aprendizaje son parte de la cultura empresarial
Autónomo	El desarrollo digital es una práctica bien establecida en la empresa a todos los niveles jerárquicos	Existen herramientas o recursos que poden actuar de manera autónoma, según la información recibida y después de un proceso analítico	La infraestructura IT se basa en un estándar único y los nuevos modelos se desarrollan consecuentemente facilitando la interoperabilidad	Se toman decisiones de manera autónoma basadas en datos sincronizados automáticamente	Se fomenta la cultura de co-creación de arriba abajo y, de abajo a arriba, y la formación y el aprendizaje, así como la seguridad de los IT, también forman parte

Adicionalmente, se llevan a cabo 3 reuniones de grupo con diferentes eslabones de la cadena: agricultores, industria alimentaria y comercio mayorista y, restauración. Las reuniones de grupo se ejecutaron siguiendo los procedimientos estándar de este tipo de investigación (Morgan y Krueger, 1998). Entre otras, durante los talleres los participantes respondieron al cuestionario diseñado. En paralelo, con tal de ampliar la muestra a un mayor número de agentes, se lanzó el cuestionario de manera masiva, mediante contacto telefónico y por correo electrónico, para los eslabones más atomizados, el comercio minorista y la restauración. Cabe añadir que la tecnología y los equipos utilizados en cada eslabón están adaptados al propio eslabón. A modo de ejemplo, a los agricultores se les pregunta sobre la utilización de sensores agrícolas, mientras que a los restauradores se les pregunta sobre la utilización de PDA para las comandas.

4. Resultados

El Índice de Madurez Digital que presentamos se mide en una escala de 14 puntos, en la que los niveles han sido adaptados a lo que *a priori* se determina en las entrevistas en profundidad. Tanto es así que en los resultados obtenidos para las empresas del *Foodservice* clúster de Cataluña, éstas consiguen obtener casi la puntuación máxima (cifra estimada por los propios agentes del clúster).

La adaptación de la escala ha sido necesaria para poder ampliar la lupa para los niveles más básicos y así poder diferenciarlos. De otro modo el mayor grueso empresarial se hubiera concentrado previsiblemente en el mismo nivel, específicamente cero y/o básico.

Siguiendo el ejemplo de la literatura, el Índice de madurez digital resultante se mide en 4 estructuras clave:

- *Predisposición*: estrategia y planificación encaminada a realizar un salto o un paso hacia la digitalización.
- *Toma de datos*: tipo de soporte para recoger los datos que se generan en la empresa. Analógico versus digital.
- *Conectividad*: elementos infraestructurales necesarios para la transmisión de datos.
- *Creación de valor*: aprovechamiento de los datos generados para la toma de decisiones.

Otras cuestiones como las competencias y la tecnología utilizada no se incorporaron finalmente en el cálculo del índice, a causa de la complejidad de la medida para los diferentes eslabones de la cadena de valor, así como la heterogeneidad de recursos entre los diferentes eslabones. Asimismo, se han introducido preguntas relacionadas en el cuestionario que a menudo se relacionarán con el valor numérico obtenido del índice de madurez digital.

Las 4 estructuras clave se han medido en una escala de 4 puntos (de 0 a 3), exceptuando la creación de valor que contiene un punto extraordinario para aquellas empresas que ejecutan decisiones de manera automática basándose en los datos recogidos. A su vez, se decide otorgar otro punto extra a aquellas empresas que retransmiten estas decisiones a lo largo de la cadena de valor. El Índice resultante es el sumatorio de las puntuaciones obtenidas en las 4 estructuras clave, comprendidas en una escala del 0 al 14. Los resultados obtenidos para todos los eslabones de la cadena se expresan en la tabla 2.

Tabla 2. Comparativa del Índice de Madurez Digital para los diferentes eslabones de la cadena de valor agroalimentaria

Índice de Madurez Digital	Agrario	Indústria y Comercio Mayorista	Empresas Clúster Foodservice[1]	Comerç Minorista	Restauración
Actitud (máx. = 3,0)	1,25	1,80	3,0	1,42	1,17
% Digitalización (máx. = 3,0)	1,00	1,63	3,0	1,57	1,45
Conectividad (máx. = 3,0)	1,40[2]	1,30	3,0	0,33	0,65
Creación de valor (máx. = 5,0)	1,87	2,44	4,0	1,73	1,50
∑ (máx. = 14,0)	5,52	7,17	13,0	5,05	4,77

1 Valoración cualitativa de la empresa-tipo asociada al Foodservice clúster

2 Esta respuesta hay que tomarla con cautela porque algunos participantes no contestaron y uno de ellos consiguió la puntuación máxima, tal vez sobredimensionando la mediana y, posiblemente, con efecto en el Índice sectorial.

Los resultados obtenidos muestran un valor máximo para la empresa-tipo asociada al clúster *Foodservice* de Cataluña, con socios empresariales de grandes dimensiones de la industria y del comercio alimentario y de la restauración. Su elevada puntuación obtenida, valida la escala utilizada para la medición de empresas

de menores dimensiones, acorde con el tejido empresarial de los municipios de estudio. En segundo lugar, se posicionan las empresas de la industria y el comercio alimentario, con una puntuación mucho menor que las anteriores, y un valor de 7,17 puntos, la mitad de su máximo. El resto de eslabones se situarían a un nivel inferior y similar, alrededor de los 5 puntos, en la mitad inferior de la escala, con un valor mínimo para el sector de la restauración de 4,77 puntos. En cuanto a los intereses de los diferentes eslabones o la actitud, se observa un interés especialmente bajo por parte del sector de la restauración y del sector agrario. En el primer caso debido al desgaste supuesto por la pandemia y, en el segundo, debido principalmente a la edad avanzada de la mayoría de agricultores.

5. Conclusiones

La digitalización de las empresas se ha convertido en un tema clave en la actualidad, y cada vez son más las políticas que impulsan esta transición hacia un entorno digital. Sin embargo, es fundamental tener en cuenta que la digitalización no es un proceso homogéneo y que es necesario conocer la madurez digital de las empresas para poder ayudarlas en este camino. Según la literatura, el diagnóstico de la madurez digital afecta a un mínimo de cuatro puntos clave y está orientado principalmente a empresas de determinado tamaño, en su mayoría del sector industrial. En el contexto de estudio, se observa una gran heterogeneidad en cuanto al nivel de digitalización de las empresas, con un el nivel de madurez -en general- bajo, sobretodo en determinados eslabones de la cadena de valor agroalimentaria.

Es importante tener en cuenta que existe un gran volumen de empresas con una madurez digital muy baja y que, a partir de la inyección de recursos para la transformación digital, existe la posibilidad de que aumente la brecha entre las empresas más y menos digitalizadas. Las ayudas orientadas a la digitalización podrían no llegar a las empresas menos digitalizadas, mientras que empresas más grandes y algo digitalizadas, aprovecharán estos recursos para seguir avanzando en su transformación digital. Por lo tanto, es crucial que las ayudas tengan en cuenta esta disparidad y se enfoquen también en aquellas empresas menos digitalizadas para fomentar así también su transformación.

Bibliografía

Acatech Studie. *Industrie 4.0 Maturity Index. Managing the digital Transformations of Companies* (2020). Schuh G., Anderl R., Dumitrscu R., Krüger A. ten Hompel M. (Eds.).

Colli M., Berger U., Bockholt M., Madsen O., Moller C., Vejrum Wahrens B. (2019). "A maturity assessment approach for conceiving context-specific roadmaps in the Industry 4.0 era". *Annual Reviews in Control*, 48: 165-177.

Enofe M.O. (2017) "Data Management in an Operational Context A study at Volvo Group Trucks Operations". Master thesis in Information Systems. Lund University.

IPL (2017). Institut für Produktions- und Logistiksysteme. "How to Start with Industry 4.0 in SMEs. Practical Roadmap for Industry 4.0. Introduction in SME".

Morgan D.L. y Krueger R.A. (1998). *The Focus Group Guidebook*. SAGE Publications, Inc. Thousand Oaks, London, New Delhi.

Sabani R. (2019). "A suggested framework for measuring digital maturity in construction projects in Norway". Master Thesis Norwegian University of Science and Tecnology (NTNU).

SPRINT 4.0 (2018). IO1: Audit Methodologies. Strategic Partnership for Industry 4.0 innovation advanced Training

LEY DE CADENA ALIMENTARIA, COSTES DE PRODUCCION Y RESULTADOS DE GESTION. APLICACIÓN A LA GANADERIA RUMIANTE EN NAVARRA

Juan Manuel Intxaurrandieta*, Beatriz Preciado y Jon Bienzobas.

Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias S.A. (Villava –Navarra, jintxaur@intiasa.es)

Resumen

La Ley 16/2021 establece que el precio del contrato alimentario deberá ser superior al coste efectivo de producción y que el observatorio de la cadena alimentaria deberá elaborar y publicar índices de precios y costes que garanticen transparencia y objetividad.

Se ha analizado información de costes de producción de 16 CCAA constatando gran diversidad de criterios especialmente en lo relativo a los costes de oportunidad, las subvenciones y el tratamiento de las producciones secundarias.

Partiendo de la información disponible en los programas de gestión técnico económica de una muestra de 116 explotaciones de ganadería rumiante de Navarra para el año 2021, se han analizado diferentes criterios de cálculo y se realiza una propuesta para el cálculo de los costes de producción y su contraste con los precios de venta.

Palabras clave: Ley cadena alimentaria, costes de producción, subvenciones, precio.

1.- Introducción y objetivos

La Ley 16/2021, traspone la Directiva (UE) 2019/633 y modifica la letra c) del apartado 1 del artículo 9 de la Ley 12/2013, quedando redactada como sigue:

"c).....El precio del contrato alimentario que tenga que percibir un productor primario o una agrupación de estos deberá ser, en todo caso, superior al total de costes asumidos por el productor o coste efectivo de producción, que incluirá todos los costes asumidos para desarrollar su actividad, entre otros, el coste de semillas y plantas de vivero, fertilizantes, fitosanitarios, pesticidas, combustibles y energía, maquinaria, reparaciones, costes de riego, alimentos para los animales, gastos veterinarios, amortizaciones, intereses de los préstamos y productos financieros, trabajos contratados y mano de obra asalariada o aportada por el propio productor o por miembros de su unidad familiar."

Por otro lado, se añade una letra al artículo 20 en la que establece como función del observatorio de la cadena alimentaria *"Elaborar, publicar y actualizar periódicamente índices de precios y de costes de producción mediante el empleo de los criterios que reglamentariamente se determinen, que en cualquier caso deberán garantizar la transparencia y objetividad en la formación de estos índices"*

Así mismo, en nota divulgativa, el MAPA, [MAPA (2022)] establece que *"Para la mayoría de los sectores de la agricultura y la ganadería, existe una información profusa sobre costes de producción. En algunos casos, las consejerías de agricultura o el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación publican datos o índices que pueden servir de referencia para el cálculo de costes"*

En este trabajo, tras evaluar la información publicada en las diferentes CCAA, se analizan las fuentes de información y los criterios de cálculo empleados y se hace una propuesta metodológica que permita comparar precios con costes de producción.

2.- Metodología

Se ha estudiado la información disponible sobre costes de producción de 16 CCAA fijando la atención en dos cuestiones:

- Origen de la información. En los análisis de costes se trabaja principalmente con tres fuentes de información:
  - Itinerarios de tareas y costes con evaluación de experto.
  - Cuestionarios puntuales de una muestra de agricultores y ganaderos.
  - Sistemática anual de recogida de datos técnico económicos con finalidades de asesoramiento y/o empleo para operaciones estadísticas como la Red de Información Contable Agraria (RICA).
- Criterios de cálculo de costes empleados. Las principales diferencias de criterio en el cálculo de costes para un cultivo o ganado determinado están ligadas a:
  - Los costes de oportunidad. La importancia que la agricultura familiar sigue teniendo en el sector agrario hace que se empleen recursos propios (tierra, trabajo y capital) que si bien no generan coste contable si deberían ser remunerados. Se dan diferencias relevantes en la cuantificación de esta remuneración.

- Las subvenciones. La aplicación de la reforma de la PAC por la que se implantó el pago único supuso un replanteamiento del modo de contabilizar las ayudas en el cálculo de márgenes de cultivos o ganados [Intxaurrandieta (2005)] generando diferencias de criterio.
- La existencia de producciones conjuntas. Existen diversas opciones (al menos tres) para la imputación de costes a las producciones secundarias [FAO (2016); Bolton y Frank (2009)].

De las 16 CCAA analizadas, sólo 11 disponen de información sobre costes de producción. De estas, 6 CCAA presentan cálculos de costes de algunos productos (entre 1 y 5) y 5 CCAA tienen información de costes de los principales productos agroalimentarios de la región.

- Fuente de información.
  - 7 CCAA basan los resultados en estimaciones de experto, itinerarios de cultivos o cuestionarios puntuales.
  - 4 CCAA basan sus datos en información contable o de gestión.
- Criterios de cálculo aplicados y posibilidades de contrastar precio y coste de producción.
  - Costes de oportunidad: la mayor parte de las CCAA (9) computan al menos uno de los costes de oportunidad (principalmente la mano de obra familiar) mientras que dos CCAA no lo hacen.
  - Subvenciones: 6 CCAA computan algún tipo de subvención al calcular los márgenes, y 5 no lo hacen.
  - Producciones secundarias: sólo 3 CCAA consideran este punto en el reparto de costes.
  - Precios y costes: Si bien hay 6 CCAA que calculan costes por unidad producida, en la mayor parte de los casos se tiende a sumar todos los ingresos y gastos y calcular márgenes. Ninguna de ellas contrasta coste con precio, objetivo fundamental de la ley de la cadena alimentaria.

3.- Resultados

Se ha trabajado con datos reales de una muestra de 116 explotaciones de cuatro tipos de ganadería rumiante de Navarra para el último ejercicio cerrado (2021).

3.1.- Resultados por litro de leche o kilo canal de carne

La metodología empleada hasta ahora en los programas de gestión técnico económica de INTIA ha estado dirigida al asesoramiento en la toma de decisiones. Para el cálculo de costes y márgenes de un cultivo o ganado se han seguido los siguientes criterios:

- Costes de oportunidad: sólo se computa el de la mano de obra familiar valorada según la renta de referencia
- Subvenciones: sólo se consideran las subvenciones asociadas al cultivo o ganado
- Producciones secundarias: se imputan costes de forma proporcional a su facturación.

Utilizando estos criterios los costes son superiores a los precios en los cuatro tipos de ganado analizados (tabla 1).

Tabla 1.- *Precio y coste de producción por unidad producida en cuatro tipos de ganadería rumiante: Vacuno leche, Vacuno carne, Ovino leche y Ovino carne*

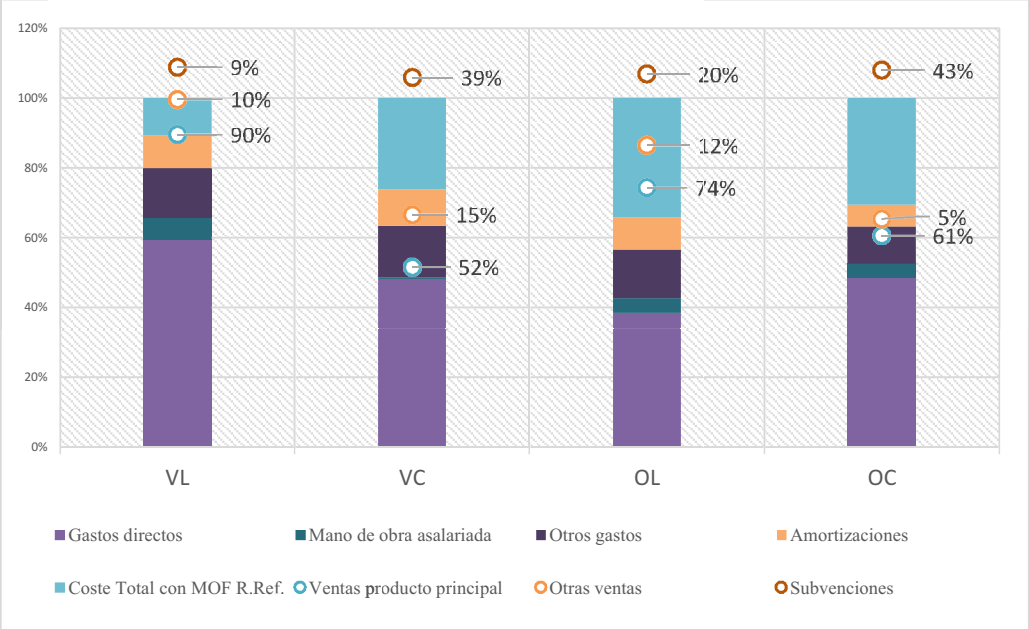
Precio y coste por litro/kilo canal				
Orientación productiva	VL	VC	OL	OC
Precio del producto principal	0,355	4,003	1,286	7,744
Coste del producto principal	0,356	6,015	1,488	11,851

3.2.- Resultados globales de explotación

En los programas de gestión descritos, los análisis de cultivo o rebaño han ido acompañados de resultados globales de explotación. Para este segundo enfoque se han venido computando todos los ingresos y gastos, incluidas todas las subvenciones y la mano de obra familiar (Gráfica 1)

Con este doble enfoque puede concluirse que, si bien los precios del producto principal no cubren los costes de producción, los ingresos totales, fundamentalmente gracias a las subvenciones disociadas, permiten cubrir el 100% de los costes de producción, incluida la remuneración de la mano de obra no asalariada.

Gráfica 1.- *Ingresos y gastos en % de la explotación media de gestión de cuatro tipos de ganadería rumiante en Navarra*



3.3.- Metodología propuesta

Con el objetivo de atender las exigencias de la ley de la cadena alimentaria y elaborar indicadores que permitan comparar precio y coste por unidad producida se propone la siguiente metodología:

- Costes de oportunidad. La Ley 16/2021, establece que el coste de oportunidad de la mano de obra no asalariada debe ser computado. Sin embargo, no dice nada de los costes de oportunidad de las tierras y capitales propios. Más aún, en la nota divulgativa del MAPA [MAPA (2022)] se especifica que" *es posible que el precio ofertado, si bien sea superior a sus costes, no le suponga al productor, a su juicio, un margen suficiente para su actividad. La Ley no cubre este supuesto, que queda dentro del margen de decisión empresarial de ambas partes".*

  Para valorar la mano de obra no asalariada, se propone, como norma general, la Renta de Referencia, indicador publicado anualmente y relativo a los salarios brutos no agrarios en España [Ley 19/1995 de modernización de explotaciones agrarias (1995)] y excepcionalmente el SMI.
- Las subvenciones y las producciones secundarias se deducen de los costes totales. Este criterio se recoge en diversas propuestas metodológicas [FAO (2016)] y es el aplicado en Francia por el Institut de l'Élevage [Institut de l'elevage (2019)].
- Se proponen tres indicadores de coste según se compute la mano de obra no asalariada y las subvenciones:
  - Coste para precio de referencia: El que garantiza que un cultivo o ganado remunere la mano de obra no asalariada con la renta de referencia computando, además de las ventas, sólo las subvenciones asociadas a este cultivo o ganado. Precio para mantener el cultivo o ganado en el medio plazo.
  - Coste para precio base: Aquel que remunera la mano de obra familiar con el salario mínimo (SMI) imputando, además de las ventas, sólo las subvenciones asociadas al cultivo o ganado. Precio para no abandonar el cultivo o ganado.
  - Coste para precio umbral: Aquel que garantiza la remuneración de la mano de obra familiar con la renta de referencia computando todas las ventas y subvenciones (asociadas y disociadas) de la orientación productiva. Precio para no abandonar el sector.

Tabla 2.- *Costes medios de producción ganadera en Navarra 2021 con tres criterios de cálculo*

Orientación productiva	VL	VC	OL	OC
Coste de referencia	0,340	5,614	1,405	10,509
Coste base	0,337	5,285	1,337	10,096
Coste umbral	0,320	3,540	1,166	6,719

4.- Conclusiones

- Si bien cada explotación agraria tiene una distribución de costes distinta en función de su localización geográfica, calidad y disponibilidad de tierras, capacidad de gestión etc. es una labor del observatorio de la cadena alimentaria calcular y publicar índices de precios y costes empleando criterios transparentes y objetivos.
- La mejor fuente de información para la determinación de los costes medios, es la basada en datos reales de explotaciones comerciales. Los itinerarios de cultivo con criterio de experto pueden ser válidos para actualizaciones periódicas, pero corren el riesgo de estar sesgados hacia óptimos técnicos.
- Hay una gran diversidad de criterios en el cálculo de costes sin que ninguno de ellos compare el coste por unidad producida con el precio del producto.
- Es urgente una directriz que marque un criterio común para el cálculo de costes, especialmente en lo referente a la valoración del coste de oportunidad de la mano de obra no asalariada, la imputación de las producciones secundarias y las subvenciones.
- Trabajar con un único coste puede resultar limitado. Los costes de base y de referencia propuestos pueden dar una idea de la garantía de cultivo futuro. El coste umbral la supervivencia de agricultores y ganaderos profesionales.

Bibliografía

Bolton,K. y Frank,G (2009). Cost of production vs cost of production and there is cost of production https://cdp.wisc.edu/cost-of-production/

FAO (2016). Handbook on agricultural costs of production statistics. Guidelines for data collection, compilation and dissemination.

Institut de l'Élevage (2019). Coûts de production en èlevages bovins, ovins et caprins. *Économie de l'élevage nº 501*

Intxaurrandieta, J.M (2005). **"**La gestión en las explotaciones ovinas: aspectos metodológicos derivados de la aplicación del régimen de pago único de la nueva PAC". *XXX jornadas científicas de la Sociedad española de ovinotecnia y caprinotecnia (168-170)*

Ley 19/1995 de modernización de explotaciones agrarias

Ley 12/2013 de 2 de agosto de medidas para mejorar el funcionamiento de la cadena alimentaria

Ley 16/2021, de 14 de diciembre, por la que se modifica la Ley 12/2013, de 2 de agosto, de medidas para mejorar el funcionamiento de la cadena alimentaria

MAPA (2022). Nota divulgativa. 10 preguntas y respuestas en relación con la aplicación de la ley de la cadena. a los productores primarios.

EVALUANDO LA SOSTENIBILIDAD SOCIAL DE LA AGRICULTURA: ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA SOCIAL DE DOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DESDE UNA PERSPECTIVA ORGANIZACIONAL

Carmen Capdevila[1]*, Elsa Varela[2]

[1] *Departament de Sociologia, Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 690-696, 08028. Barcelona*
carmen.capdevila@ub.edu
[2] *Dept. of Agricultural Economics and Rural Development, University of Göttingen Platz der Göttinger Sieben 5, D-37073 Göttingen, Germany*

RESUMEN

La evaluación los impactos sociales y ambientales de los modelos agrícolas es una tarea prioritaria para la transformación sostenible de los sistemas agroalimentarios. Sin embargo, los aspectos sociales no suelen abordarse debido a que las metodologías de evaluación de impacto social se encuentran todavía en fase de desarrollo y estandarización, lo que permitiría la comparativa entre casos de estudio. En este sentido, el Análisis de del Ciclo de Vida Social (ACVS) tiene como objetivo operacionalizar los impactos sociales a lo largo del ciclo de vida de un producto o servicio. Este trabajo aplica el ACVS para estudiar dos sistemas agrícolas contrastados: la fruticultura intensiva del Bajo Cinca (Huesca) y la horticultura del Baix Llobregat (Barcelona). Se evalúan tres explotaciones de cada caso a través del análisis de entrevistas en profundidad con los agricultores. Primero, se presenta la propuesta de modelo de ACVS con las categorías e indicadores utilizados, construido a partir de entrevistas hechas con actores relevantes de cada sistema. Después, se aplica el modelo a las seis organizaciones estudiadas. Los resultados muestran diferencias no solo entre casos de estudio sino también entre explotaciones del mismo sistema, destacando las categorías de soberanía alimentaria, condiciones de comercialización y tipo de mano de obra.

PALABRAS CLAVE
Agricultura; impacto social; sistemas de evaluación; indicadores sociales; explotación agraria

1. *Introducción*

A pesar de que existe un consenso claro sobre la necesidad de construir sistemas alimentarios sostenibles, los análisis sobre la sostenibilidad suelen centrarse en los impactos medioambientales mientras que la evaluación de la sostenibilidad social se encuentra todavía en fase de desarrollo.

El Análisis de Ciclo de Vida Social (ACVS) mide los impactos sociales de un producto o servicio con el fin de mejorar las condiciones sociales asociadas al ciclo de vida del producto (UNEP/SETAC, 2020). El Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente (UNEP), junto con la Sociedad de Toxicología y Química Medioambientales (SETAC) propusieron las Directrices UNEP/SETAC como guía para evaluar los impactos sociales de un producto a través de indicadores relacionados con el capital humano, el bienestar, el patrimonio cultural y el comportamiento social (Sala et al., 2015). Los impactos sociales son cambios en el contexto causados por una actividad que afectan a diferentes grupos sociales (UNEP/SETAC, 2020). Su medición presenta mayor complejidad que los impactos ambientales, una misma producción puede tener diferentes impactos sociales dependiendo de las decisiones tomadas por la organización (Singh & Gupta, 2018). Por ello, Martínez-Blanco et al., (2015) planteó el enfoque organizacional (SOLCA, *Social Organizational Life Cycle Assessment*).

La estandarización de los impactos sociales es uno de los principales retos para la consolidación del SLCA como metodología de evaluación generalizable (Petti, Serreli, et al., 2018). Ramírez et al., (2014) desarrollan el Método de Evaluación por Subcategorías (*Subcategory Assessment Method,* SAM). El SAM combina información cuantitativa con cualitativa, mediante la creación de escalas de referencia de cuatro niveles. Se evalúan los impactos sociales de la organización en base al cumplimiento con un requerimiento básico (RB), la situación del contexto y la proactividad de la organización para mejorar el RB. Los RBs se

construyen en base a marcos legislativos, la media del sector o nacional o el conocimiento de expertos (UNEP/SETAC, 2020).

En esta comunicación se realiza el SOLCA de seis explotaciones agrarias pertenecientes a dos tipos de sistemas agrarios mediante el método de evaluación SAM. El objetivo es medir los impactos sociales en cada modelo productivo y las diferencias dentro de él. El trabajo contribuye al desarrollo de la metodología ACVS en la agricultura, en concreto del método SAM, a través de la evaluación de casos de estudio concretos.

2. *Metodología*

El análisis se realizó para seis explotaciones hortofrutícolas (Tabla 1), tres pertenecientes al Bajo Cinca (BC) (Huesca) y tres al Baix Llobregat (BLL) (Barcelona). El BC constituye uno de los enclaves frutícolas más importantes de la Península, con explotaciones intensivas (58ha de media) enfocadas al mercado europeo. El BLL es una zona periurbana de explotaciones de menor tamaño (14ha de media) y más diversificadas en el cultivo de frutas y verduras, enfocada a la venta en Mercabarna y a través de circuitos cortos. Los datos fueron recogidos en las explotaciones mediante entrevistas con los agricultores.

Tabla 1 Explotaciones estudiadas, ha totales, caso de estudio.

	Ha	Caso de estudio		Ha	Caso de estudio
Explotación 1	718 (30 de fruta)	BC	**Explotación 4**	20,6	BLL
Explotación 2	30	BC	**Explotación 5**	50	BLL
Explotación 3	23	BC	**Explotación 6**	6,5	BLL

Fuente 1 Elaboración propia.

Se seleccionaron 17 indicadores a partir de una revisión bibliográfica y posterior validación a través de entrevistas en profundidad con expertos de ambos casos de estudio. También se construyeron las escalas SAM para cada indicador (tabla 2).

Tabla 2 Categorías de impacto, indicador y RB

CATEGORÍA DE IMPACTO	INDICADOR	REQUERIMIENTO BÁSICO
Soberanía alimentaria	Mercado final	El producto se vende en el mercado nacional
	Importancia de la venta directa	El agricultor vende directamente al consumidor parte de su producción
Relación con proveedores y compradores	Número de compradores	El agricultor vende a más de un comprador
	Posibilidad de negociar el precio del producto	El agricultor puede negociar el precio de venta de su producto
	Miembro de una asociación comercial	El agricultor está asociado para vender su producto
Desarrollo socioeconómico	Compra a proveedores locales	El agricultor compra a proveedores locales que fabrican sus propios suministros
Acceso a recursos y servicios	Tamaño de la explotación	El tamaño de la explotación es igual o menos que la media del contexto
	Porcentaje de superficie en propiedad	El porcentaje en propiedad es igual o más que la media en el contexto
Relevo generacional	Edad del titular de explotación	El agricultor tiene menos de 40 años
Condiciones de trabajo	Jornadas de trabajo largas	La jornada laboral no excede el máximo establecido por ley
	Descanso semanal	El descanso semanal cumple con el fijado por la ley
Ingresos	Tipo de trabajo familiar	Los trabajadores familiares tienen un salario asignado
Salud	Certificación de producción sostenible	La explotación tiene alguna certificación de producción sostenible

	Percepción de desgaste mental	El agricultor no se siente mentalmente desgastado
Libertad de asociación	Participación en sindicatos agrícolas	El agricultor es miembro de un sindicato agrícola
Migración	Contratación de trabajadores transnacionales	La explotación garantiza el desplazamiento y asentamiento seguro de los trabajadores migrantes
Igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres	Ratio entre mujeres y hombres	Las mujeres son el 50% de los trabajadores

A cada indicador se le asignó una letra y una puntuación (Ilustración 1) (Ramirez et al., 2014):

Ilustración 1. Escala del Método de Evaluación por Subcategorías: Nivel A (4 puntos), B (3 puntos), C (2 puntos) y D (1 punto), donde el RB es el nivel B*.



3. *Resultados y conclusiones*

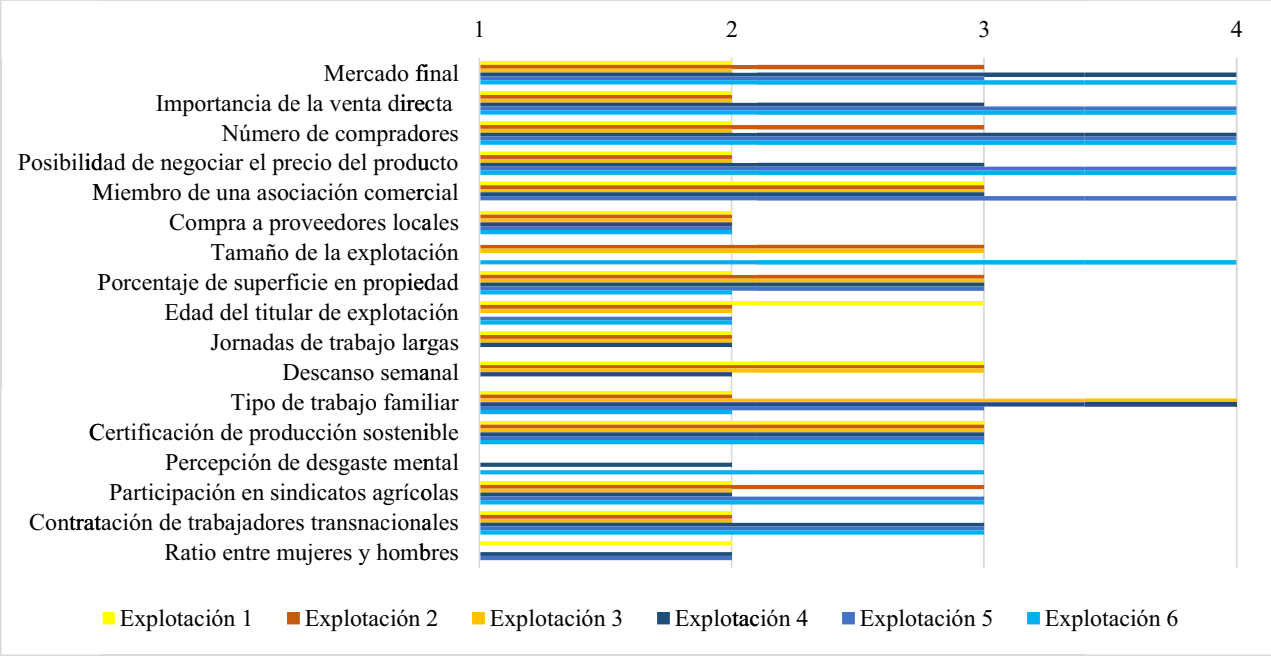
Algunos indicadores muestran diferencias según casos de estudio, lo que responde a los diferentes modelos productivos que siguen. El BLL presenta una mejor puntuación en los indicadores de "importancia de la venta directa" y la "probabilidad de negociar el precio". También puntúa mejor en "migración" y "desgaste mental", al tratarse de explotaciones donde no se generan picos de actividad, por lo que no se necesita el desplazamiento de trabajadores a la zona y la presión es menor. En el BC la estacionalidad del trabajo, vinculada a los ciclos del cultivo y la especialidad productiva, impacta en la dimensión social.

Esa temporalidad explica que el BC está mejor posicionado en indicadores relacionados con la organización del trabajo dentro de la explotación como "jornadas de trabajo" y el "descanso semanal", ya que, pasada la intensidad de la época de recolección, el ritmo de trabajo es menor y no se requiere tanta dedicación. En cambio, en el BLL, los circuitos cortos requieren una dedicación diaria y unos niveles de rendimiento elevados durante todo el año. En el BC se observa una homogeneidad en el indicador "miembro en agrupación comercial", lo que nos indica el arraigo que tiene el modelo de las OPFH en la zona, mientras que ese mismo indicador en el Baix Llobregat varía según la explotación, lo que muestra la diversidad de comercialización.

Para el grueso de indicadores no se observan diferencias por modelo productivo, sino que existe una heterogeneidad de respuestas según preferencias y decisiones tomadas por los agricultores. Son indicadores como "mercado final" y "número de compradores", en los cuales las explotaciones del BLL tienen una buena puntuación, llegando al RB. En el BC, solo aquella enfocada al mercado nacional lo consigue. La concentración de la tierra varía entre explotaciones y no por sistema productivo. Dos de las explotaciones del BC llegan al RB, al tener menos superficie que la media, mientras que en el caso del BLL solo lo hace una. El indicador de mano de obra familiar muestra la importancia que aun tiene este tipo de trabajo en el BC y su falta de formalidad. Por último, los indicadores reflejan escasa participación de las mujeres en ambos casos de estudio, lo que evidencia la persistencia de la masculinización del campo.

Algunos indicaciones no varían ni entre casos ni entre explotaciones dentro de ellos. Por ejemplo, "certificado de producción sostenible" y la "compra a proveedores locales". Son indicadores relacionados con la comercialización que tienen impactos en otras categorías sociales. En el primero, se observa un predomino de las certificaciones y un compromiso con el avance hacia prácticas sostenibles, lo que conlleva mayor control y seguimiento del uso de los productos fitosanitarios. El segundo sobre el trabajo con empresas locales, muestra el anclaje territorial y la importancia de las relaciones con otras organizaciones del sistema agrario (Cattaneo et al., 2022) aunque distribuyen productos de multinacionales. Por tanto, no se observa una ruptura con las cadenas de distribución predominantes, de lo que se intuye la dependencia tanto de pequeñas como de grandes explotaciones del mercado de suministros. Esto puede generar problemas en escenarios de elevada incertidumbre.

Gráfico 1 Resultados del análisis SAM por indicador y explotación agrícola. El número 3 indica el RB.



4. *Agradecimientos*

C. Capdevila agradece el apoyo del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (FPU19/01876) y E. Varela a la Fundación Alexander von Humboldt su apoyo a través de una beca postdoctoral senior. Además, a los agricultores y expertos que participaron.

5. *Referencias*

Cattaneo, C. A., Bocchicchio, A. M., & Candelino, E. (2022). Heterogeneización agroalimentaria y sustentabilidad : complejidades manifiestas para una interpretación en clave organizacional. *Revista Internacional de Orgnizaciones*, *28*, 63–83.

Martínez-Blanco, J., Lehmann, A., Chang, Y. J., & Finkbeiner, M. (2015). Social organizational LCA (SOLCA)—a new approach for implementing social LCA. *International Journal of Life Cycle Assessment*, *20*(11), 1586–1599. https://doi.org/10.1007/s11367-015-0960-1

Petti, L., Serreli, M., & Di Cesare, S. (2018). Systematic literature review in social life cycle assessment. *International Journal of Life Cycle Assessment*, *23*(3), 422–431. https://doi.org/10.1007/s11367-016-1135-4

Ramirez, P., Petti, L., Haberland, N. T., & Ugaya, C. M. L. (2014). Subcategory assessment method for social life cycle assessment. Part 1: Methodological framework. *International Journal of Life Cycle Assessment*, *19*(8), 1515–1523. https://doi.org/10.1007/s11367-014-0761-y

Ramos Huarachi, D. A., Piekarski, C. M., Puglieri, F. N., & de Francisco, A. C. (2020). Past and future of Social Life Cycle Assessment: Historical evolution and research trends. *Journal of Cleaner Production*, *264*, 121506. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121506

Sala, S., Vasta, A., Mancini, L., Dewulf, J., & Rosenbaum, E. (2015). Social Life Cycle Assessment: State of the art and challenges for supporting product policies. In *JRC Technical Reports: Vol. EURO 27624*. https://doi.org/10.3390/su6074200

Singh, R. K., & Gupta, U. (2018). Social life cycle assessment in Indian steel sector: a case study. *International Journal of Life Cycle Assessment*, *23*(4), 921–939. https://doi.org/10.1007/s11367-017-1427-3

UNEP/SETAC. (2020). *Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products* (C. Benoît Norris, M. Traverso, S. Neugebauer, E. Ekener, T. Schaubroeck, S. Russo Garrido, M. Berger, S. Valdivia, A. Lehmann, M. Finkbeiner, & G. Arcese, Eds.). United Nations Environment Programme .

LA OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR AGROALIMENTARIA A TRAVÉS DE CADENAS CORTAS DE SUMINISTRO: EL TOMATE EN LA PROVINCIA DE BARCELONA

Adrià Menéndez i Molist[a], Zein Kallas Calot[a]* y Omar Vicente Guadarrama Fuentes[a]

[a] Centre de Recerca en Economia i Desenvolupament Agroalimentari (CREDA-UPC-IRTA) (Castelldefels, Barcelona, adria.menendez@upc.edu, zein.kallas@upc.edu, omar.vicente.guadarrama@upc.edu).

Resumen

La promoción de Cadenas Cortas de Suministro de Alimentos (*Short Food Supply Chains*, SFSC) es un reto que las instituciones públicas y de investigación están abordando con el fin de desarrollar cadenas de suministro agroalimentarias más sostenibles y empoderar a los pequeños agricultores. Esta investigación analiza la cadena de valor del tomate en la provincia de Barcelona con los objetivos de: 1) conocer los canales de distribución y precios, 2) detectar las limitaciones y oportunidades de la cadena, y 3) determinar la disposición de los agricultores a adoptar las SFSC como alternativa complementaria a la distribución convencional. Para ello, se han encuestado 48 agricultores. Los resultados muestran que las SFSC ofrecen un precio un 40% más alto que el de los mayoristas, pero suponen menos de la mitad del volumen de mercado. Así, aunque un 87% de los agricultores muestren interés en las SFSC, es una opción limitada por los costes elevados y otras barreras asociadas. Finalmente, se señala que las SFSC son un elemento clave para conseguir cadenas de valor más justas y sostenibles y se propone la mejora de la logística y la cooperación entre stakeholders como acciones imprescindibles para su promoción.

Palabras clave

Cadenas cortas de suministro de alimentos (SFSC), Cadena de valor agroalimentaria, Economía agraria, Sostenibilidad, Tomate.

1. Introducción

El sector agroalimentario se encuentra en un momento decisivo a nivel global. Durante el último siglo, la industrialización ha intensificado el modelo productivo, la urbanización ha distanciado a los consumidores de los productores y la globalización ha internacionalizado las cadenas de valor (UNIDO, 2020). Ante este escenario, este sector afronta grandes retos: el cambio climático, la seguridad alimentaria, la conservación de los sistemas productivos locales y el acceso al mercado de los pequeños agricultores.

En las últimas décadas, agricultores y consumidores han impulsado circuitos alternativos con la voluntad de "reubicar las cadenas de valor", buscando revertir las externalidades socioambientales de los circuitos convencionales y aportar más valor añadido (Sonnino y Marsden, 2022). En este contexto, las Naciones Unidas incluyen las Cadenas Cortas de Suministro de Alimentos (*Short Food Supply Chains*, SFSC) como una estrategia enmarcada en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, por su potencial global hacer más sostenibles las cadenas agroalimentarias y empoderar a los pequeños productores. En esta dirección, el gobierno catalán impulsa el sello "Venda de Proximitat".

La academia también se ha centrado en estas nuevas prácticas, como lo demuestra la reciente intensificación de publicaciones (Stella et al., 2022). Las SFSC se describen como el conjunto de canales que reducen la distancia entre la producción agrícola y el consumidor final (UNIDO, 2020), con el mínimo de intermediarios (Kneafsey et al., 2013). El interés por las SFSC radica en los potenciales beneficios para los pequeños productores: precios más altos, canales más estables y diversificados, acceso a la información y contribución a la comunidad local y al medio ambiente (UNIDO, 2020). Ahora bien, existen barreras que desincentivan su adopción, como son las nuevas funciones y los costes derivados (Ochoa et al., 2020), la logística, la atomización de la demanda local y la baja productividad de los pequeños agricultores (Francès-Tudel, 2018). Respecto al impacto de las SFSC, la literatura es aun escasa. Económicamente, algunos programas han reportado mayores ingresos para los agricultores; socialmente, aumenta la interacción y confianza entre stakeholders y reduce la información asimétrica; ambientalmente, reducen la huella ecológica (Stanco et al., 2019; Kneafsey et al., 2013). Sin embargo, el impacto positivo de las SFSC a la sostenibilidad debe consolidarse con más aportaciones científicas (Stella et al., 2022).

2. Objetivos

Vista su relevancia sociopolítica y académica, la facilitación de las SFSC supone una tarea prioritaria de las administraciones e instituciones científicas para que el modelo agrario sea más sostenible y rentable para los pequeños agricultores. Barcelona alberga una agricultura periurbana consolidada, pero con

dificultades para competir en las cadenas convencionales (Francès-Tudel, 2018). Por ello, el caso de estudio de este trabajo se focaliza en la provincia de Barcelona. El producto de referencia es el tomate, cultivo muy común y con una demanda muy arraigada. El tomate representa actualmente el 11% de la superficie y el 17% de la producción hortícola catalana, pero se ha reducido a la mitad en los últimos 20 años (Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, 2022).

El objetivo del trabajo es determinar el potencial de promocionar las SFSC en la cadena de valor del tomate en la provincia de Barcelona. Para ello, se propone 1) analizar los hábitos de distribución de los agricultores, 2) entender las razones por las cuales escogen los canales de distribución y 3) evaluar su disposición a adoptar SFSC. A partir de estas preguntas se pretende contrastar que la promoción de SFSC parte de una necesidad comprobada, que tiene potencial para mejorar la situación de los agricultores y que supone una alternativa deseable para ellos.

3. Metodología

Los datos se han obtenido a partir de 48 encuestas realizadas a agricultores de la provincia de Barcelona entre junio y octubre de 2022. En cuanto al análisis, primero se describe la distribución del tomate, a partir de 190 observaciones de distribución, incluyendo cantidad, precio, variedad y 8 categorías de canales. En segundo lugar, se preguntan las razones que llevan a un agricultor a comercializar o no a través de canales cortos (directos al consumidor) o convencionales (mayoristas), siguiendo los beneficios esperados y limitaciones descritos por UNIDO (2020). Finalmente, se pregunta cómo perciben su posición en la cadena de valor y qué razones los llevarían a apoyar las SFSC.

4. Resultados

Los agricultores encuestados difieren en cantidad vendida, variedad cultivada y canal de distribución. Las variedades más vendidas son aquellas más productivas ("Verd amanida", "Pera" y "Cherry"), las cuales se venden en lotes mayores y a menor precio (Gráfico 1). Inversamente, las variedades locales ("Mandó", "Montserrat" o "Rosa de Barbastro") se comercializan en menor cantidad y a un precio más alto. De este modo, las variedades más producidas se encuentran entre las peor pagadas (Gráfico 2).

Gráfico 1. *Precio medio de venta por variedad de tomate*

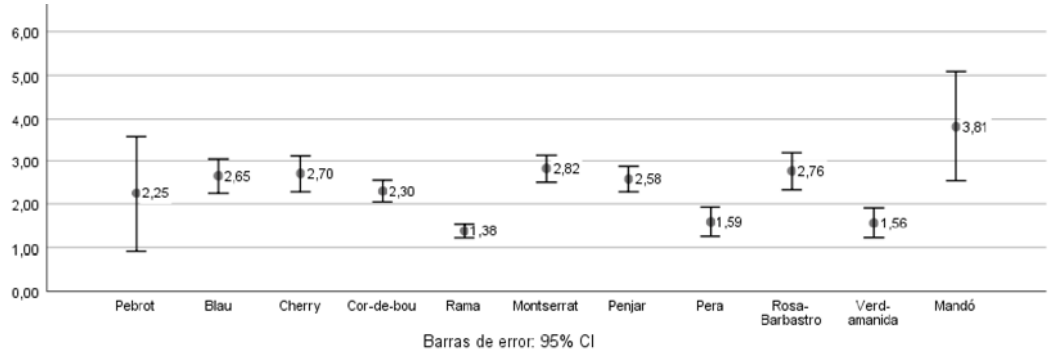
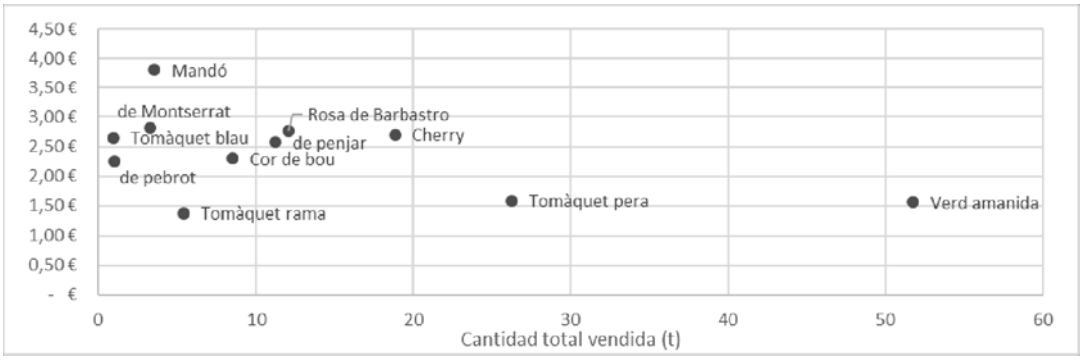


Gráfico 2. *Cantidad total vendida según el precio promedio por variedad*



Respecto a los canales de distribución, el mayorista acumula más cantidad y en lotes más grandes, seguido de la venta directa (Gráfico 4). Las ventas a minoristas y supermercados son significativas, mientras que la industria y los restaurantes son menos frecuentes. Así, los agricultores no ven potencial en la diversificación de stakeholders, como apuntan Ochoa et al. (2020). En cualquier caso, los precios más altos se encuentran en la venta directa y online (Gráfico 3), aunque no se puede afirmar que sean más rentables porque no se contemplan los costes.

Gráfico 3. *Precio medio de venta de tomate por cadena de suministro*

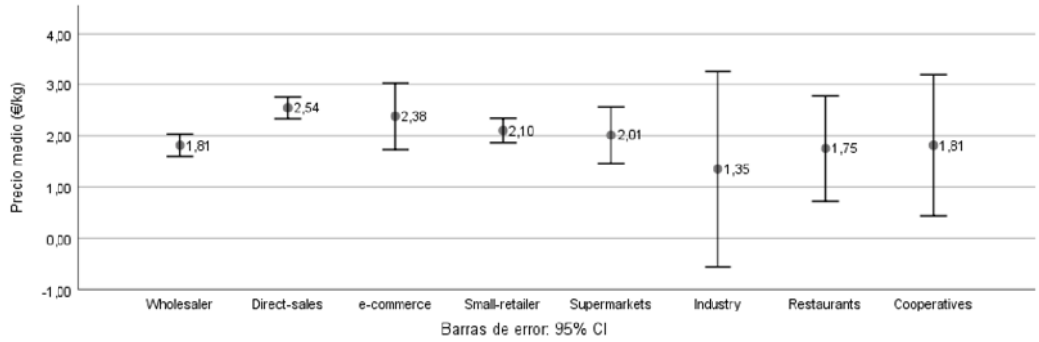
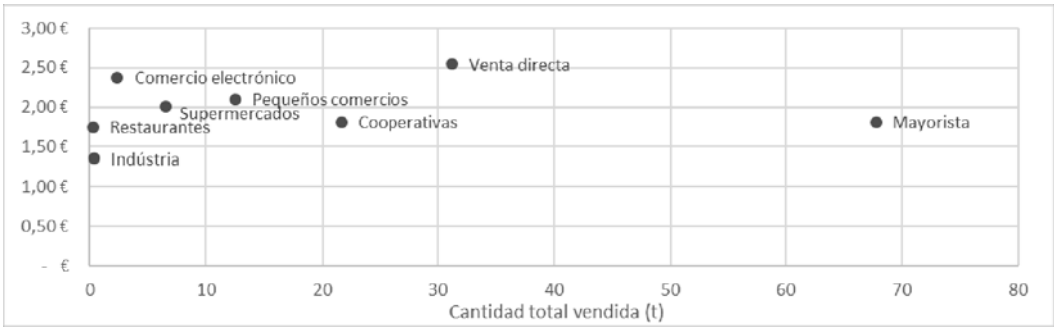


Gráfico 4. *Cantidad total vendida según el precio promedio por canal*



¿Qué motivos llevan a escoger uno u otro canal? Según los productores que eligieron el canal mayorista, el menor riesgo financiero es determinante (61%), mientras un 33% admite no tener otra opción. A su vez, los agricultores que no vendieron directamente al consumidor lo hicieron por falta de diversificación de la producción (42%) y equipo para procesado y transporte (36%). Por otro lado, las principales razones para la distribución directa fueron un mayor margen de beneficio (47%), un fácil acceso a los consumidores (40%) y mayor independencia (37%).

En cuanto a la opinión que tienen los agricultores sobre la cadena actual (Tabla 1), los agricultores se perciben en una posición frágil: piensan que no reciben un precio justo (promedio de 2,0 en una escala del 1 al 9), desaprueban el papel de los intermediarios (3,6) y no creen que la información de precios sea transparente y esté disponible (3,9). A su vez, parece haber consenso en que acortar la cadena los beneficiaría (7,0). Coincidiendo con esto, el 87% de los agricultores afirma tener interés en promover las SFSC, especialmente si comporta aumentar los precios recibidos (56%).

Tabla 1. *Percepción de la cadena de suministro (promedio del 1 al 9 y desviación estándar)*

Los agricultores reciben un precio justo por su producto.	2,0	0,617
Los intermediarios aseguran un suministro de alimentos adecuado y eficiente.	3,6	1,248
La agricultura local pierde importancia porque no puede competir con la importada.	6,5	1,384
Los subsidios a las actividades agrícolas restan competitividad al sector agroalimentario.	4,3	1,738
Los consumidores pagan un precio justo por los productos agrícolas.	2,8	1,191
La información de precios es transparente y está disponible.	3,9	1,384
La eliminación de pasos intermedios y acceso directo al cliente simplificaría la cadena.	7,0	1,429
El exceso de regulación dificulta el funcionamiento eficiente de la cadena.	5,8	1,361

4. Conclusiones

En este estudio se constata que, en el caso de los agricultores de tomate en Barcelona, existe un desequilibrio entre el mayor precio ofrecido en las SFSC y el volumen de mercado que suponen. Estos resultados permiten afirmar que las SFSC tienen potencial para optimizar la comercialización de los pequeños agricultores, no sólo por el mayor precio (Demartini et al., 2017), sino por el acceso a la información y la independencia (UNIDO, 2020). Sin embargo, el dominio de los canales convencionales supone la existencia de ciertas barreras logísticas (Francès-Tudel, 2018), destacando la falta de diversificación de producto y de inversión en equipo de transporte y procesado. Estas limitaciones no impiden que la mayoría de agricultores afirmen apoyar el desarrollo de SFSC. Además, la mayoría comparte la opinión de que los agricultores no reciben un precio justo y que la información sobre precios no es transparente y accesible.

En conclusión, la distribución mediante SFSC observada sugiere que son más bien un elemento complementario a los circuitos convencionales que una alternativa al sistema agroalimentario. Así, en el caso del tomate en la provincia de Barcelona, la "reubicación de las cadenas de valor" (Sonnino y Marsden, 2022) necesita consolidarse, cosa que requiere la implicación de los agentes y administraciones públicas para superar las barreras logísticas mencionadas. En todo caso, hace falta más investigación para determinar el impacto de los diferentes canales, incluyendo otras variables como la ubicación de la demanda y los costes asociados, así como el papel de los otros stakeholders. De este modo, es indispensable ampliar el análisis al conjunto de la cadena e implicar a todos los agentes en la promoción de cadenas de valor agroalimentarias más justas y sostenibles.

Bibliografía

Demartini, E., Gaviglio, A. y Pirani, A. (2017). "Farmers' motivation and perceived effects of participating in short food supply chains: Evidence from a North Italian survey". *Agricultural Economics (Praha),* 63(5): 204–216. https://doi.org/10.17221/323/2015-AGRICECON

Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació (2020). *Evolució dels principals indicadors del sector agrícola: macromagnituds 2015-2019*. https://govern.cat/govern/docs/2019/11/28/11/29/d31c5075-83bf-416a-bcc5-eae643fae5f1.pdf

Francès Tudel, G. (2018). "Circuits curts de comercialització per a l'agricultura metropolitana i ecològica: el cas del parc agrari del Baix Llobregat". *Quaderns Agraris*, 44: 69-91. http://revistes.iec.cat/index.php/QA

Kneafsey, M., et al. (2013). *Short Food Supply Chains and Local Food Systems in the EU. State of Play of their Socio-Economic Characteristics*. Publications Office of the European Union, JRC80420, Luxembourg. https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC80420

Ochoa, C.Y., Ruiz, A. M., Olmo, R. M., Figueroa, Á. M. y Rodríguez, A. T. (2020). "Peri-urban organic agriculture and short food supply chains as drivers for strengthening city/region food systems-Two case studies in Andalucia, Spain". *Land),* 9(177): 1–20. https://doi.org/10.3390/LAND9060177

Sonnino R. y Marsden T. (2006). "Beyond the divide: rethinking relationships between alternative and conventional food networks in Europe". *Journal of Economic Geography*, *6*(2): 181-199. https://doi.org/10.1093/jeg/lbi006

Stanco, M., Lerro, M., Marotta, G. y Nazzaro, C. (2019). "Consumers' and farmers' characteristics in short food supply chains: An exploratory analysis". *Studies in Agricultural Economics, 121*(2): 67–74. https://doi.org/10.7896/j.1905

Stella Evola, R., Peira, G., Varese, E., Bonadonna, A. y Vesce, E. (2022). "Short Food Supply Chains in Europe: Scientific Research Directions". *Sustainability*, 14(6). https://doi.org/10.3390/su14063602

UNIDO (2020). *Short Supply Chains for promoting local food on local markets*. https://suster.org/wp-content/uploads/2020/06/SHORT-FOOD-SUPPLY-CHAINS.pdf

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS GRUPOS OPERATIVOS ESPAÑOLES A TRAVÉS DE LA MIRADA DE SUS MIEMBROS.

Francesc J. Cervera[a]; Verónica Piñeiro[b]; María Consuelo Calafat-Marzal[a]; Jose-Maria Garcia-Alvarez-Coque[a]

[a] Universitat Politècnica de València, España. [b] Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS)

Resumen

La investigación y la innovación se encuentran entre las bases propuestas por la Unión Europea para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una de las acciones concretas para su instrumentalización ha sido la creación de Grupos Operativos (GO) por la Asociación Europea para la Innovación Agrícola. Los GO reúnen a colaboradores de diferentes ámbitos y sectores para cooperar y aportar soluciones innovadoras a determinados problemas agrícolas. Con el objetivo de evaluar los resultados de las acciones de estos grupos, desde la mirada de sus propios integrantes, se realizó una encuesta a una muestra amplia de GO españoles listados en la base de datos de GO y Proyectos Innovadores de la Red Nacional Rural. Los resultados muestran que el 54% de los grupos alcanzaron sus objetivos de forma satisfactoria y el 12,6% superaron sus expectativas. Entre los factores facilitadores para alcanzar los objetivos propuestos destacan contar con personal calificado y una composición adecuada del grupo. La mayoría de los GO plantean su continuidad mediante la búsqueda de nuevas fuentes de financiación. Se observa mayor participación de mujeres en los GO que tienen universidades o institutos de investigación entre sus miembros.

Palabras clave: Grupos operativos, transferencia tecnología, innovación agroalimentaria, objetivos de desarrollo sostenible, Red Nacional Rural.

1. Introducción y objetivos

La investigación y la innovación se encuentran entre las bases propuestas por la Unión Europea para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La política de desarrollo rural 2014-2020 se centró en los sistemas de conocimiento y la difusión de la innovación y desarrolló la Asociación Europea para la Innovación Agrícola (AEI-AGRI), con el objetivo principal de acelerar la innovación y colaboración en el sector (Knickel *et al*., 2018). La AEI-AGRI nace con el enfoque interactivo de la innovación, considerando los avances científicos de los últimos años: la coexistencia positiva entre la innovación producida a partir de la investigación y la innovación surgida de la práctica (Ingram *et al*., 2018); la importancia de crear innovaciones a medida analizando el contexto socioeconómico y los problemas/oportunidades de los agricultores (Sewell *et al*., 2017); y, la necesidad de proporcionar interacciones frecuentes entre los diferentes actores rurales (Klerkx *et al*., 2012; Hermans *et al*., 2015) para promover acciones prácticas de desarrollo. Los efectos positivos de estos aspectos ya se habían comprobado en numerosos estudios experimentales (Vagnozzi, 2015). Aun así, no se habían utilizado ampliamente en las acciones de desarrollo financiadas por las instituciones públicas (Giarè & Vagnozzi, 2021).

Para crear nuevas ideas y soluciones, la AEI-AGRI fomenta el uso de modelos interactivos basados en la participación, la cooperación y el intercambio de conocimientos (Dolinska, 2017), en los que actores con conocimientos complementarios desarrollan oportunidades de difusión e intercambio. Dentro del marco de la AEI-AGRI, se crearon Grupos Operativos.

Un Grupo Operativo (GO) es un grupo multiactor compuesto por agentes con competencias científicas y prácticas (agricultores, investigadores, asesores, empresas, etc.), que busca soluciones innovadoras a problemas específicos mediante acciones inmediatas en proyectos concretos en beneficio mutuo (Dracea *et al*., 2013). Estas plataformas multiactor reúnen a colaboradores de diferentes ámbitos y sectores para cooperar y aportar soluciones innovadoras a los problemas agrícolas. Las fases para la puesta en marcha de un GO consisten en (i) identificar el problema, (ii) idear el proceso para resolverlo, (iii) buscar socios para ponerlo en marcha, (iv) definir explícitamente el proyecto, y (v) ejecutarlo.

En España, la innovación se ha instrumentalizado a través de los Programas de Desarrollo Rural (PDR) impulsando la creación de GO regionales y suprarregionales. Desde 2016 se han creado 175 GO suprarregionales con una ayuda de 8,3 millones de euros, y se han financiado 118 proyectos innovadores con una ayuda de aproximadamente 58 millones de euros. A nivel regional, se han financiado 271 GO (2,4 millones de euros), y se han apoyado 653 proyectos innovadores (casi 80 millones de euros)[1].

La bibliografía contiene estudios sobre los GO de AEI-AGRI (Costantini *et al*., 2020; Cristiano & Proietti, 2018; Oliveira *et al*., 2019; Piñeiro *et al*., 2021; Sutherland *et al*., 2017; Knotter *et al*., 2019). Sin embargo, nunca se ha evaluado el desempeño de los resultados de los GOs solicitando datos directamente a sus miembros. El objetivo es doble: por una parte, evaluar el alcance de los resultados de los GOs españoles;

[1] https://redruralnacional.es/visores_rrn/ggoo

y, en segundo lugar, identificar los posibles patrones de comportamiento de los GOs según sus funciones como intermediarios de innovación.

2. Metodología

Para responder al primer objetivo de investigación se realizó una encuesta a los miembros de los GO regionales y suprarregionales españoles. En la misma se solicitó que evaluaran el rendimiento de los resultados de los GOs en diferentes ámbitos. Los datos de contacto de los miembros se recogieron de la base de datos de GOs de la Red Nacional Rural. El cuestionario se alojó en una plataforma web de encuestas y las invitaciones a responderlo se enviaron por correo electrónico. Las respuestas se recibieron entre abril de 2021 y octubre de 2021. De las 967 encuestas enviadas, se obtuvieron 159 respuestas, lo que supone una tasa de respuesta del 16,4%. La muestra incluye 159 miembros de GO con un error muestral de ± 6,5% a un nivel de confianza del 90% (Z=1,645; p=q=0,5), determinado mediante fórmula finita. Se considera que la muestra es suficientemente informativa de los factores subyacentes que caracterizan a los miembros de los GO en España.

A través de la encuesta, se recabó información sobre las acciones llevadas a cabo por los GO españoles, así como la composición de sus grupos, y sus funciones como intermediarios de innovación. Los resultados permiten evaluar el rendimiento de sus resultados a través de la opinión de sus miembros. El cuestionario fue diseñado en siete secciones con distintos alcances (Cuadro 1) y, posteriormente, validado por un panel de expertos.

Cuadro 1. *Secciones y alcances de la encuesta a los Grupos Operativos españoles*

Sección del cuestionario	Alcances
Información general	Caracterización, rol, financiamiento.
Tipo de innovación y alcance de la innovación	Tipo de innovación que promueve, prioridad del Programa de Desarrollo Rural 2014-2020 al que se orienta, logro de la solución.
Consecución y alcance de los objetivos	Escala tipo Likert para influencia de factores facilitadores y obstaculizadores para el logro de la innovación.
Funciones de intermediarios de la innovación	Escala tipo Likert para evaluar funciones de intermediarios de la innovación.
Público objetivo y transferencia de resultados	Escala tipo Likert para determinar público preferido a la hora de comunicar los resultados y actividades de difusión.
Composición del grupo	Tipo de organizaciones que participan y porcentaje de mujeres.
Continuidad del proyecto	Futuro del GO.

Fuente: elaboración propia

Para responder al segundo objetivo de investigación, se realizó un análisis clúster en el que se agruparon los GO según sus funciones como intermediarios de innovación. El proceso de desarrollo de este modelo se divide en tres fases diferenciadas. En primer lugar, se realiza un análisis jerárquico de conglomerados mediante el método de Ward, utilizando la distancia euclidiana al cuadrado para identificar las posibles agrupaciones existentes. En segundo lugar, y tras una comparación sistemática de las posibilidades de agrupación, se realiza un dendograma con objeto de determinar el número de clústeres idóneo para el problema planteado. Por último, mediante el test de Kruskal-Wallis se contrasta si las variables analizadas han resultado significativamente distintas en los grupos establecidos.

3. Resultados

Las encuestas fueron respondidas en su mayoría por coordinadores técnicos de los proyectos (42%), seguido de representantes de la administración (35%) y otros miembros (23%). De los GO encuestados, el 94% presentó proyectos de innovación, de los cuales el 88% fue aprobado y financiado.

Respecto al tipo de innovaciones, la mayoría de los entrevistados declara haber impulsado innovaciones de procesos (50%); seguido por innovaciones en productos (35%), organizacionales (12%) y de marketing (3%). Respecto a las prioridades del PDR a la que se orientan las innovaciones propuestas, se encuentran principalmente orientadas a innovación y transferencia de conocimientos, viabilidad y competitividad, y uso eficiente y sostenible de los recursos. Los resultados muestran que el 54% de los grupos alcanzaron sus objetivos de forma satisfactoria y el 12,6% superaron sus expectativas.

Entre los factores facilitadores para alcanzar los objetivos propuestos, destaca en primer lugar contar con personal calificado, seguido por la composición adecuada del grupo, el acceso a conocimientos externos y en cuarto lugar la adecuada financiación y compromiso de los miembros del grupo. Por otro lado, los principales obstáculos se encontraron en primer lugar por los procedimientos administrativos burocráticos, seguido del contexto de la pandemia por Covid-19, la insuficiente financiación de ayudas o subvenciones públicas, y en cuarto lugar por los elevados costos de la solución innovadora propuesta.

Respecto a las funciones como intermediarios de la innovación que realizan, en primer lugar, los encuestados manifiestan que sus grupos han realizado acciones referidas a la articulación de la demanda; seguida por la función de gestión del proceso de la innovación, el soporte institucional, y en cuarto lugar funciones como intermediarios de conocimientos.

Para los entrevistados, la principal audiencia destinataria de sus resultados son los profesionales del sector, las cooperativas y las agrupaciones agrícolas y rurales. Respecto a las formas de comunicar los resultados de las innovaciones propuestas, se destacan contenidos multimedia, mensajes sencillos para comunicar resultados complejos, y la incorporación de lenguaje inclusivo y perspectiva de género en los productos de divulgación y talleres realizados.

Respecto al tipo de tipo de organizaciones que forman parte de estos GOs, en el 88% se encuentran universidades y entidades del sector primario, y en el 54% participan cooperativas. El 70% de los grupos está integrado por un 30 a 50% de mujeres; y el 41% de los GO entrevistados, declara que más del 50% de sus miembros son mujeres.

Finalmente, respecto a la continuidad de los grupos, el 76% de los encuestados manifestó que el grupo continuará trabajando de manera similar y desarrollando el proyecto de innovación con nuevas fuentes de financiación.

Los resultados del análisis clúster (Cuadro 2) identifican tres grupos diferenciados (Kruskal-Wallis, p-value < 0,05). El conjunto de GO intermediarios de innovación fuertes (CL1) está compuesto por el 45% de los GO y se caracterizan por responder a todas las funciones de innovación con valores por encima de la media. El grupo de intermediarios moderados (CL2) está compuesto por el 36% de los GO y están caracterizados por dar respuesta a las funciones de intermediación menores a la media, pero muy cercanas a los intermediarios fuertes. En cambio, el grupo de intermediarios emergentes está compuesto por el 19% de los GO y muestran valoraciones muy inferiores a la media.

Cuadro 2. *Agrupaciones en torno a las funciones de los GOs como intermediarios de innovación*

Tipo.	*Cl 1 Intermediarios Fuertes*	*Cl 2 Intermediarios Moderados*	*Cl 3 Intermediarios emergentes*	*Media*	*Kruskal-Wallis H*	*p-value*
Articulación de la demanda	5,80	5,00	3,98	5,17	45,88	0,000
Soporte institucional	5,88	4,83	3,66	5,08	56,92	0,000
Intermediación de redes	5,45	4,70	3,84	4,87	28,08	0,000
Desarrollo de capacidades	6,13	4,83	3,58	5,18	78,73	0,000
Gestión de procesos de innovación	5,89	4,73	3,99	5,11	45,93	0,000
Intermediarios de conocimiento	5,80	5,00	3,98	5,17	45,88	0,000
Nº grupos (%)	45.28	35.85	18.87			

Las prioridades del PDR 2014-2020 están relacionadas con las funciones de los GO (Cuadro 3), así más de la mitad de los GO de los "Intermediarios fuertes" está totalmente orientado a la transferencia de conocimiento e innovación, a la restauración, preservación y mejoras de los ecosistemas y a la economía eficiente en el uso de los recursos y resistencia al cambio climático. Y el 12% están orientados a la organización de la cadena alimentaria y gestión de riesgos. Los GO que son "Intermediarios moderados" están está altamente orientado a la transferencia de conocimiento e innovación. El grupo de intermediarios emergentes realiza actividades de otras prioridades del PRD a las propuestas.

Cuadro 3: *Relación entre los grupos y las prioridades del Programa de Desarrollo Rural 2014-2020*

Caracterización cluster	**Cl 1**	**Cl2**	**CL3**	**Total**	**Chi–sq**	**Cont. Coeff**	**p-value**
Transferencia de conocimiento e innovación (%)							
Moderadamente orientado	5.7	8.2	6.3	20.1			
Altamente orientado	13.8	18.2	6.9	39.0	28.238	0.388	0.000
Totalmente orientado	24.5	9.4	3.8	37.7			
Organización de la cadena alimentaria y gestión de riesgos (%)							
Moderadamente orientado	11.9	5.0	3.1	20.1			
Altamente orientado	7.5	5.7	0.6	13.8	15.933	0.213	0.024
Totalmente orientado	8.8	3.8	1.3	13.8			
Restaurar, preservar y mejorar los ecosistemas (%)							
Moderadamente orientado	6.3	6.3	6.3	18.9			
Altamente orientado	15.7	10.7	5.7	32.1	15.624	0.186	0.055
Totalmente orientado	15.1	8.2	2.5	25.8			
Economía eficiente en el uso de los recursos y resistencia al cambio climático (%)							
Moderadamente orientado	2.5	9.4	3.1	15.1			
Altamente orientado	10.1	13.8	5.7	29.6	26.184	0.261	0.005
Totalmente orientado	24.5	8.2	4.4	37.1			

Fuente: elaboración propia

4. Conclusiones

La mayoría de los GO plantean su continuidad mediante la búsqueda de nuevas fuentes de financiación. Se observa mayor participación de mujeres en los GO que tienen universidades o institutos de investigación entre sus miembros. Los GOs identificados como intermediarios fuertes son aquellos que valoran mejor las funciones específicas de los GO y, además, atienden a prioridades del PDR como son la transferencia de conocimiento e innovación, restauración, preservación y mejora de los ecosistemas y economía eficiente en el uso de los recursos y resistencia al cambio climático. Los GOs identificados como intermediarios fuertes son aquellos que valoran mejor las funciones específicas de los GO y, además, atienden a prioridades del PDR como son la transferencia de conocimiento e innovación, restauración, preservación y mejora de los ecosistemas y economía eficiente en el uso de los recursos y resistencia al cambio climático

Bibliografía

Costantini, E.A.C., Antichi, D., Almagro, M., Hedlund, K., Sarno, G. y Virto, I. (2020). "Local adaptation strategies to increase or maintain soil organic carbon content under arable farming in Europe: Inspirational ideas for setting operational groups within the European innovation partnership". *Journal of Rural Studies*, 79:102–115. https://doi.org/10.1016/J.JRURSTUD.2020.08.005

Cristiano, S. y Proietti, P. (2018). "Do EIP interactive innovation approaches interact each other?". *International Journal of Africultural Extesion*, 6:53–63.

Dolinska, A. (2017). "Bringing farmers into the game. Strengthening farmers' role in the innovation process through a simulation game, a case from Tunisia". *Agricultural Systems*, 157:129–139. https://doi.org/10.1016/J.AGSY.2017.07.002

Dracea, M.V., Cirstea, A.C. y Dobre, R. (2013). "European Innovation Partnership-an instrument for sustainable development in a knowledge-based society". *International Conference on Competitiveness of Agro-Food and Environmental Economy Proceedings*, 2:247–250.

Giarè, F. y Vagnozzi, A. (2021). "Governance's effects on innovation processes: the experience of EIP AGRI's Operational Groups (OGs) in Italy". Italian Review of Agricultural Economics, 76(3):41–52. https://doi.org/10.36253/rea-13206

Hermans, F., Klerkx, L. y Roep, D. (2015). "Structural Conditions for Collaboration and Learning in Innovation Networks: Using an Innovation System Performance Lens to Analyse Agricultural Knowledge Systems". *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 21(1):35–54. https://doi.org/10.1080/1389224X.2014.991113

Ingram, J., Dwyer, J., Gaskell, P., Mills, J. y de Wolf, P. (2018). "Reconceptualising translation in agricultural innovation: A co-translation approach to bring research knowledge and practice closer together". *Land Use Policy*, 70:38–51. https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2017.10.013

Klerkx, L., van Mierlo, B. y Leeuwis, C. (2012). "Evolution of systems approaches to agricultural innovation: concepts, analysis and interventions". En Darnhofer, I., Gibbon, D. y Dedieu, B. (Eds.): *Farming Systems Research into the 21st Century: The New Dynamic* (pp.457–483) Nueva York, Estados Unidos, y Londres, Reino Unido: Springer.

Knickel, K., Redman, M., Darnhofer, I., Ashkenazy, A., Calvão-Chebach, T., Šūmane, S., Tisenkopfs, T., Zemeckis, R., Atkociuniene, S., Rivera, M., Strauss, A., Kristensen, L.S., Schiller, S., Koopmans, M.E. y Rogge, E. (2018). "Between aspirations and reality: Making farming, food systems and rural areas more resilient, sustainable and equitable". Journal of Rural Studies, 59:197–210. https://doi.org/10.1016/J.JRURSTUD.2017.04.012

Knotter, S., Kretz, D. y Zeqo, K. (2019). *Operational Groups Assessment 2018*. Bruselas, Bélgica: IDEA Consult nv.

Oliveira, M.deF., da Silva, F.G., Ferreira, S., Teixeira, M., Damásio, H., Ferreira, A.D. y Gonçalves, J.M. (2019). "Innovations in Sustainable Agriculture: Case Study of Lis Valley Irrigation District, Portugal". *Sustainability*, 11(2):331. https://doi.org/10.3390/SU11020331

Piñeiro, V., Nieto-Alemán, P., Marín-Corbí, J. y Garcia-Alvarez-Coque, J.-M. (2021). "Collaboration through EIP-AGRI operational groups and their role as innovation Intermediaries", *New Medit*, 20(3):17–32. https://doi.org/10.30682/NM2103B

Sewell, A.M., Hartnett, M.K., Gray, D.I., Blair, H.T., Kemp, P.D., Kenyon, P.R., Morris, S.T. y Wood, B.A. (2017). "Using educational theory and research to refine agricultural extension: affordances and barriers for farmers' learning and practice change". *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 23(4):313–333. https://doi.org/10.1080/1389224X.2017.1314861

Sutherland, L.A., Madureira, L., Dirimanova, V., Bogusz, M., Kania, J., Vinohradnik, K., Creaney, R., Duckett, D., Koehnen, T. y Knierim, A. (2017). "New knowledge networks of small-scale farmers in Europe's periphery". *Land Use Policy*, 63:428–439. https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2017.01.028

Vagnozzi, A. (2015). "Policies for innovations in the new Rural Development Programs (RDP): the Italian regional experience". Italian Review of Agricultural Economics, 70(3):345–356. https://doi.org/10.13128/REA-18168

GANADERÍAS DE OVEJA LATXA DEL PAIS VASCO Y NAVARRA PRODUCTORAS DE QUESO DOP IDIAZABAL: RETOS A LOS QUE SE ENFRENTAN Y ATRIBUTOS QUE LES AYUDAN A SER RESILIENTES

Joseba Lizarralde[a], Nerea Mandaluniz[a], Alicia Prat-Benhamou[b], Roberto Ruiz[a], Daniel Martin-Collado[b*], Barbara Soriano [c]

[a]Neiker BRTA, España; [b]Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), España; [c]Centro de Estudios e Investigación para la Gestión de Riesgos Agrarios y Medioambientales (CEIGRAM), Universidad Politécnica de Madrid, España.

El sistema ganadero de la oveja latxa del País Vasco y Navarra está experimentando una disminución del número de cabezas y de rebaños. El objetivo de este trabajo es analizar los retos a los que se enfrenta y las características que ayudan al sector a ser más resiliente. Para ello se ha seguido una metodología cualitativa mixta en la que se combinan entrevistas en profundidad a ganaderos (n=6) y un grupo focal participativo con agentes del sector. Los resultados muestran que los retos sociales son considerados como los más relevantes por ambos grupos, principalmente los problemas asociados a la carga laboral y al relevo generacional. En relación con los atributos que ayudan a ser más resilientes, ambos grupos destacan la importancia de la disponibilidad de redes de conocimiento, la diversidad de respuesta de las ganaderías y la autonomía de estas, así como el capital económico y humano del que disponen. Estos atributos identificados deberían situarse entre las prioridades de las políticas orientadas a fortalecer la resiliencia de este sector.

Palabras claves: resiliencia, ovino lechero, retos, atributos

1. Introducción

El sistema ganadero de oveja latxa se extiende por la comunidad autónoma del País Vasco y el norte de Navarra. Es un sistema caracterizado por la existencia de explotaciones familiares con rebaños de raza local adaptada al entorno de clima atlántico y de transición a clima mediterráneo. El manejo del ganado pasa por el aprovechamiento de los recursos pastables de los valles desde el otoño a la primavera y el uso de pastos de montaña en verano. Además, las ganaderías elaboran forrajes propios para la época de estabulación o complementación del pasto con alimentación en pesebre. Mediante la mejora genética se ha conseguido mejorar la aptitud lechera las ovejas latxas y las explotaciones tienen dos tipos de orientación productiva: venta de leche cruda o elaboración de quesos artesanos de pastor, normalmente comercializado por Denominación de Origen Protegida (DOP) Idiazabal o Roncal. El número de ovejas y explotaciones está sufriendo un descenso desde comienzos del milenio (APPA, 2023), debido a diferentes factores a los que muchas ganaderías no son capaces de enfrentarse.

Los retos o dificultades a los que se enfrentan las ganaderías que pueden generar un impacto en un corto periodo de tiempo son los shocks o estreses de corto plazo, o en un periodo largo de tiempo como los estreses a largo plazo. Además, estos retos pueden ser de diferentes tipos y provenir de diferentes entornos que afectan a la explotación, ganadero o el sistema en el que está inmerso, por ejemplo, ambiental, económico, institucional y/o social.

La resiliencia es “la habilidad de los sistemas agrarios para lidiar con los retos y mantener su funcionamiento” (Meuwissen et al., 2019). En este sentido, las ganaderías más resilientes son capaces de hacer frente a los retos o dificultades a los que se enfrentan. Para ello las ganaderías cuentan con diferentes características o atributos que les ayudan a ser más o menos resilientes. Estas características o atributos pueden estar relacionadas con diferentes principios de resiliencia (Pass et al., 2021; Soriano et al., 2023) como la apertura (las relaciones de la explotación con sistemas fuera de ella), el capital (acceso a los recursos económicos, humanos y naturales), la conexión (las relaciones internas de la explotación tanto natural como humanas), la diversidad (la capacidad de variación de una explotación) y la modularidad (la capacidad de la explotación de dividir o juntar sus componentes según los intereses).

El objetivo de este trabajo es analizar los retos a los que se está enfrentando el sistema latxa del País Vasco y Navarra y analizar qué características son los que ayudan a las ganaderías, y por consiguiente al sistema, a ser más resiliente. Esta investigación se encuentra enmarcada en el proyecto RUMIRES (“Fortalecimiento de la resiliencia de los sistemas de cría local de pequeños rumiantes: del covid-19 al cambio global”), proyecto PID2020-120312RA-I00 financiada por MCIN/AEI /10.13039/501100011033,

2. Metodología

Para realizar la investigación se desarrollaron dos trabajos. Por un lado, se realizaron entrevistas en profundidad a 6 ganaderos elaboradores de queso, con 6 preguntas abiertas relacionadas con los retos a los que se enfrentan y los atributos que tienen sus explotaciones para enfrentarse a ellos. Estas entrevistas se

grabaron y posteriormente se trascribieron. La información recopilada se analizó mediante un análisis de contenido deductivo (Elo & Kyngas, 2008) con el programa Nvivo Release 1.6.1 (1137). Se clasificaron los retos por temas (i.e. códigos) siguiendo la clasificación propuesta por Meuwissen et al. (2019) y los atributos de las explotaciones de acuerdo con estudios previos sobre resiliencia de sistemas (Cabell and Oelofse, 2012, Paas et al., 2021; Soriano et al., 2023), adecuando cada código al contexto del caso de estudio. Finalmente se llevó a cabo un análisis de frecuencia de las veces que cada código era mencionado por los ganaderos.

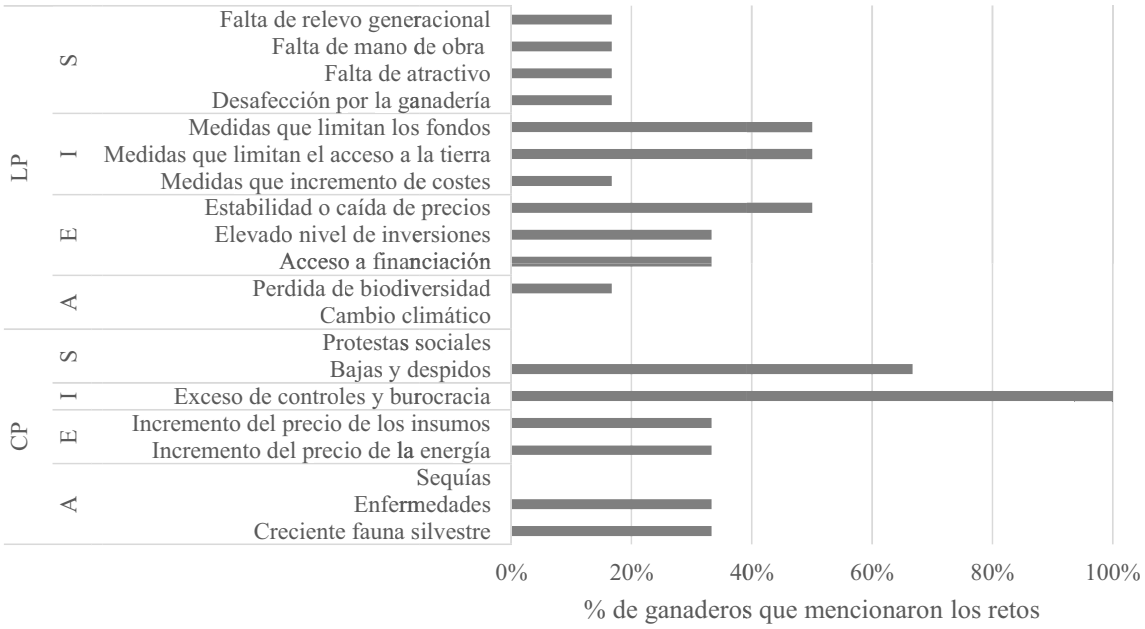
Por otro lado, se realizó un grupo focal participativo con una muestra representativa de investigadores y técnicos que trabajan en el sector de la oveja latxa (n=7). En la dinámica de grupo focal se hicieron diferentes ejercicios donde cada participante valoraba la importancia de los retos a los que se enfrenta el sector y los atributos que les ayudan a ser más resilientes, de acuerdo con la clasificación de Meuwissen et al. (2019). Los ejercicios consistían en puntuar los retos y los atributos de 0-10; los datos obtenidos se analizaron con una estadística descriptiva (promedios de las puntuaciones obtenidas).

3. Resultados

3.1. Retos a los que se enfrentan las ganaderías de oveja latxa

En general, los ganaderos resaltaron principalmente retos o dificultades a corto plazo, relativos a aspectos social e institucionales, mientras que los agentes del sector principalmente se centraron en retos a largo plazo relacionados con aspectos sociales y económicos. Entrando en detalle, los ganaderos entrevistados sobre todo resaltaron la problemática asociada con las bajas laborales, así como el exceso de controles y burocracia (Gráfico 1). Los resultados muestran que los ganaderos se preocupan más de los retos que directamente están relacionados son su actividad diaria. Los dos retos resaltados están relacionados con el exceso de carga de trabajo tanto relacionado con el manejo de la explotación y la elaboración de queso que se acentúa con la excesiva carga burocrática.

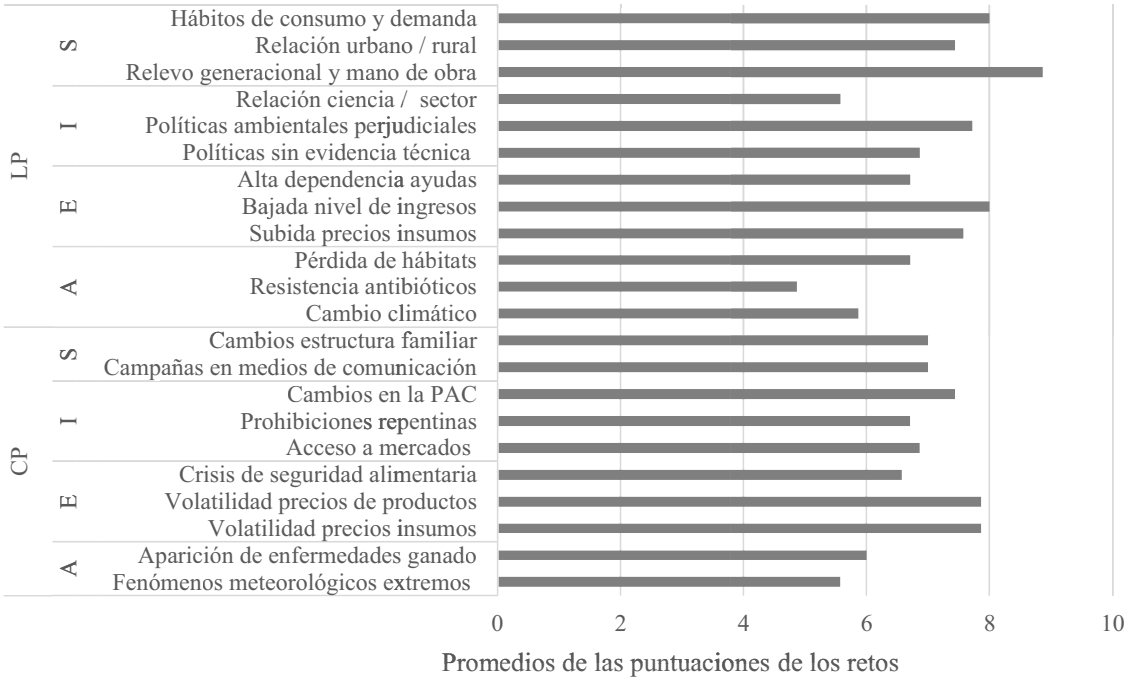
Gráfico 1: Retos que mencionaron los ganaderos del sistema latxa.



Tipología de los retos: A (ambiental), E (económico), I (institucional) y S (social) a CP (corto plazo) o LP (largo plazo).

En cambio, los agentes del sector resaltaron las dificultades que está pasando el sector en relación con el relevo generacional y la disponibilidad de mano de obra, la bajada de la rentabilidad de las ganaderías (sobre todo por subida de precios de las materias primas y combustibles, electricidad, etc.), los cambios en los hábitos de consumo y demanda del consumidor, la volatilidad de precios de los insumos (Gráfico 2). Los agentes del sector tienen una visión del sector a medio-largo plazo, y remarcan más el funcionamiento del sector por parte de los consumidores y ven primordial que las explotaciones sean económicamente viables para convertir en un sector más atractivo para asegurar el relevo generacional.

Gráfico 2: *Retos que destacaron los agentes del sector del sistema latxa.*

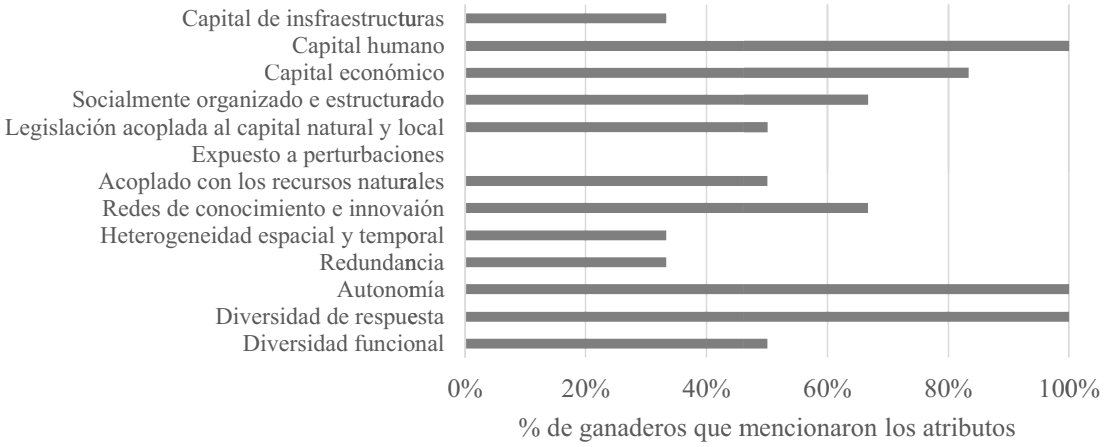


Tipología de los retos: A (ambiental), E (económico), I (institucional) y S (social) a CP (corto plazo) o LP (largo plazo).

3.2. Atributos de las ganaderías de oveja latxa

Tanto los ganaderos como los agentes del sector consideraron que los principales atributos que favorecen la resiliencia son la diversidad de respuestas (tanto producir diferentes productos, como disponer de otros sistemas ganaderos o diferentes formas de comercialización), el capital humano y el capital económico (Gráficos 3 y 4). Hay ciertos atributos que son valorados de forma diferente; los ganaderos destacan la autonomía de las explotaciones (Gráfico 3), mientras que los agentes del sector apreciaron el acoplamiento con los recursos naturales como aspecto que fortalece la resiliencia del sector y que discutimos extensamente abajo (Gráfico 4).

Gráfico 3: Atributos que fortalecen la resiliencia según los ganaderos del sistema latxa.



Dentro de los ganaderos productores de queso del sistema latxa son importantes las vías de comercialización y la cartera de clientes. Las ganaderías en general se caracterizan por tener los consumidores cerca de las explotaciones, se trata de un consumidor que conoce el producto y muchas explotaciones están diversificadas con otros sistemas ganaderos. Estás características facilitan a los

ganaderos a tener autonomía a la hora de marcar los precios de los productos que venden y no depender de distribuidoras.

Gráfico 4: Atributos que fortalecen la resiliencia según los agentes del sector del sistema latxa.



Finalmente, los participantes del grupo focal también remarcaron como importante para la resiliencia el atributo de acoplamiento con los recursos naturales, que es un atributo muy relacionado con la autonomía de las ganaderías. Las explotaciones hacen uso de los recursos naturales tanto a diente por las ovejas, tanto en valle como en monte mediante la trasterminancia, como produciendo forraje conservado para la época de estabulación. El aprovechamiento de esos recursos disminuye la dependencia de alimentación externa a la explotación, lo que aumenta la autonomía de las explotaciones y los ganaderos pueden obtener mejores márgenes a sus productos, mejorar la rentabilidad y no depender de las fluctuaciones de los mercados externos.

4. Conclusiones

La investigación realizada muestra que existe una diferencia en la percepción de los retos que afectan al sector, en el caso de los ganaderos, más centrados en los problemas del día a día en el corto plazo y el resto de los actores del sector, con una proyección más orientada al medio y largo plazo. Del mismo modo, existe una discrepancia entre las percepciones de ganaderos y actores del sector sobre los atributos que ayudan a ser resiliente, destacando los primeros la integración de la actividad y los segundos el acoplamiento a los recursos naturales. La diversidad en las percepciones refleja la importancia de un enfoque multiactor para la mejora de la resiliencia y para las futuras medidas que se quieran ejecutar para la garantizar la continuación del sector y las explotaciones.

5. Bibliografía

APPA (Agricultura, Pesca y Política Alimentaria) Estadísticas de efectivos de ovino de Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente del Gobierno Vasco. (https://www.euskadi.eus/ovino-efectivos-producciones-ganaderas/web01-a3estaee/es/, consultado el 21/04/2023)

Cabell, J. F., & Oelofse, M. (2012). An indicator framework for assessing agroecosystem resilience. *Journal of Ecology and Society*, *17*(1).

Elo, S., & Kyngas, H. (2008) The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing* 62(1), 107–115

Meuwissen, M. P., Feindt, P. H., Spiegel, A., Termeer, C. J., Mathijs, E., De Mey, Y., Finger, R, Balmann, A., Wauters, E.,... & Reidsma, P. (2019). A framework to assess the resilience of farming systems. *Journal of Agricultural Systems*, 176, 102656.

Paas, W., I. Coopmans, S. Severini, M. K. Van Ittersum, M. P. M. Meuwissen, & P. Reidsma. (2021). Participatory assessment of sustainability and resilience of three specialized farming systems. *Journal of Ecology and Society* 26(2):2.

Soriano, B., Garrido, A., Bertolozzi-Caredio, D., Accatino, F., Antonioli, F., Krupin, V., Meuwissen, M.P.M., Ollendorf, F., Rommel, J., Spiegel, M., Tudor, M., Urquhart, J., Vigani, M., & Bardají, I. (2023). Actors and their roles for improving resilience of farming systems in Europe. *Journal of Rural Studies*, 98, 134-146.

IMPACTS OF COVID-19 ON AGRICULTURAL CHAINS: A CASE STUDY OF THE CENTRO REGION IN PORTUGAL.

Pedro Fadiga [a]*, Pedro Reis [b] and Maria de Fátima Oliveira [a, c]

[a] Polytechnic Institute of Coimbra, Coimbra Agriculture School, Bencanta 3045-601, Coimbra, Portugal, pmsfadiga@gmail.com;foliveira@esac.pt. [b]National Institute of Agricultural and Veterinary Research, I.P, Quinta do Marques, 2780-157 Oeiras, Portugal, pedro.reis@iniav.pt.[c]Research Centre for Natural Resources, Environment and Society (CERNAS), Bencanta, 3045-601 Coimbra, Portugal, foliveira@esac.pt.

Abstract

This paper aims to analyze the impact of Covid 19 on the agricultural enterprises and producer organizations in the Central Region of Portugal. An exploratory-descriptive qualitative analysis was carried out through interviews with a non-probabilistic sample of 13 agricultural enterprises of different sizes and four producer organizations, based on a structured script. This study revealed that the agricultural sector proved to be resilient and capable of innovating, adapting, and reinventing itself in the face of the existing constraints. The most successful farmers were those linked to short food supply chains and working in collaborative networks. The fact that the government declared agriculture a priority sector allowed all the companies and producer organizations to continue their activities. In addition to the farmers' capacity for innovation, the measures taken by the public authorities were fundamental for the continuity of the agrifood activities without a significant economic impact.

Key words: COVID-19, Agriculture, economic impacts, Public Policies.

1. Introduction

On March 2, 2020, the first two cases of covid-19 were confirmed in Portuguese territory. After 16 days, a "state of emergency" was decreed for the first time in the history of Portuguese democracy (Chaíça, 2020).

The evolution of the pandemic required a state response, based on global and national recommendations. The specific prevention, control, and surveillance procedures that became mandatory included personal protective equipment (PPE), social distancing, isolation, and cleaning and disinfection of surfaces for various settings.

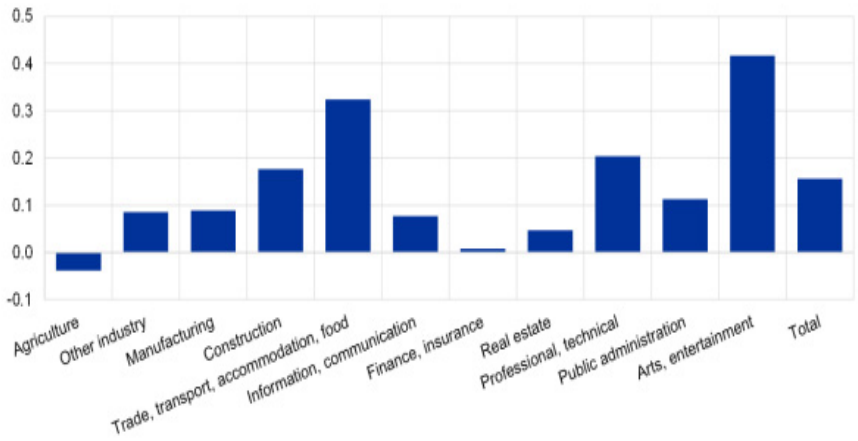
From a financial point of view, the biggest economic crisis in Portugal since 1928 was declared (Ribeiro, 2020). In a broader scope and on a European scale, there was the creation of the largest package of stimulus measures ever: the NextGeneration EU (EC, 2020).

Starting with a look at international trade, there was a drop in 2020, but the following year already saw a marked recovery in trade.

Despite this recovery and the fact that total trade flows are now comfortably above pre-pandemic levels, one cannot marginalize the prior reality that the impacts of trade in goods and services have undergone major changes, with pressures created in various sectors and supply chains (OECD, 2022).

Graph 1, is presented the impact level (elasticity) that pandemic containment measures had on different sectors in the eurozone. The elasticity is measured by the impact of a one-percentage-point reduction in the Oxford Stringency Index on the real growth of each sector's gross value added. (Phillips, 2022).

Graph 1. *The elasticity of each sector versus stringency of containment measures*



Source: Adapted from Mingatos (2021)

Agriculture emerges as a sector in the opposite direction, with a negative elasticity, meaning that it benefited (Phillips, 2022), despite the restrictions imposed on the movement of people. In the specific case of Portugal, the agriculture and other natural resources sector was also one of the three sectors in which there was economic growth, albeit slight, a growth of 0.4% (Malta, 2021). Alexandre, (2020) performed two simulations at an early stage of the pandemic to try to understand which sectors would be most affected.

In the first test, which simulated a generalized and uniform fall in demand for all economic activities, agrifood industries appeared as one of the most affected sectors: "activity with strong impact". In the second simulation, in which the impact on the various activities was also studied, but only with a decrease in tourism demand, agriculture appeared as "activity with medium high impact", slightly less affected.

Agriculture was one of the economic sectors affected in a negative way, sometimes in a positive way; sometimes constrained by preventive measures, sometimes targeted by measures to support the sector.

2. Methodology

Qualitative research was developed. This methodology seeks to understand how people interpret and give meaning to their experiences (Resende 2016), and it intended that the researcher enters the phenomenon to discover what is significant from both the point of view and the actions of the people who experience it (Charmaz, 2004).

The domain of this work is related to the subjective experience of agricultural companies and producer organizations in the way they perceive and interpret the object of study.

The data were collected through interviews using a structured script with open-ended questions. To conduct the interviews, we chose the methodology of Resende (2016) and Bardin's analysis (2004). The interviews were conducted from January to April 2021. The study focused on the agrifood supply chains, in the Portuguese Center Region.

To make the sample as representative as possible, it was decided to interview entities with different characteristics in size, type of products, and geographic localization. It was interviewed farmers and Producer Organizations (PO). The selected participants should be working in the same sector for at least five years prior to the pandemic years, to have a better perspective of the impacts that this may or may not have had. It excluded the farms in a situation of imminent bankruptcy prior to the pandemic context.

3. Results

For the interviews, companies with up to 10 workers were classified as micro enterprises and small enterprises as those with up to 50 workers. Data saturation was verified after conducting 17 interviews: eight to micro-farm enterprises, five to small farm enterprises, and four to PO. Saturation is reached when a strong correspondence between data, literature, and theory is obtained (Rego, 2018).

Table 1. Characterization of participants

Enterprise Size	Business	Location
Micro	Beef sheep	*Baixo Mondego*
	Corn	
Small	Rice	
	Corn and rice	*Vale do Mondego*
Micro	Corn	
	Corn and rice	
Small	Forest, vineyard, olive grove, apple	*Pinhal Interior*
	Horticulture	
Micro	Vineyard	
Small	Pear Orchards	*Oeste*
	Fresh and industrial vegetables	
Micro	Silage Production	
PO	**Approximate Number of Beneficiaries**	
Association	2000	*Vale do Mondego*
Cooperative	5000	*Coimbra*
		Pinhal Interior
Association	4000	*Vale do Liz*

During the development of the interview script, six impact domains were defined: supply chain, production, markets, transport chains and logistics, economic and financial situation, and regulation and policy measures (Fadiga, 2022). Within each of the six impact domains, the data were aggregated into groups that represented the content of the participants' speeches, and a categorization of the data was made in order to

be able to interpret it, integrating the responses of the agricultural companies, with the responses of the producer organizations, and with the literature consulted (ibidem).

Table 2. Interview results: impacts on each domain

Domain	Subdomain	Answer Categories	Absolute frequency*
Supply Chain	Suppliers	Uncommitted	5
		Supplier delays	4
		Increase in Production Factors	4
		Need for new suppliers	4
		Improved online services	3
		Flawless PPE supply	4
	Stocks	Usual stocks increase	3
		Decrease of usual stocks	4
Production	Commitment in Workforce	Uncommitted	14
		Family businesses	3
		Difficulty in finding alternative labor	3
		Lack of qualification of alternative labor	2
Markets	Market Commitments	Uncommitted	7
		Closure of restaurants in national/regional markets	4
		Difficult in international markets	1
		Surplus of products	2
	Mitigation Measures	Investment in storage capacity	2
		Insertion in collaborative networks	4
		Finding new customers	4
Transport and Logistics	Commitment in Transport and Logistics	Uncommitted	7
		Absenteeism by covid-19	5
		Difficulty in finding replacement labor	3
	Mitigation Actions	Reorganization of teams	2
		Acquisition and investment in fuel storage	3
Economic-Financial Situation	Financial and Economic Commitments	Uncommitted	7
		Investment postponement	1
		Investment with low return	4
	Profits	Decreased	5
		Kept	5
		Increased	3
	Opportunities	Entry into new markets	1
Regulations and Policy Measures	Government financial support	Layoff Usufruct	1
		Interest on Recovery and Resilience Program	4
		Other government support	4
		Opposition to state financial support	1
	Demands and other statements	Agriculture as a Priority Sector	4
		Increased eligibility to access funding programs	1
		Increased offer of crop insurance	1
		Incentive to the creation of Short Circuits Supply	1
		Optimization of the functioning of municipal markets	1

* The Absolute Frequency of each Response Category corresponds to the Units of Enumeration (Bardin, 2014)

Supply Chain

Five companies considered that access to their supply chains was not compromised. However, four producers pointed out that increases in production factors influenced a significant increase in production costs. Producer organizations (stressed that the greatest impacts were felt by organizations that had shown low profits for several years in a row. The lack of funds influences the ability to invest in the purchase of products in large quantities and at lower prices and to reach larger companies.

Production

Overall, out of fourteen companies and producer organizations, they did not feel any kind of impact on their production capacity.

Markets

Seven companies and producer organizations considered that there was no type of compromise in the access to markets. Rice and wine companies experienced difficulties, with wine being the most affected sector. In the mitigation measures, collaborative networks, with support from producer organizations, also stand out.

Transport and Logistics

There was no commitment from eight companies and producer organizations, but in five cases, they refer the absenteeism due the covid-19.

Economic-Financial Situation

There was no commitment from seven companies and producer organizations. In five companies, the profits decreased but it increased in three cases.

Regulations and Policy Measures

The companies focused on the financial support made available by the government. They considered that the fact that agriculture was designated as a priority service, allowed businesses not to suffer as much impact as other sectors of the economy.

Producer Organization highlights the impact on the markets of Protected Designation of Origin and Protected Geographical Indication products and ornamental plants, considering that the state support for the latter was very useful for the maintenance of many companies that applied for this support.

4. Conclusions

With this study, we found that the agricultural sector has proven to be resilient and able to: innovate, adapt, and reinvent itself in the face of all existing constraints in the supply chains, production, markets, transport chains and logistics, economic and financial situation, and regarding the regulation and policy measures applied in a short period. The Covid-19 pandemic has left an unprecedented socioeconomic impact, justifying the support given and the legislative measures implemented by the EU. The designation of agricultural activity as a priority sector for the country's development during the pandemic is highlighted, allowing all companies and producers' organizations to keep working and producing food. It is also relevant that the most successful farmers were those who were linked to short food supply chains and who worked in collaborative networks.

References

Alexandre, L. (2020). A EY Portugal avaliou o impacto que os diversos setores de atividade podem vir a sentir com a pandemia do Covid-19. https://eco.sapo.pt/2020/03/27/quais-sao-os-setores-mais-afetados-pela-coronavirus/.

Bardin, L. (2014). Análise de Conteúdo (5ª ed.). Lisboa: Edições 70.

Chaíça, I. (2020). Primeiro caso em Portugal foi há três meses. Dos infectados, 60% já recuperaram. Público.https://www.publico.pt/2020/06/02/sociedade/noticia/caso-portugal-ha-tres-meses-infectados-60-ja-recuperaram-1918976.

Charmaz, K. (2004). "Premises, principles and pratices in qualitative research: revisiting the foundations". Qual Health Res: 976-993.

EC (2020). Plano de recuperação para a Europa. https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_pt

Fadiga, P. (2022). Impactos da Covid-19 nas cadeias Agrícolas. Master Thesis. Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra.

Malta, J. (2021). Há três setores da economia que cresceram com a pandemia. Saiba quais são. https://rr.sapo.pt/noticia/economia/2021/12/07/ha-tres-setores-da-economia-que-cresceram-com-a-pandemia-saiba-quais-sao/263629/.

Mingatos, A. (2021). O impacto da pandemia Covid-19 na economia e nos mercados financeiros: uma abordagem quantitativa às bolsas de valores de Portugal e Espanha. Master Thesis, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, Porto.

OCDE (2022). International trade during the COVID-19 pandemic: Big shifts and uncertainty. https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/international-trade-during-the-covid-19-pandemic-big-shifts-and-uncertainty-d1131663/.

Phillips, T. (2022). Methodology for calculating indices. Covid-19 Government Response Tracker: https://github.com/OxCGRT/covid-policy tracker/blob/master/documentation/index_methodology.md.

Rego, A. (2018). Quantos participantes são necessários para um estudo qualitativo? Linhas práticas de orientação. https://www.redalyc.org/journal/5680/568060413004/html/.

Resende, R. (2016). "Técnica de investigação qualitativa: ECTI". *Journal of Sport Pedagogy & Research,* 2(1): 50-75.

Ribeiro, L. (2020). Recessão portuguesa será a pior desde 1928 (ou pior), turismo afunda 60%. https://www.dn.pt/dinheiro/recessao-portuguesa-sera-a-pior-desde-1928-ou-pior-turismo-afunda-60-12316187.html.

ACTITUDES Y PERCEPCIONES DE LA PEQUEÑA AGRICULTURA DE LA ZONA CENTRAL DE CHILE RESPECTO A LA ASOCIATIVIDAD

Sofía Boza[a*], Vicente Zambrano[a], Camila Jerez[b], Andrea Rengifo[b], Aracely Núñez-Mejía[a]

[a] Universidad de Chile, Santiago, sofiaboza@uchile.cl. [b] Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario.

Resumen. El objetivo de esta investigación es explorar las actitudes y percepciones de los pequeños agricultores hacia las asociaciones. Este trabajo considera el distrito de Cauquenes, una zona rural de Chile Central, principal área productiva agrícola del país. Se encuestó a un total de 71 pequeños agricultores. Los datos fueron procesados mediante técnicas descriptivas, multivariadas y cualitativas. Los resultados mostraron que los agricultores tenían conocimientos y experiencia limitados sobre las asociaciones. Tampoco ven la participación en una asociación como necesaria para mejorar los resultados de sus negocios. Así mismo son reacios a aceptar una eventual pérdida de poder de decisión o la posibilidad de ser estafados o engañados. Los factores que subyacen a las actitudes de los agricultores hacia las asociaciones fueron "Incertidumbre de los beneficios económicos" (23,3% de varianza), "Percepción de limitaciones técnico-económicas" (15,2%), "Desconfianza" (10,8%) e "Individualismo" (9,8%). Estos resultados sugieren que se necesitan políticas que mejoren la experiencia y el conocimiento de los agricultores sobre las asociaciones, teniendo en cuenta las variables culturales que afectan la desconfianza y centrándose en las incertidumbres existentes. Los procesos asociativos deben permitir un compromiso progresivo, acelerar resultados tangibles y brindar apoyo técnico y motivacional continuo.

Palabras clave. Asociaciones, actitudes, percepciones, pequeños agricultores, Chile.

Introducción

La integración horizontal en cadenas agrícolas (a través de cooperativas u otras formas de asociación) aumenta el acceso de los agricultores a servicios financieros, tecnología e información de mercado y, en consecuencia, mejora los ingresos (Andrei et al., 2019). Sin embargo, la participación y el compromiso de los agricultores con las asociaciones es limitado debido a sus actitudes y percepciones, a menudo relacionadas con sus características y situación objetivas, incluido el tamaño de la finca y la inserción en el mercado (Grashuis & Su, 2019). En efecto, uno de los temas centrales de debate de la psicología rural ha sido la cooperación campesina y los procesos asociativos (Landini et al., 2021).

El objetivo de esta investigación es explorar las actitudes y percepciones de los pequeños agricultores sobre las asociaciones. Nuestra investigación se desarrolla en la zona central de Chile, específicamente en la comuna de Cauquenes (35°58'00" S, 72°21'00" O) en la Región del Maule. Esta ubicación fue seleccionada porque sus agricultores se establecen en un contexto de especial vulnerabilidad.

Metodología

Los datos analizados en esta investigación se obtuvieron a través de una encuesta realizada entre septiembre y octubre de 2020. La muestra estuvo conformada por 71 agricultores de la comuna de Cauquenes, elegidos por conveniencia. Este muestreo no probabilístico es adecuado cuando la aleatorización es problemática porque la población es demasiado grande y cuando el objetivo es generar un análisis exploratorio que no sea indiscutiblemente generalizable a toda la población (Etikan et al., 2016).

La encuesta estuvo compuesta por las siguientes secciones: i) características personales de los agricultores y perfil sociodemográfico, ii) características técnicas y productivas, iii) manejo y comercialización de la finca, iv) participación en asociaciones, y v) afirmaciones sobre actitudes hacia la asociatividad. Se utilizaron preguntas cerradas de opción múltiple para los ítems (i) a (iv). Las respuestas a (v) estaban de acuerdo con una escala tipo Likert de 5 niveles (1: "totalmente en desacuerdo", 2: "en desacuerdo", 3: "indiferente", 4: "de acuerdo", y 5: "totalmente de acuerdo").

La información obtenida se analizó primero mediante estadística descriptiva. Esto fue seguido por técnicas de análisis multivariadas aplicadas a los resultados de las actitudes de los agricultores. Se utilizó el análisis factorial de componentes principales, que ayuda a reducir el volumen de información derivada de un gran

conjunto de variables (Jolliffe, 2002). Previo a la aplicación del análisis factorial, se estimó la prueba de esfericidad de Bartlett y el índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) para determinar la adecuación de la muestra para dicho método (Malhotra, 2004). Se utilizó el software SPSS. Una vez identificados, se determinaron los porcentajes de varianza explicados por cada factor y se interpretaron.

Resultados

De los encuestados, el 70,4% no pudo identificar ninguna asociación de agricultores cercana, y solo el 5,6% de ellos participaba en una (Cooperativa Hortalizas de mi Casa). Los encuestados no percibían las asociaciones como necesarias para el éxito de sus negocios. De hecho, la afirmación más valorada fue "Puedo tener un buen desempeño económico pertenezca o no a una asociación" (4,72, puntuación media). Las afirmaciones "Si me piden invertir para formar parte de una asociación, necesitaría que el retorno sea inmediato" y "En las asociaciones siempre hay un socio que se aprovecha de los demás" también tuvieron un alto nivel de acuerdo: 4,15 y 4,10, respectivamente. Esto es consistente con los resultados de Rossing et al. (2020), quienes demostraron que, en las cadenas de valor de hortalizas en Chile central, la desconfianza entre los participantes, incluidos los pequeños agricultores, es alta.

Además, los agricultores consideraron que actuar individualmente era más eficiente para ellos. Las afirmaciones "La forma más eficiente de vender mis productos es de manera independiente" y "Veo mis intereses relacionados con mi producción como individuales" fueron evaluadas altamente por los agricultores encuestados (4,69 y 4,49, respectivamente). Esto contrasta con la evidencia existente, según la cual la cooperación de los agricultores conduce a un mejor acceso a la información del mercado y contrarresta los impactos económicos negativos del escaso poder de mercado (Andrei et al., 2019). Los encuestados otorgaron una de las puntuaciones más bajas registradas en la encuesta a la afirmación: "Tendría conflictos personales vendiendo mis productos junto con otros agricultores" (2,24).

Como se mencionó anteriormente, la mayoría de los encuestados no pudo identificar ninguna asociación cercana a ellos, y pocos pertenecían a alguna, por lo que existiría alto desconocimiento. Algunas de las afirmaciones, que fueron valoradas con indiferencia o incertidumbre por parte de los encuestados, podrían sustentar esta suposición. Por ejemplo, "Asociarme con otros agricultores no significaría ninguna mejora para mi situación económica actual" (3,52), "Las asociaciones no son financieramente estables" (3,49) y "La asociatividad entre agricultores es beneficiosa solo para algunos de sus miembros" (3,48). Como muestra una investigación previa sobre pequeños agricultores en Chile central, la renuencia al cambio es intrínseca a ellos, especialmente para aquellos que son mayores y tienen niveles educativos más bajos (Boza et al., 2018, 2020). Si los agricultores no identifican claramente los beneficios potenciales de asociarse, es muy difícil que se decidan a dar ese paso. De hecho, la afirmación "No me afilio a una asociación porque prefiero trabajar como siempre lo he hecho" tuvo cierta concordancia (3,79). Por lo tanto, nuestros resultados evidencian que los agricultores encuestados no eran completamente negativos hacia las asociaciones, pero no parecían ser lo suficientemente positivos como para motivarlos a participar.

Los encuestados expresaron incertidumbre sobre si su producción actual cumpliría con los requisitos para ser parte de una asociación. Las afirmaciones "Mi producción no cumple con los requisitos de inclusión de una asociación" (3,58), y "Mi equipo no es tan moderno como el de los agricultores que trabajan cooperativamente" (3,85) fueron valoradas con incertidumbre, cercana al acuerdo. Por lo tanto, además de no identificar beneficios claros, hubo una percepción de que puede haber barreras objetivas para ingresar a una asociación. En cambio, los agricultores discreparon de la afirmación "No es clave ser parte de una asociación para acceder a nuevos insumos y tecnologías" (2,65). De hecho, el acceso preferencial a crédito, insumos e infraestructuras compartidas son las principales ventajas que perciben los agricultores que participan en cooperativas en Chile (Rodríguez Miranda et al., 2021). Los agricultores podrían entonces estar perdiendo oportunidades de mejorar sus procesos debido a que subestiman su propia situación.

El análisis de componentes principales basado en las respuestas a estas afirmaciones mostró que las actitudes de los agricultores podrían explicarse en el 59,1% de la varianza por los siguientes cuatro factores: "Incertidumbre de los beneficios económicos" (23,3%), "Percepción de limitaciones técnico-económicas" (15,2%), "Desconfianza" (10,8%) e "Individualismo" (9,8%). Estos resultados reafirman que los agricultores encuestados no veían claramente los beneficios de formar parte de una asociación para sus ingresos económicos, y percibían ciertas limitaciones técnicas y económicas potenciales. Además, había una marcada desconfianza en trabajar con otros, así como una tradición de trabajar individualmente.

Conclusiones

La mayoría de los agricultores no estaban familiarizados con ninguna asociación en su territorio, y solo unos pocos participaban en una. Los encuestados no percibían ser parte de una asociación como algo necesario para mejorar su desempeño. Se mostraban reacios a aceptar la posible pérdida de poder de decisión que relacionaban con las asociaciones y pensaban que podían ser engañados o estafados. Estas actitudes se resumieron en cuatro factores: "Incertidumbre de los beneficios económicos" (23,3% de la varianza), "Percepción de limitaciones técnico-económicas" (15,2%), "Desconfianza" (10,8%) e "Individualismo" (9,8%). Los agricultores no veían claramente, por tanto, los beneficios de ser parte de una asociación en sus ingresos y percibían limitaciones potenciales. Además, había una marcada desconfianza en trabajar con otros, así como una larga práctica de trabajar por su cuenta.

Estos resultados sugieren que las políticas de intervención deberían enfocarse en revalorizar las asociaciones de agricultores en lugar del enfoque asistencial de los servicios de extensión tradicionales, que muy a menudo parecen partir del supuesto de que los agricultores conocen los beneficios de asociarse, por lo que lo que necesitan es asistencia técnica para saber cómo hacer frente a los trámites (por ejemplo, cuáles son los trámites administrativos para constituir o formar parte de una cooperativa). Demostrar resultados expeditos y tangibles es fundamental y requiere un conocimiento directo, concreto y experiencial. Los procesos asociativos deben mostrar un compromiso progresivo, garantizando la incorporación de los actores involucrados no solo con apoyo técnico sino también con motivación continua.

Bibliografía

Andrei, J. V., Ion, R. A., Chivu, L., Pop, R. E. y Marin, A. (2019). "Investigations on farmers' willingness to associate and join in environmental responsible short supply chain in Romania". *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(2): 1617–1639.

Boza, S., Cortés, M., Prieto, C., Muñoz, T. y Mora, M. (2020). "Characteristics and attitudes of small-scale vegetable farmers in Chile". *Ciência Rural*, 50.

Boza, S. y Jara-Rojas, R. (2018). "Peri-urban family farming and agricultural earnings: The effect of long-term participation in an extension program in a metropolitan area". *Ciencia e Investigación Agraria*, 45 (3): 200–209.

Etikan, I., Musa, S. A. y Alkassim, R. S. (2016). "Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling". *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1): 1–4.

Grashuis, J. y Su, Y. (2019). "A review of the empirical literature on farmer cooperatives: Performance, ownership and governance, finance, and member attitude". *Annals of Public and Cooperative Economics*, 90(1): 77–102.

Jolliffe, I. (2002). *Principal component analysis for special types of data*. Springer.

Malhotra, N. (2004). *Investigación de mercados: un enfoque aplicado*. Pearson Educación.

Rodríguez Miranda, A., Boza, S. y Núñez, A. (2021). "La contribución del cooperativismo agrario al desarrollo territorial: hallazgos a partir de casos en Chile y Uruguay". *Revista Iberoamericana de Estudios de Desarrollo/Iberoamerican Journal of Development Studies*, 10(2).

Rossing, W., Kormelinck, A. G., Alliaume, F., Dogliotti, S., Duncan, J., Huenchuleo, C., Klerkx, L., Trienekens, J., y Gaitán-Cremaschi, D. (2020). "Transitioning to the safe and just space inside 'the doughnut' by means of agroecological niche food systems: insights from Chile and Uruguay". *Ciencia e investigación agraria: revista latinoamericana de ciencias de la agricultura*, 47(3): 295–311.

LA SOSTENIBILIDAD DE LA CADENA DE VALOR DE LA ALGARROBA EN MARRUECOS

Hassan Ouabouch

Universidad Hassan 2 **(Casablanca, h.ouabouch@gmail.com)**

Resumen:

La cadena de valor de la algarroba en Marruecos juega un papel socio económico e ambiental muy importante en los últimos años debido al valor económico del producto en los mercados internacionales y también por razones climáticas.

Cada vez la producción en cantidad y superficie de la algarroba aumenta en las principales zonas de producción, es un cultivo más atractivo sobre todo por los pequeños agricultores y cooperativas que se encuentran en las zonas montañosas. Por estas razones es importante reforzar la sostenibilidad de esta cadena de valor a través la implicación activa de todos los actores (agricultores, transformadores vendedores, consumidores, administración pública…etc.), en este trabajo nos concentramos sobre el primer eslabón: los agricultores.

En este sentido se evaluaron 15 objetivos agrícolas; económicos, sociales y ambientales utilizando un cuestionario a casi 60 agricultores de la algarroba en la región de Béni Mellal en Marruecos en el marco del proyecto PRIMA LAB4SUPPLY.

Los resultados preliminares muestran las inquietudes económicas (precios de venta y ganancias) además del aumento de la producción local como objetivos más valorados por los agricultores.

Palabras clave: Cadena de valor, Algarroba, Objetivos de sostenibilidad, Marruecos

1.Introducción

El algarrobo en Marruecos es de interés creciente no solo desde el punto de vista ecológico, ambiental, sino también social y económico, especialmente por sus frutos, que son objeto de importante valor de transacciones comerciales anuales. En comparación con los cereales y otras especies frutales, el algarrobo es económicamente más rentable en las tierras no regadas.
Marruecos cuenta con una decena de unidades de trituración y producción de goma, situadas principalmente en las siguientes ciudades; Fez, Meknes, Marrakech, Beni Mellal y Essaouira, con una capacidad de transformación anual de más de 80.000 (Hassan Sbay, 2008). las poblaciones rurales muestran un interés real por el algarrobo, sobre todo porque los métodos de recolección y venta de la fruta les proporcionan ciertos ingresos. El algarrobo se puede reintroducir a gran escala sabiendo que su rusticidad se adapta a terrenos marginales y en pendiente y que su rentabilidad económica y medioambiental es real. (Mhirit y Et-Tobi, 2002).

Según (Naggar y Lahssini 2015) Las perspectivas de mejora de la producción de algarroba y el desarrollo socioeconómico centrado en este recurso podrían lograrse aumentando la superficie cultivada de algarroba, mejorando la producción en las zonas productoras y valorizando mejor la cadena de valor.

El cultivo de la algarroba aumentará el sustento de los agricultores y las comunidades de algarroba al aumentar el valor agregado de los productos de la algarroba y al optimizar la sostenibilidad de los sistemas de producción. Ante la creciente crisis climática esta planta puede ser una buena solución en el futuro, tanto a nivel ecológico como económico.(Tzatzani y Ouzounidou, 2023).

2.Objetivos

El objetivo principal de esta investigación es destacar el nivel de conciencia e importancia de los agricultores de la algarroba en Marruecos respecto a la cuestión de sostenibilidad en general y los diferentes tipos de sostenibilidad (económica, social, ambiental, gobernanza) en particular, los agricultores son el primer eslabón de toda la cadena de valor de la algarroba, es importante abordar este tema es muy interesante abordar este tema dada su importancia para el análisis de la sostenibilidad, la competitividad y la eficiencia de toda la cadena

3.Metodología

Esta investigación es una investigación exploratoria en el terreno con los agricultores de la zona de Béni mellal Khnifra que es la zona más productora del algarrobo en Marruecos.

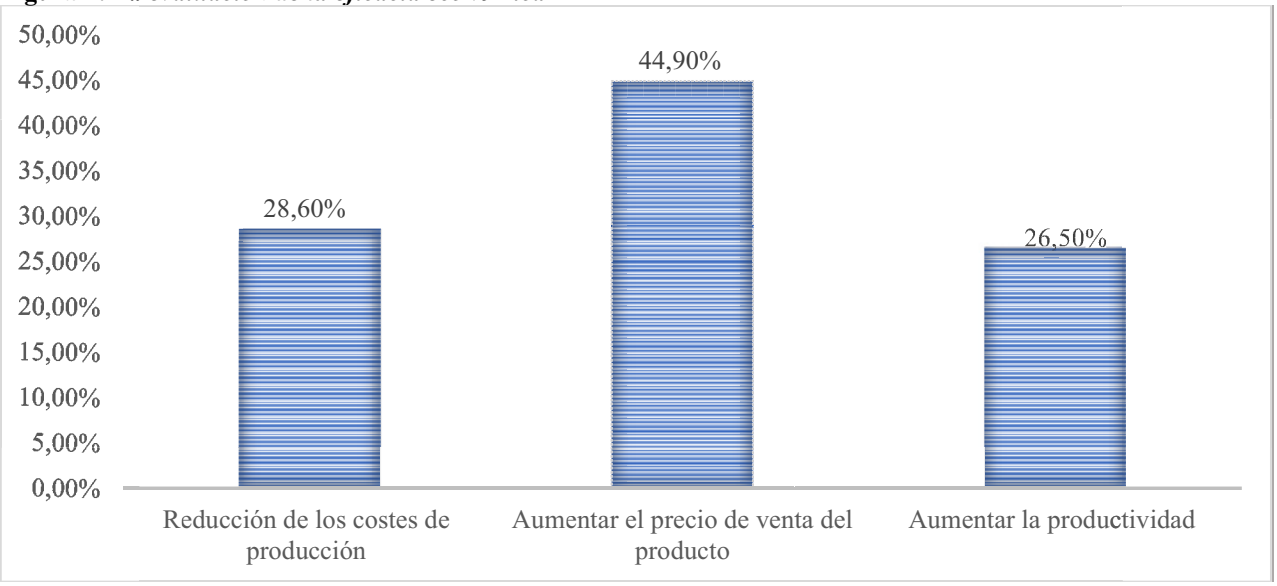
La encuesta se ha hecho con más de 60 agricultores sobre temas en relación con los principales indicadores de sostenibilidad; economía, social, medioambiental…etc.

La evaluación subjetiva se hecho por cada agricultor a través un cuestionario utilizando una escala Likert de 1 hasta 9 con (1 menos sostenible -9 más sostenible).

4.Resultados

Los principales resultados destacados en relación con el nivel de sostenibilidad percibido por los agricultores son:

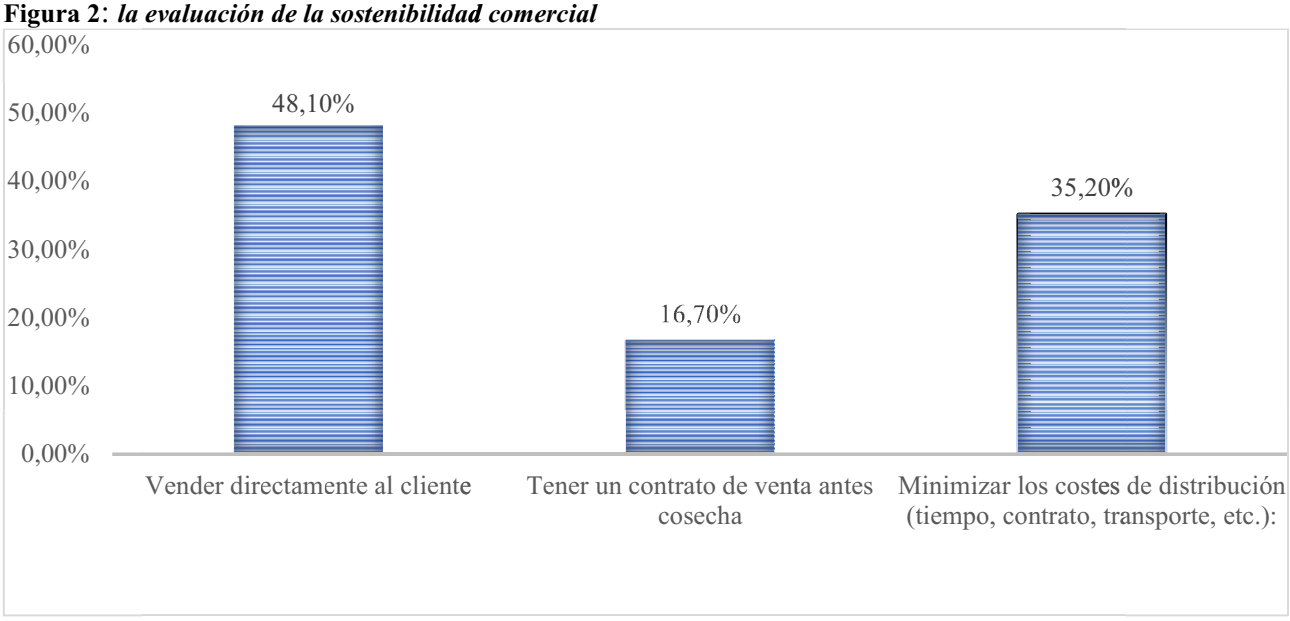
Figura 1: ***La evaluación de la eficacia económica***



Fuente*: elaboración propia.*

El objetivo económico más eficaz y sostenible según los agricultores es el aumento del precio de venta de la algarroba a los comerciantes con 44,90% de votos, seguido por la reducción de los costes de producción por 28,60% , y la mejora de productividad con 26,50%.

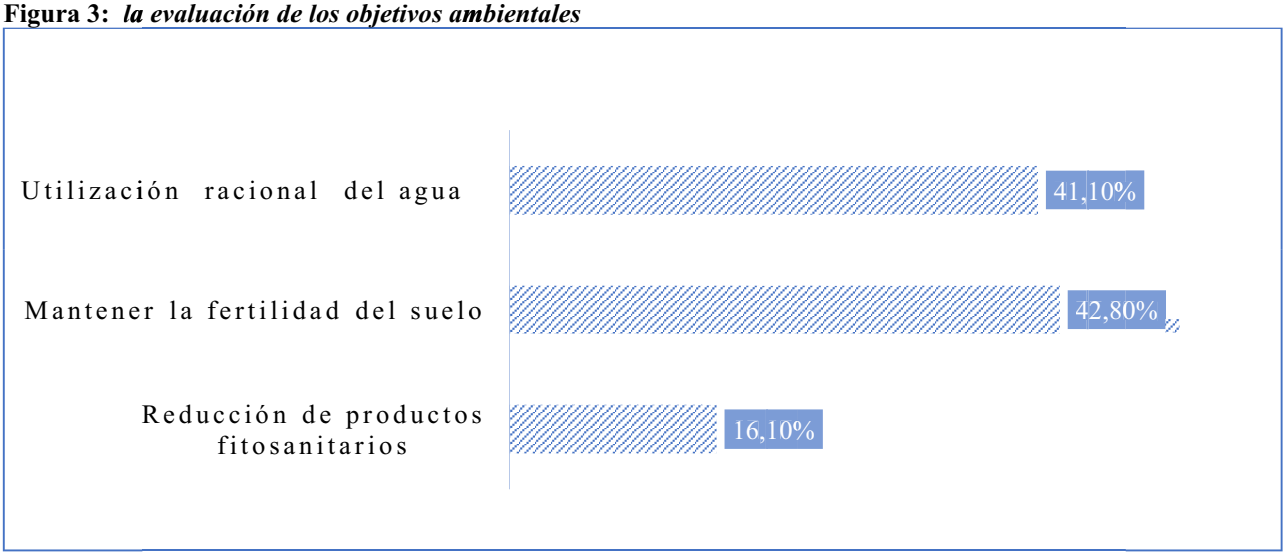
Figura 2: ***la evaluación de la sostenibilidad comercial***



Fuente: ***elaboración propia.***

Según la figura 2, se ve claramente que el problema de la distribución del valor añadido a lo largo de cadena preocupa mucho a los agricultores, casi la mitad de los agricultores prefieren vender directamente al cliente que vender a través las diferentes cadenas de suministró.

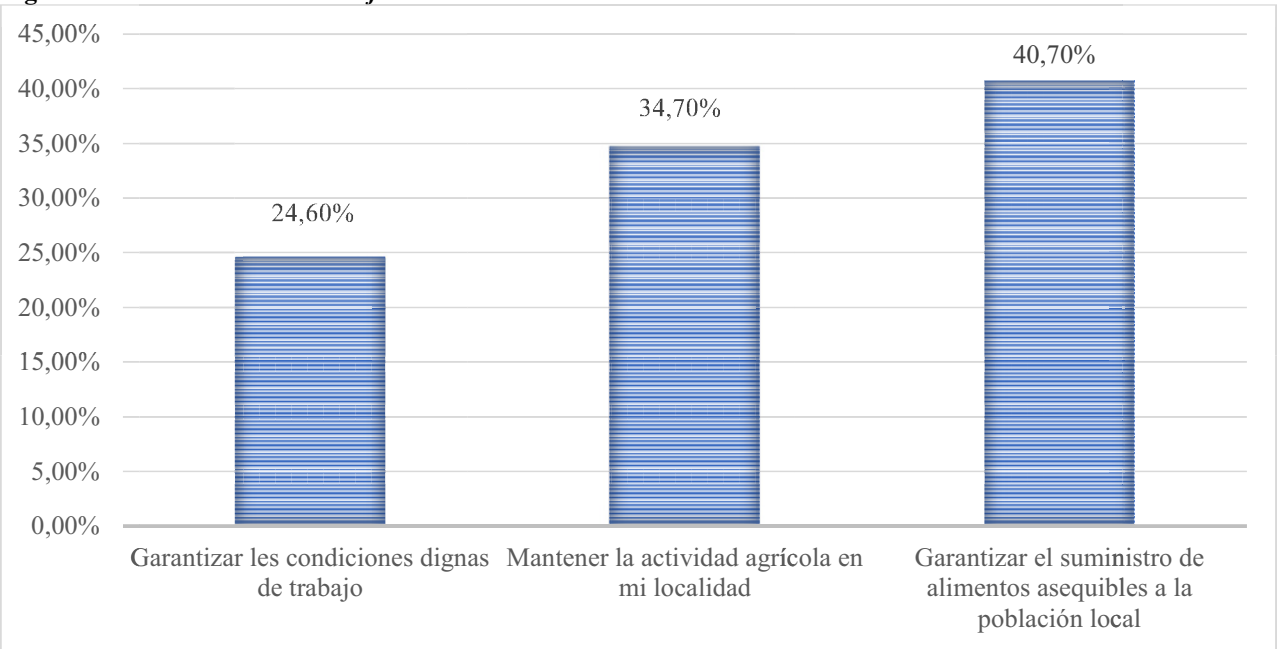
Figura 3: ***la evaluación de los objetivos ambientales***



Fuente: ***elaboración propia.***

A pesar del predominio del aspecto económico ante la evaluación de sostenibilidad de la algarroba, también el desafío ambiental está presente en la conciencia de los agricultores, en especial el tema de la gestión del agua y la fertilidad del suelo, con respectivamente 42,80% y 41,10% de los encuestados.

Figura 4: ***la evaluación de los objetivos sociales***



Fuente: ***elaboración propia.***

Las relaciones sociales, el capital humano como pilar de la sostenibilidad de toda la cadena sobre todo en la fase de producción y dentro de las organizaciones de (cooperativas, asociaciones…) entre los productores y sus clientes, consumidores tiene una gran valoración y apreciación por parte de los agricultores.

5.Conclusiones

Los diferentes resultados obtenidos sobre la evaluación de los diferentes objetivos de sostenibilidad muestran una dispersión entre los agricultores cuestionados sobre las prioridades, de hecho, la comparación entre los objetivos sostenibilidad muestra diferencias relativas de prioridad, por ejemplo, la sostenibilidad económica representa 25,6% del total de los objetivos, seguido por los objetivos ambientales 24,7%, en el tercer puesto de la importancia están los objetivos de mejora de la calidad del producto 19,4% luego en el cuarto nivel vienen los objetivos sociales con 15,5% y en el último puesto están los objetivos de optimización del proceso de comercialización con solo 14,9%.

6.Referencias bibliográficas

-Mhirit, O, Et-Tobi, M. (2002) "Les arbres hors foret : le cas du Maroc". Ecole nationale forestière d'ingénieurs, Sale, Maroc: 6.

-SBAY, H. (2008) " le caroubier au Maroc : un arbre d'avenir" Haut-Commissariat aux eaux et forêts et à la lutte contre la désertification :21-22.

-Tzatzani, T.T, Ouzounidou, G .(2023) "Carob as an Agrifood Chain Product of Cultural, Agricultural and Economic Importance in the Mediterranean Region *".Journal of Innovation Economics & Management :15-16.*

MERCADOS CAMPESINOS EN LA REGIÓN CENTRAL DE COLOMBIA: EFECTOS PARA LOS PRODUCTORES BAJO EL MODELO DE GOBERNANZA DE LAS ORGANIZACIONES CAMPESINAS

Belisario Gil*[a], Dionisio Ortiz[a], Olga Moreno[a] y Alejandro Cleves[b]

[a]Universitat Politècnica de València-UPV (Valencia, begilon@posgrado.upv.es, dortiz@esp.upv.es, omoreno@esp.upv.es). [b] Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Duitama, jose.cleves@uptc.edu.co).

Resumen

Entre 2004-2015 organizaciones campesinas del Centro de Colombia pusieron en marcha Mercados Campesinos mediante un modelo alternativo de gestión liderado por los productores. En este documento se analizaron estas organizaciones y los efectos para los productores más allá del ingreso monetario derivado de la venta de sus productos. Este modelo pretende convertirse en una política alternativa de acceso a mercados para las organizaciones en Colombia.

Se realizaron entrevistas en profundidad a lideres y actores involucrados en este proceso, con esta información se diseñó y aplicó una encuesta a 134 productores participantes para determinar posibles efectos. Las respuestas se agruparon estableciéndose categorías de análisis con sus respectivos efectos. Se empleó la metodología de tablas de contingencia para estimar las relaciones entre las variables sexo y edad de los participantes y otras variables obtenidas, se realizó la prueba chi-cuadrado, encontrándose que el sexo y la edad son independientes de las demás variables analizadas salvo el caso del empoderamiento, el cual se encuentra asociado con la edad. Se constataron efectos diferentes al ingreso que pueden resultar significativos para el desarrollo de estas comunidades.

Palabras clave: Mercados Campesinos, organizaciones campesinas, efectos no monetarios, agricultura familiar, pequeños productores.

1. Introducción y objetivo

Una de las formas básicas de producción del sector agropecuario colombiano es la familiar, en Colombia la gran mayoría de campesinos son productores familiares, su manutención depende de la generación de ingresos monetarios o en especie, se articulan con el sistema agroalimentario a través de: autoconsumo familiar; abastecimiento directo de mercados locales (venta directa) y finalmente abastecimiento a centros urbanos (Forero et al. 2003). Estos productores aportan entre el 60-70% de alimentos que consumen las grandes ciudades (Rodríguez et al. 2022). Existe poco apoyo del estado para este sector, Colombia hoy no cuenta con una política de acceso a mercados para los pequeños productores, la cual se encuentra apenas en proceso de construcción, por lo cual los productores siguen teniendo problemas para comercializar sus productos (Ordoñez et al., 2011).

Un grupo de organizaciones campesinas del centro de Colombia, desde 2003, han buscado reivindicar el derecho al trabajo campesino y promover el acceso a mercados para los pequeños productores (Coelho et al., 2018). Entre 2004-2015 las organizaciones campesinas realizaron Mercados Campesinos en Bogotá, para esto, dichas organizaciones conformaron con sus líderes un Comité de Interlocución Campesino y Comunal (CICC) y Comités Campesinos en cerca de 60 municipios, esto permitió la participación organizada de los productores incluyendo procesos de capacitación propios (Ordoñez et al. 2011). Entre 2016-2019 se modificó el modelo de la política de Mercados Campesinos, pasando a ser ejecutada totalmente por la Administración de Bogotá. Las organizaciones campesinas sostienen que, debido al modelo propio de estas, existen en los participantes otros efectos obtenidos además del ingreso monetario que no han sido visibilizados ni valorados y que pueden ser estratégicos para el desarrollo de estas comunidades.

Este documento tiene como objetivo analizar si existen o no posibles efectos diferentes al ingreso monetario en los participantes, cuales son y su impacto. Esta información permitirá entender este tipo de procesos de acceso a mercados, en términos de los posibles efectos que generan en estas comunidades, lo cual servirá como insumo para el diseño de políticas públicas alternativas de acceso a mercados para los productores.

2. Metodología

Se desarrollaron entrevistas en profundidad a líderes del proceso Mercados Campesinos, los resultados sirvieron para establecer la estructura conceptual del estudio. Con esta información, se elaboró una encuesta que fue evaluada y aplicada a 134 productores campesinos mediante un muestreo aleatorio simple (nivel de confiabilidad del 95% y margen de error del 4%), cuya población total fue de 1200 productores, el marco

muestral proviene de las bases de datos de las organizaciones vinculadas a este proceso. La información obtenida se sistematizó y analizo categorizándola según los efectos evidenciados. Se empleó la metodología de tablas de contingencia para evaluar posibles relaciones entre las variables sexo y edad; y otras variables obtenidas en el estudio, se realizó la prueba chi-cuadrado para la confirmación de la hipótesis nula.

3. Resultados

La muestra proviene de productores de 4 departamentos y 29 municipios, está dividida por género en dos partes iguales, la edad promedio es 53.02 años, presentándose promedios similares entre hombres y mujeres, la distribución de los grupos etarios es: Jóvenes 6.71%, Adultos 57,47% y Adultos Mayores 35.82%. Respecto a la determinación de frecuencias relacionadas con posibles efectos diferentes al ingreso monetario, a continuación, se señalan para cada aspecto las categorías que tuvieron valores más altos:

Cuadro 1. *Aspectos relacionados con efectos diferentes al ingreso encontrados en la población participante (se presentan las áreas temáticas y para cada una de estas se muestran los 3 efectos con mayor frecuencia encontrados)*

Nivel de conocimiento		Empoderamiento		Relaciones a nivel familiar		Relaciones con otros productores	
Mercadeo y comercialización	78,36%	Autoestima	38,81%	Colaboración y apoyo entre los miembros	33,58%	Mejor relación y comunicación	52,24%
Aspectos del producto	35,82%	Control de los recursos	32,84%	Mejor relación y comunicación familiar	24,63%	Trabajo colectivo, asociativo y organización	21,64%
Desarrollo personal	35,07%	Seguridad y confianza	23,88%	Fortalecimiento del vínculo familiar	15,67%	Intercambio conocimiento	4,48%
Manejo ambiental U. Productiva		Incidencia política		Trabajo colectivo y organización		Permanencia zona rural	
Implementación de técnicas para manejo de residuos	26,87%	Nuevos conocimientos, habilidades y gestiones ante entidades públicas	31,34%	Habilidades comunicativas y aptitudes para el trabajo colectivo y la organización	61,19%	Aumento de la productividad y el ingreso	60,45%
Producción sin el uso de insumos de síntesis química	23,13%	Mejoramiento de las habilidades comunicativa para la gestión	24,63%	Conocimiento para la organización	11,94%	Generación de sentido de pertenencia y arraigo	5,97%
No se evidenciaron cambios en el manejo ambiental	20,90%	Conocimiento sobre los derechos campesinos	9,70%	Desarrollo de procesos organizativos para la comercialización	8,96%	Mejoramiento de la calidad de vida	2,24%

Fuente. Elaboración propia, (2023).

3.1. Pruebas de independencia entre variables

En esta etapa del estudio a fin de identificar posibles asociaciones entre variables que fueron recogidas en la investigación, se tomó inicialmente la variable Sexo buscando posibles asociaciones con las siguientes variables: Año inicio participación, Tipo de producto, Nivel de conocimiento, Habilidades y Conocimientos Comerciales, Empoderamiento, Relaciones Familiares, Manejo Ambiental, Incidencia política, Organización y Trabajo Colectivo, Permanencia en el Campo, Pertenencia a una Organización y Apreciación sobre los Mercados Campesinos. Se logra identificar que el Sexo es independiente de estas variables (chi-cuadrado, 95% confiabilidad), es decir, que el sexo no afecta las demás variables contempladas.

Se buscaron asociaciones entre la variable Edad y las demás variables estudiadas encontrándose que la Edad es independiente de las siguientes variables: Nivel de conocimiento, Incidencia política, Organización y Trabajo Colectivo, Permanencia en el Campo y Apreciación sobre los Mercados Campesinos, es decir, que independente del grupo etario de los participantes del estudio, su nivel de conocimiento sobre los Mercados Campesinos no cambia, la Incidencia Política no se ve afectada por la edad, de la misma forma el Trabajo Colectivo es parte de la cultura de estas organizaciones campesinas sin importar la edad del participante y finalmente la apreciación sobre los Mercados Campesinos es que estos son buenos independientemente de la edad del participante (prueba chi-cuadrado, 95% de confiabilidad).

Las variables Edad y Habilidades y Conocimientos Comerciales son independientes al nivel de confianza de la prueba, sin embargo, el p-valor de la prueba apenas permite no rechazar la hipótesis de independencia, por lo cual a un nivel de significancia más alto la independencia se rechazaría y se tendría una asociación que va ligada en que las personas jóvenes, consideran que la participación en los Mercados Campesinos genera un cambio en sus habilidades y conocimientos comerciales, mientras que personas mayores no sienten que dicha participación genere este cambio. Ahora bien, se presenta una asociación entre Edad y el Empoderamiento, el cual se relaciona con acciones, actividades o estructuras que permiten poner en marcha

los esfuerzos por obtener control y recursos que satisfagan necesidades y una mayor comprensión crítica del entorno (Zimmerman, 2000), es un proceso a varios niveles, individual, organizacional y comunitario; y con múltiples dimensiones, entre estas: obtención de control de recursos, confianza y autoestima (Rowlands, 1997), eficacia, autonomía, control, pensamiento independiente y reconocimiento del aprendizaje (Pick et al., 2007). Esta característica permite a personas y grupos desarrollar habilidades relacionadas con la toma de decisiones y la resolución de problemas, es decir, para este estudio el grupo etario de un participante no es independiente del empoderamiento, dicha asociación se evidencia en que a medida que aumenta la edad de las personas, estas no sienten que la participación en los Mercados Campesinos les genere un empoderamiento, sino que estas personas adultas mayores especialmente, consideran que esta capacidad siempre la han tenido y no es consecuencia de la participación en los Mercados Campesinos (prueba chi-cuadrado, 95% confiabilidad).

3. Conclusiones

Se observa la existencia de efectos diferentes al ingreso monetario que no habían sido tenidos en cuenta y que pueden haber resultado determinantes para el desarrollo de estas comunidades.

Respecto al análisis estadístico los datos reflejan un comportamiento similar en cuanto a la opinión que tienen hombres y mujeres frente a la incidencia política en los Mercados Campesinos y la apreciación que tienen sobre estos, la cual en su mayoría es que son buenos.

Es de notar que la comercialización de los diferentes productos no depende del sexo, mostrando que se presenta equidad de género en la comercialización, es así como mujeres y hombres venden los mismos tipos de productos, diferente a lo que en muchas otras plazas de mercado se presenta, donde ciertos productos son tradicionalmente vendidos por un género en particular.

El nivel de Empoderamiento de los participantes depende de la edad, a medida que esta aumenta, las personas perciben que la participación en los Mercados Campesinos no generó en ellos esta capacidad, consideran que no es consecuencia de la participación en los Mercados Campesinos.

Los Mercados Campesinos en el modelo propio de las organizaciones campesinas pueden ser un buen espacio para para generar efectos positivos en la vida de las familias participantes, entre estos, la adquisición de conocimientos y habilidades por parte de los productores, reconociendo el liderazgo y cosmovisión propios de las organizaciones campesinas, las instituciones que desarrollan políticas públicas pueden tener en cuenta los lineamientos dados por las organizaciones campesinas para la construcción de nuevos procesos.

Los efectos diferentes al ingreso monetario evidenciados coinciden con áreas del conocimiento y desarrollo personal que han sido poco abordadas en las comunidades y que pueden ser consecuencia de la falta de pertinencia de los programas territoriales impartidos.

4. Bibliografía:

Alcaldía de Bogotá, D. C. (2012). *Mercados Campesinos. Experiencia socioeconómica, política y cultural en la ciudad región.* ILSA, Bogotá DC.

Coelho, I., & Uribe, D. (2018). Os mercados campesinos de Bogotá: patrimônio imaterial e desenvolvimento da economia campesina na Colômbia. *INTERthesis: Revista Internacional Interdisciplinar*, 15(1): 56-71.

Forero, J. (2003). Economía Campesina y Sistema Alimentario en Colombia: Aportes para la discusión sobre seguridad alimentaria. *Población*. 2: 6-8.

Rodríguez, P., & Machado, A., & Montaña, D., & Salamanca, L., & Mondragón, H., & Mejía, C., & Rendón Acevedo, J., & Rojas, J., & Castillo, W., & González, J., & Espitia, J., (2022). *La alimentación de los y las colombianas es con los campesinos o no es*. Universidad de la Salle. Bogotá DC.

Ordoñez, F., & Montoya, G. (2011). *Economía campesina, soberanía y seguridad alimentarias en Bogotá y la región central del país.* ILSA. Bogotá.

Pick, S., Sirkin, J., Ortega, I., Osorio, P., Martínez, R., Xocolotzin, U., & Givaudan, M. (2007). Escala para medir agencia personal y empoderamiento (ESAGE). *Revista Interamericana de Psicología*. 41(3):291-304.

Rowlands, Jo (1997). *Questioning Empowerment. Working with Women in Honduras*. Oxfam Print Unit. Oxford.

Zimmerman, M. (2000). Teoría del empoderamiento. Niveles de análisis psicológico, organizacional y comunitario. En J. Rappaport y E. Seidman (Eds.): *Manual de Psicología Comunitaria.* Kluwer Academic/Plen. Nueva York: 43-63.

PLANTEAMIENTOS PARA AVANZAR EN EL DIAGNÓSTICO DEL DESPERDICIO ALIMENTARIO GENERADO EN UN TERRITORIO: APLICACIÓN EN LA COMUNITAT VALENCIANA

María Ángeles Fernández-Zamudio[a*], **Héctor Barco**[b]

[a] *Centro para el Desarrollo de la Agricultura Sostenible. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Moncada (Valencia). Fernandez_marzam@gva.es*
[b] *Fundación Espigoladors. Barcelona*

Resumen

Conseguir reducir las actuales cifras de pérdidas y desperdicio alimentario que se origina en la cadena agroalimentaria es un reto que forma parte tanto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, como de las políticas de la UE. En la actualidad aún no hay registros ni estadísticas fiables sobre cuánto se desperdicia en un territorio, así que cuando una administración se plantea avanzar en este reto no suele tener claro qué pasos ha de dar. El objetivo del trabajo es mostrar los avances realizados en la Comunitat Valenciana, donde se han mejorado las directrices sobre medición del desperdicio que recoge la Decisión Delegada 2019/1597 efectuando un diagnóstico prospectivo en todo su territorio. Se utilizaron bases de datos contables y mercantiles para identificar las actividades económicas potenciales generadoras del desperdicio alimentario en toda la cadena. Además, en vez de usar el criterio fijado por Europa, principalmente la División-CNAE, se afinó la búsqueda usando la Clase-CNAE, de máximo nivel de desglose, para identificar a todas las empresas con potencial generador de desperdicio, y se aplicaron herramientas SIG (Sistemas de Información Geográfica) para ubicarlas geográficamente en la Comunitat. Así, se aportan pautas sobre cómo avanzar en la implementación de una agenda que ayude a completar el diagnóstico territorial.

Palabras clave: Actividades económicas, CNAE, generación biorresiduos, pérdidas alimentarias, cadena agroalimentaria.

1. Introducción y objetivos

Cada año se pierde o desperdicia, un tercio de los alimentos que se producen en el mundo para el consumo humano (Gustavsson et al., 2011), lo que acarrea numerosos impactos, ya que junto a los alimentos que se tiran se desperdician todos los insumos que se necesitaron para producirlos (FAO, 2013). El desperdicio alimentario se ha convertido en un reto al que hay que dar solución, y la Unión Europea pide a los diferentes Estados miembros que tengan planes de actuación, para la prevención y reducción de las cifras actuales de desperdicio, pero generalmente en el momento inicial, cuando una administración quiere plantear los trabajos, la pregunta recurrente es: ¿Por dónde empezar?.

Es prioritario conocer las cifras base del desperdicio que actualmente se está generando, pero en este momento no existen registros robustos ni estadísticas fiables. Esos datos de partida se deben obtener en todos los eslabones de la cadena, si se quiere avanzar en metas como las del Objetivo de Desarrollo Sostenible 12.3, que pide que se reduzcan dichas cifras un 50% para el 2030.

En España el Ministerio de Agricultura tiene una estrategia de trabajo conocida por su lema “Más alimento, menos desperdicio”. También algunas comunidades autónomas están diseñando agendas propias, es el caso del “Plan contra el desperdicio alimentario en la Comunitat Valenciana, Plan BonProfit”, que se lanzó en 2019 diseñado con un enfoque de cadena y que toma como referencia la normativa europea. En relación a cómo hay que medir el desperdicio hay que mencionar a la Decisión Delegada 2019/1597 de la Comisión, de 3 de mayo de 2019, que es donde se propone una metodología común y los requisitos mínimos que pueden fomentar que se hagan medidas con una base de trabajo similar, lo que facilitará la comparativa de datos a nivel de toda la UE.

En este trabajo se muestra cómo se está impulsando el diagnóstico del desperdicio alimentario en la Comunitat Valenciana, con el fin de motivar a otros territorios a que avancen en dar respuesta a este importante problema.

2. Metodología

Con el fin de poder conocer cuánto volumen de desperdicio alimentario se produce en un territorio, se debe: 1) identificar qué empresas o actividades económicas son las potenciales generadoras de desperdicio, 2) saber dónde se ubican, y 3) determinar cuál es la dimensión del problema que se puede estar dando en cada una de ellas, de cara a establecer prioridades de medición. La Decisión Delegada 2019/1597 propone partir de estadísticas mercantiles o empresariales, dado que en ellas se identifican las empresas a través de los códigos CNAE (Códigos Nacionales de Actividades Económicas) y localizar las empresas usando la División-CNAE o código de 2 dígitos, y fijar esa referencia para identificar las que pueden estar generando desperdicio de alimentos.

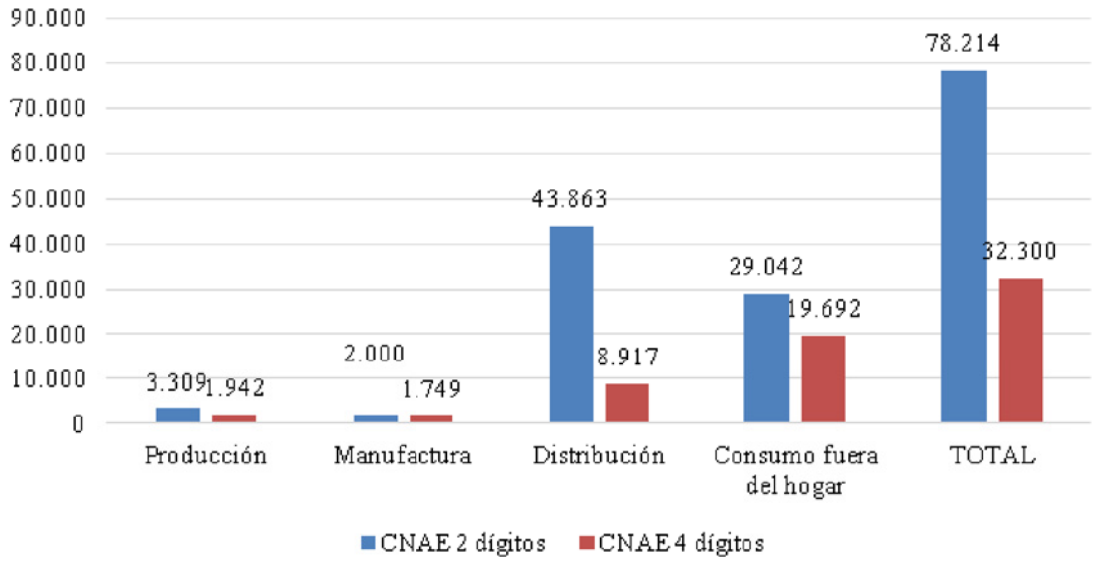
En este trabajo se ha mejorado lo definido en esa Directiva, pasando a usar la Clase-CNAE o código de 4 cifras, tal como propuso y aplicó en su tesis doctoral Héctor Barco (Barco, 2021), que es quién ha dirigido este primer diagnóstico en la Comunitat Valenciana.

Como bases de datos de partida se ha tomado la información mercantil y contable que maneja el Institut Valencià d'Estadística, que ha colaborado directamente en este trabajo, identificando en la Comunitat Valenciana todo el conjunto de Clases-CNAE que fue definido por el Dr. Barco. La información empresarial permitió identificar las actividades potencialmente generadoras de desperdicio, descartando a otras que sí se incluían en la División-CNAE y realmente originan biorresiduos pero no desperdicio de alimentos. Así se afina el diagnóstico, y se aumenta la eficiencia y se agilizan los trabajos siguientes. También permite ubicar las actividades económicas en el territorio, agruparlas por comarcas, y obtener diferentes estadísticas numéricas y gráficas con herramientas SIG.

3. Resultados

Tomando los códigos CNAE de 2 dígitos, se determinaron para el año 2021 un total de 78.214 empresas con potencial generación de desperdicio alimentario en la Comunitat Valenciana, pero si se afina la búsqueda usando la Clase o CNAE de 4 dígitos, son solo 32.300 empresas, lo que supone una reducción del 58,7% , eliminándose así las empresas que en realidad no tienen ninguna relación con la producción y/o gestión de alimentos y, por tanto, no son susceptibles de generar desperdicios alimentarios. En el **Gráfico 1** se comparan las cifras de ambos enfoques, para los diferentes eslabones de la cadena.

Gráfico 1. *Número de empresas potenciales generadoras de desperdicio alimentario en la Comunitat Valenciana, aplicando División-CNAE (2 dígitos) y Clase-CNAE (4 dígitos). Año 2021.*

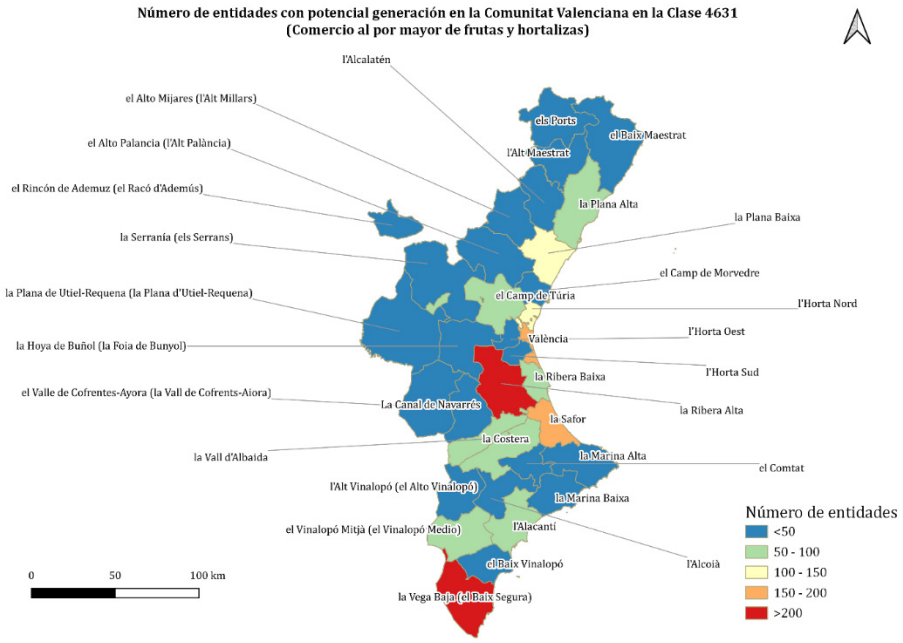


El análisis se hizo pormenorizado para todas las Clases-CNAE, y dejó patente que no todas tienen relevancia ni la misma significación para esta comunidad autónoma. Por ejemplo, la División 46 (Comercio al por Mayor -CM- e intermediarios del comercio, excepto vehículos de motor y motocicletas) es muy importante en la Comunitat Valenciana, siendo una de las que propone la Decisión Delegada que se analice. En total la División 46 en 2021 tenía 5.362 empresas en la Comunitat, pero las actividades realmente relevantes eran las del Grupo-CNAE 46.3 con 4.540 empresas, y dentro de este número a su vez se dividen las diferentes Clases-CNAE, siendo las más numerosas estas: 4631-CM de frutas y

hortalizas (43% de las 4.540 empresas); 4639-CM no especializado, de productos alimenticios, bebidas y tabaco (25%); 4634-CM de bebidas (11%); 4638-CM de pescado y mariscos y otros productos alimenticios (8%); y 4632-CM de carne y productos cárnicos (7%).

Y es que, para avanzar en el diagnóstico, el esfuerzo hay que centrarlo al menos inicialmente en las actividades de mayor presencia o importancia. A continuación lo ideal es medir *in situ* para conocer los datos reales de desperdicio. Esta es una tarea que es inviable si se pretende hacer en el total de empresas de la Comunitat Valenciana. Para medir también hay que ubicarlas y conocer el grado de concentración que tienen en cada comarca. Por ejemplo, la Clase 4631 (comercio al por mayor de frutas y hortalizas), se distribuye en el territorio como se muestra en el **Mapa 1**.

Mapa 1. *Número de empresas con potencial generación de desperdicio para la Clase CNAE 4631 (Comercio al por mayor de frutas y hortalizas)*



En la Comunitat Valenciana se ha generado esta información pormenorizadamente para todas las etapas de la cadena agroalimentaria, identificando los subsectores con potencial generación de desperdicio alimentario en cada una de las comarcas, lo que va a facilitar las siguientes actuaciones en relación a la problemática del desperdicio alimentario.

3.1. Pautas para impulsar una agenda para un diagnóstico territorial del desperdicio alimentario

- Si se desea conocer las cifras reales del desperdicio en un territorio lo más importante es poder medir, siempre que se pueda cuantificar *in situ,* ya que métodos como la realización de entrevistas o sondeos, suelen tener un sesgo respecto a la información real. Sobre el proceso de medición surgen a su vez varias preguntas: ¿por qué hay que medir?, ¿qué medir?, o ¿cómo medir?. De todas ellas se derivan múltiples actuaciones que no pueden incluirse en un trabajo como éste, que está muy limitado en extensión.
- Pero sí es importante insistir en otra pregunta clave, que complementa a su vez a todas esas cuestiones previas, el ¿dónde medir?. Para ubicar a las empresas potenciales generadoras de desperdicio un procedimiento factible es usar las estadísticas mercantiles que suelen recopilar todas las administraciones, e identificar según la Clase-CNAE, o código de 4 cifras, qué empresas son potenciales generadoras de desperdicio.
- Saber dónde están permite conocer su concentración territorial, y con ello priorizar las zonas por donde se debe empezar a trabajar con las empresas, a las que hay que implicar en la prevención y reducción del desperdicio. Es un reto que exige también sensibiliza y formar a los agentes.
- Sobre la medición *in situ*, es una tarea que puntualmente puede hacer la administración o centros de investigación, pero que en última instancia deberá ser realizada por las propias empresas, en un proceso de auto medición con el que podrían reportar la información de lo que está pasando en las empresas que manipulan alimentos. Realmente es fomentar que se realicen mejoras en los procesos y esas revisiones a modo de auditorías internas pueden detectar qué está fallando,

porqué se generan desperdicios. Un análisis interno que puede ser una ventaja competitiva para las empresas que lo hagan, ya que sin duda ayudará también a mejorar su rentabilidad.

- Para favorecer todo este proceso en la Comunitat Valenciana se está abriendo un dialogo con las personas responsables de las empresas pertenecientes a los subsectores productivos que tienen mayor relevancia en la generación de desperdicio. El fin es motivarlas a hacer mediciones, pero también sirve para detectar reticencias, el nivel de rechazo o las dificultades técnicas que plantean las empresas para implicarse en este importante reto. Todo ello es lo que hará que, a medio plazo, se logren los avances deseados en una agenda que de manera práctica consiga prevenir y reducir las cifras actuales de desperdicio alimentario.

4. Conclusiones

Una agenda territorial que quiera avanzar sobre el desperdicio alimentario tiene que priorizar sobre la sensibilización y formación en este tema a todos los agentes de la cadena, y en el conjunto de la ciudadanía. Tratar de cuantificar *in situ* es clave para obtener cifras realistas del desperdicio, pero un paso previo es estimar su dimensión a través de la identificación de las empresas potenciales generadoras no de biorresiduos, sino de desperdicio alimentario. En la Comunitat Valenciana se están usando las Clases-CNAE para detectar qué empresas son, un planteamiento basado en estadísticas oficiales, que evita la interpretación sesgada, y que podría ayudar a obtener datos comparables entre territorios. Aunque las verdaderas cifras base serían las deducidas de cuantificaciones *in situ*, no será posible avanzar en este objetivo si no se involucra a las empresas, y para ello es también necesario establecer un diálogo con las mismas, ya que los verdaderos avances se conseguirán cuando los agentes se impliquen directamente y voluntariamente en esta labor, asumiendo que al igual que son parte del problema, también lo son de la solución.

Bibliografía

Barco, H. (2021). Metodología para facilitar la cuantificación del desperdicio alimentario a lo largo de la cadena agroalimentaria en distintas escalas territoriales. Disponible (mayo 2023): https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=288962

Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Meybeck, A. (2011). Global Food Losses and Food Waste-Extent, Causes and Prevention; 1st ed.; FAO: Gothenburg, ISBN 9780786495566.

FAO (2013). Food wastage footprint: Impacts on natural resources (Technical Report). Disponible (Mayo 2023): https://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf.

FONDOS DE INVERSIÓN EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO. UNA PRIMERA APROXIMACIÓN AL CASO ESPAÑOL.

Jordi Rosell[a*], Lourdes Viladomiu[b] y Victòria Soldevila[c]

[a]Universitat Autònoma de Barcelona (jordi.rosell@uab.cat). [b]Universitat Autònoma de Barcelona. [c]Universitat Rovira i Virgili

Resumen

En esta comunicación, basándonos en las operaciones que se han hecho públicas de fondos de inversión en el sector agroalimentario español en los últimos años, pretendemos aproximarnos al conocimiento del alcance que han tenido las tomas de participación por parte de estos fondos, así como las transformaciones que han impulsado. Dedicaremos especial atención a las tomas de participación de los fondos de capital privado (*equity capital*) en el subsector de frutas frescas y hortalizas. Tomando como marco de referencia las estrategias de este tipo de fondos de inversión y su plasmación en las empresas participadas, intentaremos dar cuenta del sentido de las transformaciones que han impulsado.

1. Introducción

En los últimos años se ha prestado especial atención a la entrada de fondos de inversión en el sector agroalimentario español. Si bien no se trata de un fenómeno nuevo, recientemente se ha tenido noticias de operaciones de alcance protagonizadas por empresas líderes, en cuanto a facturación y volumen, en algunos subsectores como frutas frescas, hortalizas, olivos o frutos secos.

La relevancia y dinamismo de los fondos de inversión en el sector agroalimentario es una realidad global que en algunas regiones del mundo tiene ya una larga historia. Está presente tanto en los países industrializados como en economías en vías de desarrollo en Asia, África y América Latina. Se trata, sin embargo, de un fenómeno difícil de cuantificar en lo que se refiere a su alcance, significación y dinamismo. Al carecer de información estadística sistematizada, tanto a nivel español como global, nos vemos forzados a utilizar las noticias publicadas sobre operaciones de fondos de inversión que implican la toma de posiciones en activos financieros y reales de la cadena de valor agroalimentario. También podemos valernos de las bases de datos que algunas consultoras especializadas hacen públicas. La información subministrada por *Valoral Advisors* muestra como en todo el mundo ha habido un crecimiento notable y regular en el número de fondos de inversión especializados en el sector agroalimentario -de apenas 41 en 2015 a 887 en 2022- así como del monto de recursos financieros manejados que ha alcanzado los 140 millardos de dólares en 2022 (Valoral Advisors, 2023).

2. Estrategias.

Tres estrategias de los fondos de inversión representan el grueso de sus operaciones en el sector y del monto de recursos financieros movilizados: 1) operaciones de capital riego (*venture capital*) en empresas innovadoras en sus etapas iniciales (*startups*) con especial relevancia en actividades relacionadas con nuevos alimentos, transformación digital/agricultura de precisión/*agtech*, bioproductos/biopesticidas,…; 2) compra y gestión de tierras de cultivo (*farmland*) fenómeno que generó una notable atención hace unos años por su relación con el acaparamiento de tierras en países en desarrollo (*landgrabing*) y en general con la concentración de la propiedad de las tierras agrarias; y 3) operaciones de fondos de capital privado (*private equity*), entidades especializadas en la aportación de recursos financieros de forma temporal (3-10 años) a cambio de una participación (tanto mayoritaria como minoritaria) en empresas no cotizadas en Bolsa pero con una cierta dimensión y consolidación y con un elevado potencial de crecimiento, con el objeto de reestructurarlas, potenciar su capacidad de generar beneficios y aumentar su valor.

Por lo que se refiere al territorio español, podemos decir que, si bien con retraso en relación con otras zonas y países, no ha quedado al margen de estos movimientos. Al menos desde la segunda mitad de la pasada década, las operaciones de los fondos de inversión han ido ganando visibilidad y relevancia en el sector agroalimentario. Las operaciones de capital riesgo se han concentrado en empresas innovadoras mayormente en el subsector de nuevos alimentos y bebidas como es el caso de la entrada de los fondos *Moira Capital Partners* (2018) y *Blue Horizon Ventures* (2020) en *Cubiq Foods*, fabricante de grasas

alternativas, o la toma de participación del fondo *Capza* (2022) en el capital de *Komvida*, fabricantes de bebidas probióticas.

Con todo, han sido las compras de tierras de cultivo por parte de fondos de inversión las operaciones que mayor atención han generado al punto que la prensa ha calificado a los fondos de inversión como "los nuevos terratenientes que dominan el campo español" (López, 2022; Zaragozá, 2023). Estas inversiones en tierras agrícolas se han concentrado casi exclusivamente en cultivos permanentes y más concretamente en olivos, cítricos, almendros y pistachos. Destacan las operaciones del fondo *Atitlan* que llegó a gestionar más de 10.000 has. de olivos y almendros, vendidas en 2022 a *Del Prado*, y que recientemente ha invertido en superficies de pistacho (más de 2.000 has) y cítricos. También la entrada en 2017 de *ADM Capital* (a través de *CIBUS Fund*) en *Olivos Naturales-Innoliva* para gestionar 8.000 has. de olivos en España y Portugal o la compra en 2022 por el fondo *PSP Investments* de las tierras de cultivo de *CitricoGlobal* en España. Con todo, hasta el momento las Sociedades Anónimas Cotizadas de Inversión en el Mercado Inmobiliario (Socimis), tal como están reguladas, no han podido entrar en la inversión de suelo agrario, actividad que vienen reclamando al gobierno en los últimos años y de aprobarse dará lugar a mayores inversiones en compra de tierras.

A pesar de la atención que se ha prestado a la compra de tierras de cultivo por fondos de inversión, las operaciones de mayor significación se han dado en el segmento de los fondos de capital privado y con especial relevancia en el subsector de frutas frescas y hortalizas. Entre 2016 y 2022, al menos nueve medianas y grandes empresas productoras y comercializadoras líderes en algunos productos frutícolas y hortalizas, han recibido fondos de capital privado como se refleja en la tabla siguiente.

Cuadro 1. *Principales operaciones de fondos de capital privado en el sector de frutas y hortalizas español, 2016-2022*

Año compra	**Fondo de capital**	**Empresa participada**	**Sector de actividad**
2016 y 2022	Miura Partners Equity PSP Investments	Martin Navarro después Citrico Global	Cítricos y otras frutas
2017	ProA Capital	Moyca Grapes	Uva de mesa
2017	Cinven	Planasa	*Berries*
2019 y 2021	GPF Capital hasta 2021 Fremman Capital desde 2021	Frutas Naturales y Fruxeresa, después The Natural Fruit Co (TNFC)	Cítricos y otras frutas
2019	ABAC Capital	Agroponiente	Frutas y hortalizas
2019	Magnum Partners	Agrupapulpi	Lechugas y otras hortalizas
2020	MCH Private Equity	Llusar	Mandarinas y otros
2020	Alantra Private equity	Surexport	*Berries*
2021	ProA Capital	Hijolusa	Patatas

Fuente: Elaboración propia en base a información periodística y páginas web de las empresas y fondos.

Las empresas receptoras de fondos de capital privado comparten una serie de características básicas. Se trata de empresas de tamaño grande o mediano-grande en el ámbito español, dedicadas a la comercialización en origen con una notable actividad exportadora -en términos generales, superior al 50% de su facturación-, líderes en ventas en su subsector de actividad -cítricos, uvas, *berries*, hortalizas,….- y con una fuerte integración vertical de actividades desde la selección de semillas o plantones a la manipulación y distribución del producto pasando por su cultivo en fincas propias o en fincas gestionadas lo que permite controlar la trazabilidad y calidad de los productos. Nuestra hipótesis es que los fondos de capital riesgo están asumiendo un rol clave como dinamizador en el proceso de transformación y modernización de un subsector, el de frutas y hortalizas, de gran relevancia en la producción y comercio exterior agroalimentario español.

3. El papel de los fondos de capital privado: de las agrofactorias vegetales a las plataformas globales

El objeto de los fondos de capital privado es contribuir al nacimiento y a la expansión y desarrollo de la empresa participada para que su valor aumente. Lo hace dotando de recursos financieros a la empresa participada (empresa matriz) para ampliar sus operaciones (crecimiento orgánico) y/o con operaciones de compra de otras empresas complementarias a la empresa matriz (estratégia de *buy and build* o crecimiento inorgánico), reduciendo la fragmentación del subsector en el que operan y creando al final las llamadas plataformas globales. En el caso que nos ocupa, la irrupción de los fondos de capital privado ha actuado como motor en el proceso de transformación de los primeros eslabones de la cadena de producción, dando lugar a que las empresas productoras y distribuidoras especializadas en unos pocos productos -las "agrofactorias vegetales" (Langreo, 2005; Cap Gemini-Ernest & Young-Saborá, 2003)- se transformaran en verdaderas plataformas globales.

El Cuadro 2 nos muestra este proceso en cinco casos entre los que destacan Cítrico *Global* (*Citri&Co*) y *The Natural Fruit Co*. (*TNFC*). En ambos casos la entrada de fondos de capital privado en las empresas matrices fue el desencadenante de un proceso de compra de otras empresas del subsector para ganar tamaño (empresas con la misma especialización en productos), diversificarse (empresas especializadas en otros productos del subsector), ampliar el calendario de producción y suministro (empresas en otras regiones del mundo) y/o para acceder a nuevos mercados (EEUU, Asia,…). En este proceso, los fondos de capital riesgo han aportado el músculo financiero que ha posibilitado transformar las empresas matrices (*Martin Navarro* y *Frutas Naturales*) en plataformas globales.

Cuadro 2. *Los fondos de capital privado y la construcción de las plataformas globales.*

Plataforma y fondo de capital	**Empresas integradas** (buy and build)	**Integración vertical**	**Magnitudes**
Cítrico Global Miura Partners Equity y PSP Investments	• Martinavarro (matriz) • RioTinto (2017) • Perales y Fuster (2018) • Frutas Esther (2019) uva y otras • Sunpack (Marroc)(2019) • Agricola Famosa (Brasil)(2021) • San Miguel (Argentina, Perú y Sudáfrica) (2022) • Arco Frits Fr (2022)	• Más de 10.000 has gestionadas en España / 1.735 ha propias • 30.000 has gestionadas en Brasil	• Facturación: 800 Millones € (2021) • 90% exportación • 890.000 tm comercializadas
The Natural Fruit Co (TNFC) GFP Capital y Blue Label Capital (2019- 2021) Freeman Capital desde (2021-)	• Frutas Naturales y Fruxeresa (2019) • Frugarva (2020) • ALG NaturGreen (2022) • SG Marzal (2022) • Hnos. Bruño (2022)	• Más de 7.000 has gestionadas en España, Brasil y Senegal.	• Facturación: más de 400 millones € (2022) • 890.000 tm comercializadas
Agroponiente Grupo ABAC Capital	• Agroponiente (matriz) • Vega Cañada y Lara Casteñada (2019)	• 3.500 has. gestionadas / 700 has. propias	• Facturación: 300 millones € (2022) • 70% exportación
Greentastic Magnum Partners	• Agropulpi (matriz) • Amaco (2022) • NatVeg (2022)	• 7.209 has gestionadas / 2.100 has propias	• Facturación: 190 millones € (2022) • 250.000 tm comercializadas
Llusar MCH Private Equity	• Llusar (matriz) • Naranjas Torres (2021)	• 1.200 has propias	• Facturación: 130 millones € (2021) • 85% exportación • 100.000 tm

Fuente: Elaboración propia en base a información periodística y páginas web de las empresas y fondos.

En suma, la reciente irrupción de fondos de capital privado en la cadena de valor de frutas frescas y hortalizas debe contemplarse a la luz de los retos que los primeros eslabones de la cadena están afrontando (Cap Gemini-Ernest & Young-Saborá, 2003; Compés et al, 2020; Borrás, 2020) impulsando los procesos de integración tanto horizontales como verticales de los agentes presentes en los mismos. Procesos de integración que están dando lugar a la concentración empresarial mediante la creación de grandes plataformas globales diversificadas y con una notable integración vertical.

4. Bibliografia

Borrás, P. (2020). "Situación y perspectivas de la comercialización de los cítricos españoles". En García Àlvarez-Coque, J.M. y Moltó, E. (coord.) (2020).

Cap Gemini Ernst & Young – Saborá (2003). *Diagnóstico y Análisis Estratégico del Sector Agroalimentario Español. Análisis de la cadena de producción y distribución del sector de las frutas y hortalizas frescas*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Compés, R., Cervera, F.J. y San, A. (2020). "Cadena de valor y modelos organizativos en la citricultura valenciana", en García Àlvarez-Coque, J.M. y Moltó, E. (coord.) (2020)

García Àlvarez-Coque, J.M. y Moltó, E. (coord.). (2020). *Una hoja de ruta para la citricultura española*, Cajamar

Langreo, A. (2005), "El sistema alimentario español desde la perspectiva de los sectores productivos". *Distribución y Consumo*, julio-agosto

López, S. (2022). "Los fondos se adueñan del suelo rústico", *El País*, 30/12/2022

Valoral Advisors (2023). *The state of the global food & agriculture investment space*, February

Zaragozá, J.L. (2023). "Los nuevos terratenientes que dominan el campo español*", El Periódico de España*, 30/01/2023

¿REDUCEN LAS COOPERATIVAS AGROALIMENTARIAS LOS COMPORTAMIENTOS OPORTUNISTAS QUE SE SUFREN LOS PRODUCTORES AGRARIOS?

Jorge Luis Sánchez Navarro* y **Narciso Arcas Lario.**
Universidad Politécnica de Cartagena (Cartagena, jorgel.sanchez@upct.es; arcas.lario@upct.es)

Resumen

Las nuevas exigencias sobre sostenibilidad influyen en la capacidad de los productores agrarios para competir, en especial los de reducida dimensión. Su escaso poder de negociación, en comparación al de sus proveedores, les sitúa en una posición de desventaja, quedando expuestos a comportamientos oportunistas de estos.

Ante esta situación, las cooperativas agroalimentarias, a través de los servicios que prestan a sus socios, se configuran como una alternativa de los productores agrarios para reducir su vulnerabilidad a este tipo de comportamientos. Esta apreciación cuenta con numerosos postulados teóricos que contrasta con la ausencia de trabajos empíricos. Por ello, el objetivo de este trabajo es comprobar, de forma empírica, si pertenecer a una cooperativa agroalimentaria tiene un impacto negativo en el oportunismo que sufren los productores agrarios de sus proveedores de inputs.

Para lograr este objetivo, se analiza, mediante la técnica de Propensity Score Matching, la información obtenida de una encuesta realizada a productores agrarios de la Región de Murcia, tanto socios como no socios de cooperativas. Los resultados obtenidos muestran que las cooperativas agroalimentarias tienen un impacto negativo sobre el oportunismo de proveedores al que los productores agrarios están expuestos.

Palabras clave: Cooperativas agroalimentarias, oportunismo, sostenibilidad, Propensity Score Matching.

1. Introducción y objetivos

La creciente preocupación por la sostenibilidad en todos los ámbitos y, de forma especial, en el agrario, está dando lugar a la aparición de Normas y Requisitos de Desarrollo Sostenible (NRDS) que los productores agrarios tienen que cumplir a la hora de producir y comercializar sus productos. Las NRDS pueden resultar de difícil cumplimiento para los productores agrarios, en especial los de reducida dimensión, ya que estos cuentan con escasos recursos, tanto económicos como técnicos, para cumplirlas. Además, su adopción se traduce en unos mayores costes de producción y comercialización, entre los que destacan los denominados costes de transacción (Menghi et al., 2011).

Estos costes de transacción, inevitables para poner en marcha los intercambios, incluyen los costes de búsqueda de información, negociación, toma de decisiones y supervisión de lo acordado. Los mismos se deben, en parte, a la necesidad de controlar los comportamientos oportunistas de los agentes con los que los productores agrarios realizan los intercambios, como son los proveedores de inputs, motivados por su mayor tamaño, poder de negociación y acceso a la información (Williamson, 1985). Estos eslabones cuentan con un elevado grado de especialización y con más información en general y, en particular, la relacionada con las NRDS, dando lugar a asimetrías con respecto a la información que ostentan los pequeños productores agrarios (Bijman et al., 2012), aspecto que los mencionados eslabones pueden utilizar para buscar su propio beneficio a costa del de los productores agrarios.

En este sentido, la integración horizontal de los productores agrarios a través de su incorporación a una cooperativa agroalimentaria ha sido considerada como un instrumento para superar estas dificultades (Verhofstadt y Maertens, 2015). Las cooperativas agroalimentarias son capaces de incrementar el poder en el mercado de origen al ocupar una posición estratégica dentro de la cadena alimentaria. Esto permite a sus socios participar en las fases de transformación y comercialización, (Mozas, 2019) y mejorar su poder de negociación (Bijman et al., 2012), lo que reduce su exposición a comportamientos oportunistas. Además, cuentan con más información sobre la normativa, lo que unido a los servicios de suministro de inputs, formación y asesoramiento que prestan a sus socios hace que estos tengan un mayor control sobre las NRDS y capacidad para aplicarlas.

Estos argumentos dan cuenta de cómo la pertenencia a una cooperativa puede evitar que se den las condiciones necesarias para la aparición de comportamientos oportunistas, tales como la asimetría en la información o en el conocimiento para aplicar las NRDS. En efecto, algunos autores han definido a estas organizaciones como la alternativa accesible a los pequeños productores agrarios para reducir su vulnerabilidad a los comportamientos oportunistas de los operadores con los que realizan los intercambios (Bijman, 2018; Iliopoulos y Valentinov, 2012), aunque siempre desde un punto de vista teórico. La ausencia de trabajos empíricos se debe, en parte, a la dificultad de medir el efecto que tiene pertenecer a una cooperativa en el oportunismo percibido por los productores agrarios, ya que no debe hacerse por la simple comparación del oportunismo percibido por un socio y un no socio de una cooperativa. De hacerlo así, se

podría incurrir en un sesgo de selección muestral que invalidaría las estimaciones obtenidas. Ello se debe a que los productores agrarios son los que deciden, por sí solos, formar, o no, parte de una cooperativa agroalimentaria, decisión que puede verse influida por las características de la explotación, del propio agricultor e incluso del hogar (Abebaw y Haile, 2013). Como consecuencia, si existe tal sesgo, las diferencias observadas en los niveles de oportunismo percibidos por los socios en comparación con los no socios solo podrían atribuirse parcialmente a su participación en una cooperativa (Heckman, 1979).

A partir de lo expuesto, el objetivo de este trabajo es contrastar, de forma empírica, si pertenecer a una cooperativa agroalimentaria tiene un impacto negativo en el oportunismo que sufren los productores agrarios de sus proveedores de inputs.

2. Metodología

La población objeto de estudio está formada por los productores agrarios de la Región de Murcia. Para abordar los objetivos del trabajo se ha recopilado información mediante una encuesta a productores agrarios, tanto socios como no socios de cooperativas agroalimentarias. Tras la recogida de la información se han conseguido 225 cuestionarios válidos (98 corresponden a socios y 127 a no socios).

Para contrastar de forma empírica el objetivo del trabajo se ha utilizado la técnica Propensiy Score Matching (PSM), que permite evaluar el efecto de un tratamiento sobre una variable resultado en estudios no experimentales, es decir, cuando no existe un grupo de contraste o "*contrafactual*". En el caso que nos ocupa, esta técnica permite evaluar el impacto de pertenecer a una cooperativa (tratamiento) en el oportunismo de proveedores percibido por los productores agrarios (resultado).

El procedimiento de esta técnica se divide en dos fases. En primer lugar, se utilizan las características observables de las unidades que componen la muestra para crear una función conocida como el *propensity score* ($p(x)$), que mide la probabilidad de ser tratado (socio de una cooperativa). Posteriormente, emparejando (*matching*) solo aquellas unidades que son muy parecidas entre sí en términos del *propensity score*, se compara la variable resultado entre los tratados (socios) y no tratados (no socios). Existen distintas metodologías para realizar tal emparejamiento, siendo las más extendidas en la literatura las de *n vecinos cercanos, radio* y *kernel* y, por tanto, las utilizadas en el presente trabajo.

La técnica PSM parte de la idea de que dos individuos con el mismo *propensity score* ($p(x)$) tienen, ex – ante, la misma probabilidad de recibir el tratamiento, por lo que son similares en términos de cómo las características observables afectan a la probabilidad de ser tratado. Sin embargo, mientras que unos reciben el tratamiento otros no lo hacen, por lo que la asignación al tratamiento, ex – post, puede considerarse como aleatoria (Rosenbaum y Rubin, 1983). Ello permite asegurar el cumplimiento de la conocida, en la literatura, asunción de independencia del tratamiento, dadas las características observables (Caliendo y Kopeinig, 2008), necesaria para obtener estimaciones insesgadas del efecto medio de un tratamiento o, en inglés, Average Treatmen Effect (ATE), a partir de la diferencia entre los valores observados para individuos tratados (socios) y no tratados (no socios), tal y como sugiere la siguiente ecuación:

$$ATE = E[y_{1i} - y_{0i}] = E\left[y_{1i}; \widehat{p(x)}\right] - E[y_{0i}; \widehat{p(x)}]$$

Donde $\widehat{p(x)}$ es el *propensity score*, es decir, la probabilidad de ser socio de una cooperativa agroalimentaria, estimada mediante un modelo de regresión probit de un conjunto de variables observables (X) sobre una variable *dummy* que toma el valor 1 sí el individuo pertenece al grupo de tratamiento (socio de cooperativa) y 0 sí pertenece al grupo de control (no socio de cooperativa). Esta se estima como sigue:

$$p(x_i) = \text{Prob}\,(D_i = 1 | X = x_i)$$

3. Resultados

En la **Tabla 1** se presentan los ítems utilizados para medir el oportunismo de los proveedores percibido por los productores agrarios, así como los valores medios observados para socios y no socios. Como se puede observar, para todos y cada uno de los ítems propuestos el oportunismo percibido por los socios es menor que el de no socios. Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, estas diferencias no pueden considerarse como la consecuencia de pertenecer a una cooperativa, debido a la posibilidad de que aparezcan problemas de sesgo.

En la **Tabla 2** se recogen los resultados de la primera fase en la aplicación de la metodología PSM. Se puede comprobar cómo distintas características observables influyen en la probabilidad de ser socio de una cooperativa agroalimentaria, información que, a su vez, se utiliza para estimar el *propensity score.*

Tabla 1. *Medida del oportunismo de los proveedores*

Ítem	*Valor*	
Manifieste su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones (1=total desacuerdo; 7=total acuerdo): Con relación a las normas y requisitos de desarrollo sostenible que afectan a mi actividad, los proveedores de inputs (ejemplo: fertilizantes, pesticidas, semillas, plantas, pienso) …	***Socios***	***No Socios***
… engañan, ya que a menudo los resultados obtenidos de los inputs adquiridos no coinciden con los esperados.	3,09	4,39
… ofrecen productos justificando que son necesarios para cumplir con la normativa, pero no está claro que lo sean.	3,28	4,40
… cuentan con más información de la normativa que utilizan en su propio beneficio y en detrimento del mío.	3,40	4,31
… sacan provecho particular ante la aparición de nuevas normas	3,89	4,84

Tabla 2. *Resultados de la estimación del modelo Probit*

Variable	*Coef.*		*Err. Est*	*Valor Z*	*Efecto Marginal.*
Sexo[b]	0,147		0,391	0,37	0,056
Edad	-0,011		0,015	-0,75	-0,004
Experiencia	-0,012		0,416	-0,81	-0,004
Nivel de estudios	0,004		0,094	0,04	0,001
Ventas[c]	-0,064		0,078	-0,82	-0,251
Endeudamiento[d]	-0,002		0,083	-0,02	-0,001
Dependencia[e]	0,790	**	0,330	2,39	0,309
Duración de la relación	0,056	***	0,012	4,52	0,212
Conocidos socios[b]	-0,137		0,381	-0,36	-0,054
Distancia a la coop.	-0,001		0,010	-0,13	-0,001
Alternativa de comercialización[b]	-0,120		0,261	-0,16	-0,047
Aversión al riesgo	-0,120	**	0,061	-1,97	-0,047
Producto					
Hortalizas	0,505		0,325	1,56	0,188
Frutas	-0,036		0,303	-0,12	-0,014
Cítricos	-0,493	**	0,247	-2,00	-0,184
Frutos secos	0,102		0,513	0,20	0,040
Aceite	1,028	**	0,456	2,26	0,384
Lácteos	1,653	**	0,804	2,06	0,517
Ganadería	-0,467		0,443	-1,05	-0,170
Otros	-0,826	**	0,449	-1,84	-0,274
Constante	-3,191	**	1,736	-1,84	--
Pseudo. R^2	0,204				
LR χ^2 (20) (*p-valor*)	60,65				
Log likelihood	-118,645				

[b] Variable binaria 0 (No); 1 (Sí), cambio de 0 a 1; [c] Variable ordinal de 1 a 5; [d] Variable discreta de 1 a 7; [e] Escala logarítmica. *** *p-valor* < 0,01; ** *p-valor* < 0,05; **p-valor* < 0,10.

A continuación, en la **Tabla 3** se muestran los resultados obtenidos tras aplicar, en base al *propensity score* obtenido, tres alternativas de emparejamiento (*5 vecinos cercanos*, *radio* y *kernel*). Como se puede observar, para todas las alternativas se obtiene que la pertenencia a una cooperativa agroalimentaria tiene un impacto negativo y estadísticamente significativo en el oportunismo de los proveedores de inputs percibido por los productores agrarios.

Tabla 3. *Resultados de la estimación PSM por tipos de emparejamiento*

Tipo de emparejamiento	*Socios*	*No socios*	*ATET*	*St Er.*
Vecinos cercanos	3,326	4,037	-0,710 *	0,370
Radio	3,326	4,105	-0,779 **	0,373
Kernel	3,326	4,079	-0,752 *	0,383

Características del algoritmo utilizado: 5 vecinos cercanos; Radio (r=0,05); Kernel (ancho de banda= 0,06). *** p-valor<0,01; ** p-valor<0,05; *p-valor<0,10.

4. Conclusiones

La aparición de normas y requisitos relacionados con el desarrollo sostenible plantea un escenario complejo para los productores agrarios, sobre todo para los de reducida dimensión. Estas, de obligado cumplimiento, no solo afectan a los procesos e inputs empleados para producir, sino también a la gestión de la explotación agrícola. Además, requieren contar con la información, el conocimiento y los recursos para aplicarlas, lo que las hace complejas. Lo anterior, unido a la reducida dimensión de las explotaciones de los productores agrarios, en comparación con la de otros operadores de la cadena agroalimentaria, como los proveedores de inputs, y el escaso poder de negociación que los caracteriza, favorece la aparición de comportamientos oportunistas de estos proveedores.

Ante esta situación, las cooperativas agroalimentarias han sido calificadas en la literatura como una alternativa para solucionar la exposición de los productores agrarios a tales comportamientos, aunque siempre desde un punto de vista teórico, nunca empírico, dada la complejidad metodológica para hacerlo. El presente trabajo ayuda a paliar este vacío existente, ya que demuestra de forma empírica que, efectivamente, la pertenencia a una cooperativa tiene un impacto negativo sobre el oportunismo al que están expuestos los productores agrarios por parte de sus proveedores de inputs, derivado de las normas y requisitos de desarrollo sostenible que tienen que cumplir. Estos resultados ponen de relieve el importante papel que juegan estas organizaciones en combatir el oportunismo. Ello lo consiguen, en parte, facilitando información a sus socios sobre las NRDS, las prácticas agrícolas que han de realizar para cumplirlas y la formación y el asesoramiento necesario para aplicarlas. Estas acciones provén de más información a los productores agrarios, reduciendo así la asimetría con relación a la de sus proveedores de inputs y exponiéndolos, por tanto, a menores comportamientos oportunistas.

5. Bibliografía

Abebaw, G. (2013). "The impact of cooperatives on agricultural technology adoption: empirical evidence from Ethiopia". *Food Policy*, 38: 82-91.

Bijman, J., Iliopoulos, C., Poppe, K.J., Gijselinckx, C., Hagedorn, K., Hanisch, M.; Hendrikse, G.W.J., Kühl, R., Ollila, P., Pyykkönen, P. y Sangen, G.V. (2012). S*upport for Farmers' Cooperatives.*

Bijman, J. (2018). "Exploring the sustainability of the cooperative model in dairy: The case of The Netherlands". *Sustainability*, 10(7): 2498.

Caliendo, M. y Kopeinig, S. (2008). "Some practical guidance for the implementation of propensity score matching". *Journal of Economic Survey*, 22(1): 31-72

Heckman, J. J. (1979). "Sample selection bias as a specification error". *Econometrica*, 47(1): 153-161.

Iliopoulos, V. y Valentinov, V. (2012). "Opportunism in agricultural cooperatives in Greece". *Outlook on Agriculture*, 41(11): 15-19.

Menghi, A., De Roest, K., Parcelluzzi, A., Deblitz, C., Davier, Z., Wildegger, B., De Witte, T., Strohm, K., Garming, H., Dirksmeyer, W., Zimmer, Y., Bölling, D., Van Huylenbroeck, G. y Mettepenningen, E. (2011). *Assessing farmers' cost of compliance with EU legislation in the field of environmental, animal welfare and food safety. Final report.*

Mozas, A. (2019). *Contribución de las cooperativas agrarias al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Especial referencia al sector oleícola*. Ciriec-España, Valencia.

Rosenbaum, P. R. y Rubin, D. B. (1985). "Constructing a control group using multivariate matched sampling methods that incorporate the propensity score". *The American Statistician*, 39(1): 33-38.

Verhofstadt, E. y Maertens, M. (2015). "Can agricultural cooperatives reduce poverty? Heterogeneous impact of cooperative membership on farmers' welfare in Rwanda". *Applied Economic Perspectives and Policy*, 37(1): 86-106.

Williamson, O. E. (1985). *The economic institutions of capitalism: Firms, markets, relational contracting.* The Free Press, New York.

CAMBIOS EN EL CONSUMO Y EN LA ESTRATEGIA DE LA GRAN DISTRIBUCIÓN EN EL SIGLO XXI Y LA RESPUESTA DEL SISTEMA ALIMENTARIO[1]

Alicia Langreo Navarro, Doctora Ingeniera Agrónoma (Fundación IVIFA)
Tomás García Azcárate (IEGD-CSIC y CEIGRAM)

Resumen

Desde que empezó el siglo XXI la economía ha pasado por grandes altibajos: crecimiento hasta 2008, crisis económica de 2008, recuperación a partir de 2015, crisis del covid19 y guerra de Ucrania en 2022. Estos altibajos han desequilibrado las economías familiares y el consumo, que de un gran proceso de expansión pasó a una fuerte contracción para poco después iniciar la recuperación, interrumpida en 2020 y agravada en 2022.

En este periodo la gran distribución ha adaptado a las cambiantes circunstancias su estrategia de precios, márgenes y gama de productos, aumentando su cuota de mercado en todas las gamas, a la vez que ha sufrido una restructuración interna caracterizada por la concentración y el triunfo de las estrategias de bajos precios.

En esta comunicación se analizan los cambios y principales tendencias en el consumo, las estrategias de la gran distribución y sus efectos en el conjunto del sistema alimentario, la respuesta de las restantes fases, especialmente industria y operadores comerciales. Todo esto, junto a las nuevas políticas agrarias, medioambientales, energéticas y laborales y las nuevas circunstancias del comercio internacional está dando lugar a nuevos rasgos en el sistema alimentario.

Palabras claves: alimentación, distribución, consumo

Introducción

El consumo de alimentos está condicionado por la percepción que tiene la sociedad de la alimentación, que desde hace unos años apunta cambios profundos. Además, los periodos de expansión económica y crisis de este siglo han alterado el consumo, el comercio de alimentos y la estrategia de los operadores del sistema alimentario.

El comportamiento del consumo y la estructura y funcionamiento de la cadena de producción se condicionan mutuamente: las características actuales del consumo no serian posibles sin el sistema alimentario existente y viceversa. En esta comunicación se apuntan los elementos claves de esa influencia mutua y su dinámica reciente.

Las principales tendencias en los últimos años del siglo XX

En el último cuarto de siglo creció la cuota de mercado de la gran distribución[2] y de su marca propia (MDD, Marca de la Distribución) que alcanzó las primeras posiciones. A finales del siglo XX, la gran distribución consiguió cuotas altas en productos frescos no marquistas hasta entonces dominados por el comercio minorista tradicional.

Paralelamente creció su poder de negociación, reforzado por la concentración en las decisiones de suministro. Ello obligó a la industria y las redes mayoristas a concentrarse y verticalizarse y/o a invertir en investigación de nuevos productos y en publicidad. Los protocolos de producción aumentaron su influencia.

[1] Esta Comunicación se inserta en el marco de los trabajos realizados en la Plataforma Temática Interdisciplinar (PTI) AGRIAMBIO, para contribuir a la evaluación de la aplicación del Plan estratégico de la PAC 2023-2027

[2] La gran distribución incluye supermercados, autoservicios, hipermercados y tiendas descuento.

La respuesta del sistema alimentario a las nuevas y crecientes demandas de la población y la estrategia de la gran distribución llevaron a una multiplicación de la oferta de productos marquistas en todos los sectores, a la entrada en lineal de productos antes en el comercio tradicional (embutidos, quesos, pescados, carnes, frutas y hortalizas), al incremento de la investigación y la publicidad, a la diversificación de gama y a una gran amplitud de precios y calidades. Para llegar a un público diverso, la industria se adaptó y desarrolló nuevas fases en la cadena de producción subiendo el valor añadido (fileteado y preparación de carnes o pescados, loncheados en quesos y embutidos, cuarta y quinta gama en vegetales, etc).

En las últimas décadas del siglo XX y primeras del XXI se produjo una gran segmentación del consumo entre opciones basadas en criterios de precio ajustado, gamas simples y limitadas y, en el otro extremo, elecciones basadas en gamas de productos de calidad diferenciada.

En estos años subió la oferta de procesados no tradicionales, lo que llevó a un uso elevado de aditivos. Esto, junto a otras tácticas del sistema alimentario para fidelizar el consumo (uso de grasas, azúcares o sal) y a una cierta opacidad en los procedimientos o el etiquetado y el miedo a residuos de medicamentos o fitosanitarios despertó reticencias en grupos de consumidores.

En la última década del siglo XX la crisis de las “vacas locas” generó gran desconfianza y aceleró la implementación de la normativa europea de seguridad alimentaria y de las Agencias de Seguridad Alimentaria.

En los primeros años del siglo XXI se ha consolidado un heterogéneo colectivo de consumidores que cuestionan el quehacer del sistema alimentario: consumo preferente de productos ecológicos, rechazo de transgénicos, limitación de tratamientos fito y zoosanitarios, limitación de conservantes y saborizantes, etc. Surgieron colectivos en defensa de una alimentación alternativa, lo que pone de manifiesto el mencionado aumento de la desconfianza.

Los complicados comienzos políticos y económicos del siglo XXI

Los primeros años del siglo XXI continuaron la dinámica expansiva de finales del siglo XX, hasta el 2008, cuando una crisis económica de gran calado y múltiples facetas sacudió el mundo.

Los años 2012-2014 fueron los peores de la crisis. Luego se inició una remontada que fue frenada en seco por la crisis de la epidemia COVID (principios 2020). En un primer momento la actividad económica se bloqueo por las medidas sanitarias, siendo el remonte progresivo y desigual.

Cuando la economía mundial parecía superar la crisis COVID, la invasión de Ucrania desató una guerra con serias y profundas repercusiones mundiales que han ahondado la división del mundo en bloques, han alterado profundamente el comercio mundial, han favorecido las políticas proteccionistas, han fragilizado el suministro mundial de alimentos básicos y fertilizantes, han desbocado el precio de la energía y han obligado a todos los países a replantearse su estrategia en múltiples frentes.

Unos años antes el comercio internacional se vio cuestionado por la invasión de Crimea y las sanciones a Rusia y el Brexit. Ambas habíann dañado la exportación española.

Nuevos y viejos condicionantes para el consumo y la producción de alimentos

Actualmente con respecto al comportamiento del consumo destacan:

- Desconfianza creciente en el sistema alimentario de un colectivo significativo y desorganizado y auge de alternativas a la alimentación convencional.
- Valoración creciente de los aspectos medioambientales vinculados a la alimentación, lo que implica contemplar los efectos de los procesos productivos.
- Preocupación por la sanidad y salubridad de los alimentos, conviviendo con un alto consumo de “comida basura”.
- Mantenimiento de un profundo desconocimiento de la alimentación por los consumidores, favoreciendo modas científicamente cuestionables.
- Creciente peso de la comunicación a través de las redes sociales en la elección de alimentos y pérdida de conocimientos tradicionales de alimentación y gastronomía.
- Gran influencia del devenir socioeconómico en el comportamiento del consumo.

- Consolidación de las migraciones y la apertura de gustos, lo que promueva una gran globalización de las opciones gastronómicas en la mayor parte de los países.

La inflación de los dos últimos años se está convirtiendo en un actor fundamental en el devenir de consumo y de la producción de alimentos. Erosiona la capacidad de compra de los consumidores al mismo tiempo que eleva drásticamente los costes de la producción agraria e industrial y los logísticos.

Algunas cifras del consumo en los hogares en las dos últimas décadas

En 2021[3] las compras de alimentos y bebidas realizadas por los hogares alcanzaron el 183% en valor y el 116% en volumen de las correspondientes al 2000. La mayor parte del incremento tuvo lugar entre 2000 y 2007. La variación de estas cifras depende del comportamiento individual y de la dinámica demográfica, lo que se aprecia claramente en la evolución de las compras por cápita tanto en valor (las de 2021 supusieron el 159% las de 2000) como en volumen (las de 2021 supusieron el 101% las de 2000). En este periodo, el precio medio de compra de los alimentos y bebidas subió un 158%, de forma que la subida de la compra media por persona en valor se debe casi exclusivamente a la subida de los precios medios de compra.

La participación de las carnes en la compra de los hogares ha caído desde el 16,4% en valor y el 6,27% en volumen del año 2000 hasta el 12,71% en valor y 5% en volumen correspondiente al año 2021. El volumen de carne adquirida subió hasta 2007 y desde entonces ha disminuido: en 2021 fue menos que en 2000.

La misma tendencia se aprecia en los epígrafes de pescados frescos y de mariscos, moluscos y crustáceos frescos. La participación de los pescados en la compra de los hogares pasó del 6,40% en valor y el 1,85% en volumen el año 2000 al 5,23% en valor y el 1,51% en volumen, una caída inferior a la registrada en carnes ya que este grupo se ve menos afectado por el rechazo a las proteínas animales y no carga con la mala imagen del sacrificio y de las granjas intensivas.

La participación tanto de las frutas como de las hortalizas frescas en la compra de los hogares ha subido moderadamente en volumen y en valor. Las compras de ambos epígrafes han crecido por encima del 200% en valor en el periodo reseñado, mientras en volumen se han quedado ligeramente por encima del 120%.

La importancia de los canales de distribución.

La gran distribución se convirtió en líder del sistema alimentario en el último tercio del siglo XX, siendo determinante en todas las cadenas de producción, condicionando el consumo y la vida de las empresas. En el año 2000 la gran distribución ya canalizaba más del 60% en valor y del 65% en volumen de las compras de alimentos por los hogares y en 2021 se había alcanzado el 73,11% en valor y más del 76% en volumen. El resto de los canales eran marginales e influían poco en la formación de los precios.

El mayor incremento de la cuota de la gran distribución se produjo en la crisis económica, entre 2007 y 2014 (7 puntos) y entre 2014 y 2019 (5 puntos), momento en que se estancó. Los últimos avances estadísticos muestran una retracción del consumo al final de 2022 y lo que llevamos de 2023, lo que quizás se traduzca en un nuevo incremento de la cuota de la gran distribución. Desde el 2000 los precios medios de venta de la gran distribución fueron inferiores a la media: 8% el año 2000 y a partir de 2007 entre 3,5 y 5%.

Al principio del siglo XXI las cadenas de descuento reunían poco más del 14% en valor y del 20% en volumen, mientras en 2021 casi alcanzaba el 18% en valor, con una subida ligera pero constante, y se mantenía ligeramente por encima del 20% en volumen. Ello indica que las estrategias de precios de venta se han acercado. La diferencia entre los precios medios de adquisición en los establecimientos de descuento y los precios medios globales se han estrechado en lo que va de siglo: 35% en 2000, 34% en 2007, 24% en 2014 y 15% en 2021 (Panel Consumo MAPA).

Una cuestión muy relevante de este periodo es el incremento de la cuota de la gran distribución en frescos, en los que las diferencias eran mayores a final del siglo XX:

[3] En el momento de redactar este artículo no se habían publicado el año 2022.

- Carnes frescas: en 2021 la gran distribución canalizó más del 63% en valor y casi el 68% de las ventas a los hogares, por encima del 50% en todas las especies con excepción del ovino y caprino (ligeramente por debajo). El porcino, el conejo y las aves tienen mas participación. Los restantes canales aparecen como marginales. Desde 2000 la cuota de la gran distribución ha subido 15 puntos en valor y más de 20 en volumen; entre 2000 y 2007 casi se mantuvo, ha subido durante la crisis.
- Carnes transformadas: en 2021 la cuota de la gran distribución superaba el 77% en valor y el 82% en volumen, muy cerca de la media de productos marquistas.
- Pescados frescos: en 2021 la cuota de la gran distribución en valor era de casi el 63% y en volumen del 65%, mientras 2000 tanto en valor como en volumen se situaba en poco más del 41%, ha subido casi 25 puntos. El comportamiento ha sido similar en mariscos, crustáceos y moluscos frescos. En congelados la participación de la gran distribución está por encima del 72%, subida de más de 20 puntos desde el 2000 y en conservas por encima del 90%, con una subida de unos 5 puntos.
- Patatas, frutas y hortalizas frescas: la cuota de la gran distribución ronda el 50%.
    - Patatas: la posición de la gran distribución en 2021 alcanzaba 53% en valor y el 47% en volumen; desde el año 2000 se registró una subida de unos 10 puntos. La gran distribución canaliza en torno al 90% de la patata congelada.
    - Hortalizas y frutas frescas: la participación de la gran distribución está en torno al 55% tanto en volumen como en valor (2021), desde 2000 ha subido unos 15 puntos. En frutas y hortalizas transformadas alcanza casi el 90%.

Algunos elementos de la estrategia de la gran distribución y sus efectos.

La estrategia de la gran distribución hasta la crisis de 2008 continuó la de finales del siglo XX: formatos de enseñas con diversas opciones en la estrategia calidad & precio & diversidad de gama, verticalización con las fases anteriores, crecimiento de la marca de la distribución, crecimiento de productos elaborados, etc.

Durante la larga crisis iniciada en 2008, hubo una "revolución" en la estrategia de la gran distribución que abandonó la diversidad de opciones precios & calidad & gama optando por precios bajos al consumo y recorte de gama. Aumentó la concentración empresarial mediante operaciones de compra – venta, crisis empresariales e incremento de las ventas de las empresas ganadoras, sobre todo modelos descuento.

Como resultado, el año 2021 Mercadona superaba en 25% de las ventas del conjunto de la distribución minorista en alimentación, seguida por Carrefour (casi 10%), en un segundo nivel se situaban Lidl, DIA, EROSKI, CONSUM y Alcampo (entre el 3% y el 5,5%). Entre estos seis grupos superan el 55%, una concentración inferior a la existente en otros Estados miembros similares, con la notable excepción de Italia.

Los bajos precios de venta al público se convirtieron en un elemento clave para ganar dimensión, arrastrando a toda la distribución minorista. Con esta estrategia subió más deprisa la cuota de la marca de la distribución, lo que unido a la disminución del número de referencias estrechó mucho los canales comerciales de los productores de calidad diferencial y jugó en contra de la puesta en mercado de nuevos productos, una de las principales bazas de la industria en su estrategia frente a la presión de la gran distribución. La competencia entre enseñas aumentó deprisa y entre los consumidores se empezaron a comparar precios y comprar en varios establecimientos.

Todo esto llevo a una enorme presión a la baja sobre los precios intermedios. Los industriales y comercios mayoristas trasladaron la presión al sector primario y buscaron salidas más remuneradas en la exportación. Para muchas firmas industriales y comerciales, el crecimiento y la concentración marcaron el camino de la supervivencia, lo que facilitó la entrada de capital financiero en sustitución de capital familiar.

Las consecuencias de la crisis iniciada en 2008 fueron demoledoras para el sector primario, lo que se tradujo en importantes movilizaciones en el año 2019. En respuesta a aquella movilización, el gobierno aprobó el Real Decreto Ley 5/2020 con el que se modificó la Ley 12/2013, de 2 de agosto, de medidas para mejorar el funcionamiento de la cadena alimentaria, ley que se reformó otra vez en 2021 para, entre otros, transcribir al derecho español la nueva Directiva europea 2019/633 sobre prácticas comerciales desleales en las relaciones entre empresas en la cadena de suministro agrícola y alimentario.

Con ello, se intentó primero cortar los abusos (falta de transparencia, acuerdos de precio entre compradores, ausencia de contratos, plazos de pago) para finalmente pretender prohibir la venta de productos agrarios por debajo de costes, sin que quede claro cómo se evalúan esos costes ni como casar esta obligación con la dinámica de los mercados interiores y exteriores.

En 2019 aumentó el número de referencias y se abrió el abanico de precios & calidades & gamas, aunque la marca de la distribución siguió creciendo. Esta evolución se frenó con la pandemia y la Guerra de Ucrania, abriéndose otra crisis. Actualmente, la gran distribución está estrechado los márgenes y está volviendo a subir la cuota de mercado de las marcas del distribuidor.

Durante la crisis COVID surgieron algunas cadenas de distribución especializadas en reparto a domicilio a partir de "supermercados ciegos". Muchas se extinguieron tras la pandemia. En esos años subieron las compras por Internet, que siguen siendo muy bajas, la mayoría hechas a través de la Web a las cadenas de la gran distribución.

Algunos efectos en los subsectores productivos

La ganadería en su conjunto se ha visto muy afectada. En el inicio de la crisis de 2008 y en la derivada de la Guerra de Ucrania subieron mucho los precios de los piensos. Los subsectores ganaderos sufren la mala imagen del consumo de proteína animal que facilita la entrada en el mercado de preparados proteicos vegetales. A esto se suma el hecho de que el pollo, el porcino estándar y la leche líquida son productos "reclamo" de la gran distribución, básicos en la imagen de "establecimiento con buenos precios".

La imposibilidad de conseguir vender a precios remuneradores en el mercado nacional empujó a las empresas a buscar otros mercados. La exportación del porcino se consolido esos años, gracias a la eficacia del modelo productivo (dimensión y verticalización) aprovechando en un primer momento el impacto de la peste porcina africana en China.

En el sector lácteo los mecanismos para enfrentar la presión de la gran distribución ya en el siglo XX fueron la concentración empresarial, la presión sobre los precios a los ganaderos y la diversificación de gama, pero la integración por la MDD de los nuevos productos dificulta la amortización de la innovación y la publicidad. En los años de la crisis se frenó la salida de nuevos productos, cayó la inversión en publicidad y se estancó el consumo de refrigerados. Las principales firmas están entrando en alternativas vegetales a los lácteos. La inflación de costes actual y la subida de los precios en campo refuerzan esta opción.

Los sectores de frutas, hortalizas y patatas frescas aún se mantienen en una cierta proporción en canales minoristas tradicionales. Estos sectores sufren tradicionalmente fuertes oscilaciones de precios a las que los agentes económicos están más acostumbrados. Son grandes sectores, con muchos y diversos operadores y destinos y, históricamente, un peso muy alto en especial de la expedición a otros Estados miembros. La presión media sobre ellos en los precios ha sido menor y heterogénea y, durante la crisis, los consumos variaron poco.

Sin embargo, no parece que las frutas y hortalizas frescas vayan a beneficiarse todo lo que podrían de la tendencia a la disminución en el consumo de productos animales ni de la buena imagen de los vegetales frescos. En cambio, todo parece indicar que la industria transformadora (zumos, preparados diversos vegetales, platos preparados, etc.) podría salir más reforzada.

Bibliografía

Gómez Benito, C. (2018): «*El Malestar en la Alimentación Contemporánea: de la Protesta a la Ciudadanía Alimentaria*»; Gijón. III Congreso Español de Sociología de la Alimentación.

Langreo Navarro, A.; García Azcárate, T. (2022): Cadena Comercial de Frutas y Hortalizas Frescas. *Distribución y Consumo nº 170.*

ANÁLISIS DE LA CITRICULTURA EN ESPAÑA EN EL SIGLO XXI

Lorena Tudela-Marco*[a], Francesc J. Cervera[b], Paco Borrás Escribá[c]

[a] Agencia Agroa, España. [b]Universitat Politècnica de València, España. [c] Vanclar Consulting S.L, España

Resumen

Los cítricos han sido históricamente uno de los sectores más dinámicos en la economía valenciana y española. Iniciaron su expansión exportadora a mediados del siglo XIX y fueron considerados como el primer producto español hasta mediados de los años 80 del XX. Actualmente, España sigue siendo el líder indiscutible de las exportaciones mundiales de cítricos, aunque con un escenario interno cambiante. La superficie citrícola se ha mantenido estable en 20 años, aunque, en este periodo, la Comunitat Valenciana ha dejado de cultivar 35.000 hectáreas, superficie que ha incrementado Andalucía (32.000) y Murcia (2.000). Asimismo, y a pesar de haberse producido un incremento de cosecha de 1.500.000 de toneladas, el número de comercializadoras ha bajado de 774 a 280, con un incremento considerable de su tamaño medio y una novedosa participación de fondos de inversión. Mientras tanto, el consumo de cítricos está en descenso, sin que se observe ninguna reacción por parte del sector. Esta comunicación analiza las principales magnitudes del sector citrícola español durante el siglo XXI, a nivel estructural, productivo, comercial, de consumo y de gobernanza, con el objetivo de entender las razones que han llevado al sector a tener el actual dinamismo.

Palabras clave: Citricultura, comercialización, rentabilidad, internacionalización, producción, España

1. Introducción y objetivos

La necesidad de producir y comercializar cítricos en un mercado hiperconectado y altamente competitivo obliga a transformar los sistemas agrícolas hacia modelos más intensivos y eficientes. Este contexto globalizado ha tenido un impacto directo sobre la evolución de la citricultura española (Bono, 2011). Especialmente durante las últimas dos décadas el ecosistema citrícola en España ha vivido una transformación sustancial, tanto en producción como en comercialización (Compés *et al*., 2019). Esto encaja con la naturaleza del sector citrícola, que ha sido históricamente uno de los más dinámicos en la economía española. Iniciaron su expansión exportadora a mediados del siglo XIX y, actualmente, España sigue siendo el líder indiscutible de las exportaciones mundiales de cítricos (García-Álvarez-Coque *et al*., 2020).

No obstante, coexisten distintos modelos de explotaciones citrícolas con distintas velocidades de adaptación y estrategias de negocio (Fernández-Zamudio *et al*., 2005). Esta comunicación analiza las principales dimensiones del sector citrícola español durante el siglo XXI, con el objetivo de identificar las oportunidades que muestran mayor potencialidad para seguir promoviendo el desarrollo del sector citrícola y apostar por vías para mantener su competitividad.

Asimismo, este trabajo se centra en los clústeres citrícolas de la Comunitat Valenciana, Andalucía y Región de Murcia, como las principales regiones citrícolas españolas. Todas ellas padecen una alta vulnerabilidad al cambio climático y están inmersas, desde hace unos años, en una profunda transformación tecnológica, productiva y comercial con importantes implicaciones en el desarrollo de la citricultura en España.

2. Metodología

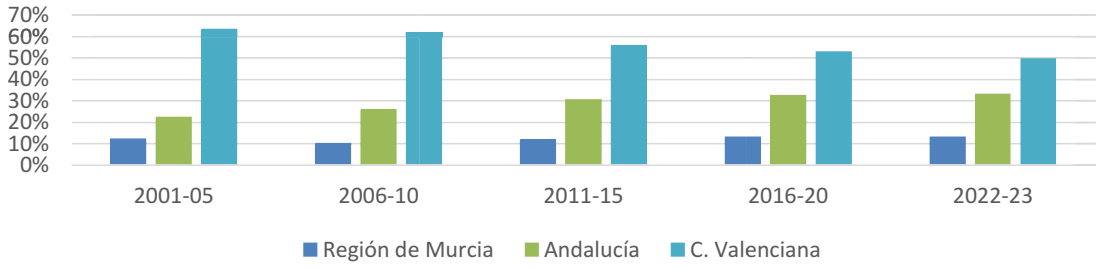
Para conocer en profundidad la situación del sector citrícola español, se aborda un enfoque sistémico y por dimensiones. El objetivo es entender el escenario de partida de todos los actores que forman el sistema citrícola español e identificar los puntos clave del sector citrícola para estimular su desarrollo. Las dimensiones son: (i) productiva; (ii) económica; (iii) social; (iv) de valor añadido; (v) organizativa; (vi) comercial; (vii) de consumo; y (viii) representativa.

3. Resultados

3.1. Dimensión productiva

La superficie citrícola en España se ha mantenido constante, alrededor de 275.000 hectáreas en los últimos 20 años. La productividad ha aumentado cerca de un 20%, como resultado de la modernización de las explotaciones y los cambios varietales. Y, el número de explotaciones citrícolas ha descendido en 106.462, en su mayoría explotaciones de menos de media hectárea. Asimismo, la ubicación geográfica de las explotaciones también se ha visto afectada, ya que han ido desapareciendo en la Comunitat Valenciana y se han trasladado, fundamentalmente, a Andalucía y a Murcia.

Gráfico 1. *Peso de la producción de cítricos en España por CCAA en el siglo XXI*

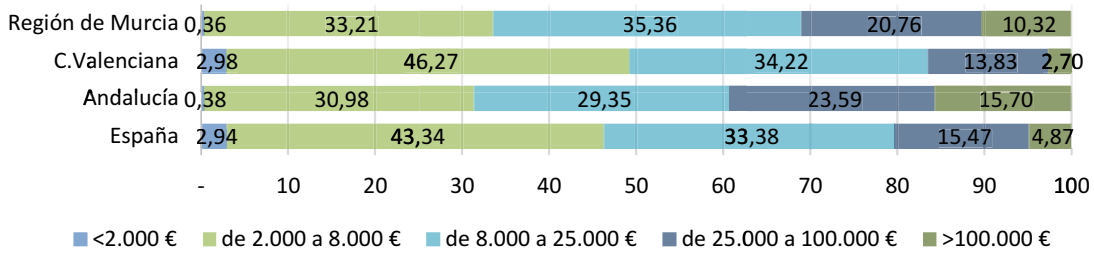


Fuente: elaboración propia con datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

3.2. Dimensión económica

Según el indicador económico del INE, en España, el 46% de las explotaciones citrícolas producen menos de 8.000 € anuales. Esta situación se explica por ser mayoritariamente considerada una actividad complementaria de la renta familiar, gestionada a tiempo parcial y no una explotación profesional. Esto se observa con mayor intensidad en la Comunitat Valenciana mientras que en Andalucía como en Murcia, el porcentaje de explotaciones con mayor dimensión económica es notablemente más elevado.

Gráfico 2. *Peso de las explotaciones de cítricos según su dimensión económica en España y CCAA,2020.*



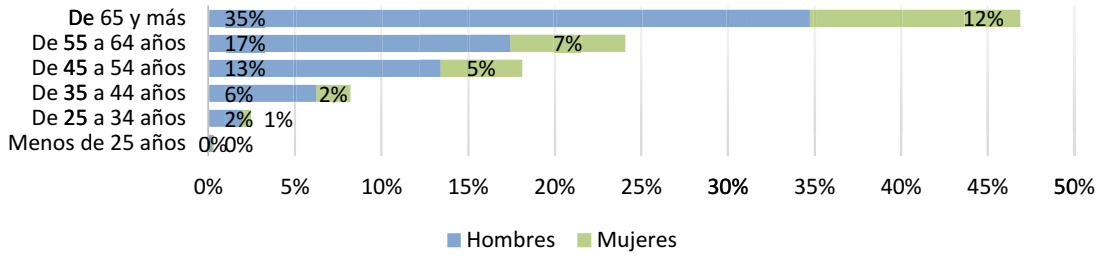
Nota1*: para el cálculo de la dimensión económica se ha utilizado el indicador de la producción estándar (PE) expresado en euros.
Nota2*: se ha escogido la Orientación Técnico-Económica 362 correspondiente a "Cítricos".

Fuente: elaboración propia con datos del Censo Agrario 2020 (INE).

3.3. Dimensión social

Atendiendo a la pirámide poblacional de los jefes/as de explotación de frutales en España, se observa que casi el 50% son mayores de 65 años y el 3% tiene menos de 35 años. Respecto al género, el 74% de los jefes de las explotaciones de frutales son hombres frente a un 26% de mujeres.

Gráfico 3. *Peso de los jefes/as de la explotación de frutales, bayas y cítricos, según sexo y edad en España, 2020.*



Fuente: elaboración propia con datos del Censo Agrario 2020 (INE).

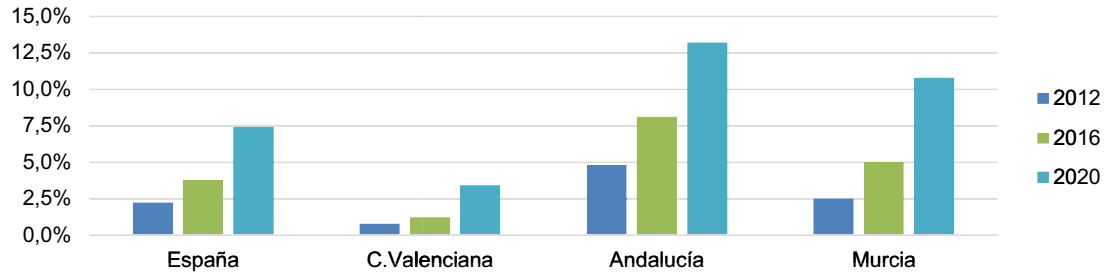
Asimismo, comparativamente con Europa, España está por debajo de los niveles medios de formación. Según los datos de EUROSTAT un 4% de los jefes de explotación de frutales y cítricos en España tienen formación completa (formación universitaria y/o formación profesional de rama agraria) frente a un 16% en la UE. Por el lado contrario, el 76% de los jefes de explotaciones de frutales y cítricos en España cuenta únicamente con formación práctica, basada en la propia experiencia en campo del jefe de explotación.

3.4. Dimensión de valor añadido

En la búsqueda de valor añadido a través del aumento de la superficie en ecológico o del cultivo de variedades club, en España se observan ciertos desequilibrios territoriales:

- Respecto a la superficie certificada en ecológico, Andalucía y Murcia registran un 13% y 11%, respectivamente, y la Comunitat Valenciana destina el 3,4%.

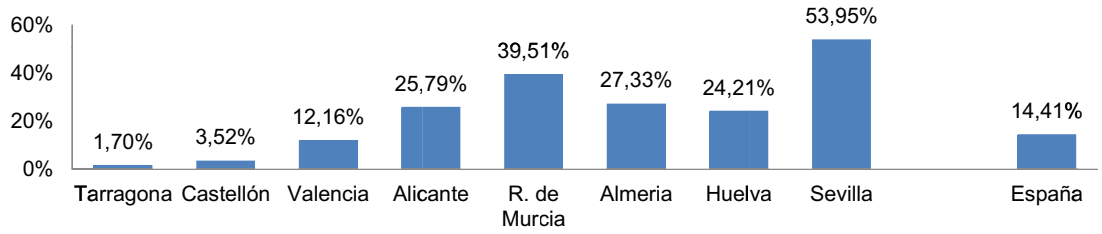
Gráfico 4. *Evolución del peso de la superficie de cítricos ecológicos sobre el total en España, Comunitat Valenciana, Andalucía y Murcia, 2012 a 2020*



Fuente: elaboración propia con datos de la Subdirección General de Calidad Diferenciada y Agricultura Ecológica y del Anuario Estadístico del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

- Respecto al cultivo de variedades de mandarinas club (Nadorcott, Tango y Orri), la superficie sobre el total mandarinas en España es del 14%. No obstante, Castellón registra el 3,5% y en Valencia el 12%, mientras que otros territorios con menor tradición de producción de mandarinas tienen mayor presencia relativa de variedades de club.

Gráfico 5. *Peso de las mandarinas club sobre el total de hectáreas de mandarinas por provincias, 2020*



Fuente: Elaboración propia con datos de: Eurosemillas; Compañía de Variedades protegidas (CVVP); Orri Running Committee (ORC) y datos de hectáreas del Ministerio de Agricultura (MAPA).

3.5. Dimensión organizativa

En la citricultura española, coexisten tres modelos diferenciados de organización: (i) la citricultura independiente, (ii) la organizada en cooperativas y (iii) la integrada en comercios. Únicamente en la Comunitat Valenciana, se estima que el 45%-55% de la superficie citrícola no está integrada en ninguna "figura organizada". Se trata de un modelo de citricultura independiente, no asociada, especialmente no profesional que está en clara desventaja frente a otros más organizados, y es especialmente frágil en su posición negociadora. En una situación similar se encuentra buena parte del cooperativismo de pequeña dimensión, que está encontrando dificultades para realizar los cambios comerciales, organizativos y estructurales que se requieren para adaptarse a las dinámicas de mercado.

3.6. Dimensión comercial

En España, en 1994, había registradas 773 empresas que exportaban cítricos. Actualmente quedan aproximadamente unas 270 empresas. A pesar de la concentración de los operadores comerciales, la ubicación geográfica de la comercialización se mantiene ya que el conjunto de las naranjas y mandarinas se comercializan desde Castellón y Valencia y el de los limones y pomelos se realiza desde Murcia y el Sur de Alicante. Ahora bien, merece la pena destacar que las primeras 100 empresas gestionan el 75% del total de los cítricos españoles y la mayoría de las importaciones de cítricos de España, especialmente del hemisferio sur. Asimismo, la entrada de los fondos de inversión se estima en un total de 15 empresas citrícolas con una facturación que supera los 1.000 Millones de euros.

Por otro lado, los mercados de destino de las exportaciones españolas se mantienen constantes en el siglo XXI: el 96% de las exportaciones van destinadas al continente europeo y solo un 4% se destina a ultramar.

3.7. Dimensión consumo

El consumo de naranjas y mandarinas en España y en Europa está en retroceso: a) en naranjas, se registra una drástica reducción de su consumo en los hogares españoles de 23 kg en 2009 a 15 kg en 2021, y en Europa, se observa una disminución de 8,4 a 7,4 kg per cápita para el mismo periodo; b) en mandarinas, España ha sufrido un ligero descenso, de 6,69 kg en 2009 a 6,11 kg en 2021, y en Europa, su consumo se

ha estabilizado en torno a 4,2 kg per cápita; y, c) en el caso del limon, es el único cítrico cuyo consumo ha crecido ininterrumpidamente en los últimos años (en España ha crecido de 2,10 a 2,46 kg per cápita).

3.8. Dimensión representativa

En el sector de los cítricos, coexisten dos grandes familias: las naranjas y mandarinas, y los limones y pomelos. Este hecho lleva a que el sistema citrícola tenga, en la actualidad, dos interprofesionales: Intercitrus, para las naranjas y mandarinas, y Ailimpo, para los limones y pomelos. Ailimpo, se encuentra activa desde su creación en 1998. Intercitrus se encontraba prácticamente inactiva desde 2008 hasta 2021, y, en la actualidad, se está trabajando para avanzar en su consolidación.

5. Conclusiones

El análisis ha permitido identificar los principales tendencias, limitaciones y oportunidades a partir de las cuales se deben explorar vías para seguir mejorando la competitividad del sector citrícola español:

1) Se ha producido un proceso de **integración y un incremento del tamaño de las explotaciones** citrícolas (con menos explotaciones se gestiona la misma superficie y se ha aumentado la productividad).

2) Se ha producido una **deslocalización de la producción citrícola**, de la Comunitat Valenciana hacia Murcia y Andalucía. No obstante, se **mantiene el origen de la comercialización**: naranjas y mandarinas desde Castellón y Valencia, mientras que Murcia y Alicante centraliza la comercializacion de limones y pomelos.

3) Se ha producido un intenso proceso de **concentración de la comercialización** citrícola española, con la aparición de estructuras empresariales que se caracterizan por su capacidad de suministro durante los doce meses del año, por su mayor capacidad negociadora frente a la gran distribución y la reciente participación de fondos de inversión.

4) A nivel social, se evidencia que la **falta de formación profesional** es una debilidad estructural probablemente relacionada con las bajas rentabilidades y la escasa valoración del trabajo del agricultor. Por ello, se acentúa la necesidad de fomentar el relevo generacional en los puestos de toma de decisiones de las explotaciones.

5) En la búsqueda de valor añadido, se observa que, principalmente **la dimensión reducida** de las explotaciones es el **factor limitante** para iniciar la transformación a ecológico o la introducción de variedades con royalties.

6) A nivel comercial, la comodidad de pertenecer al mercado comunitario, por cercanía, y en particular por las menores barreras burocráticas, ha facilitado que España focalizase sus exportaciones hacia el mercado intracomunitario. Sin embargo, está situación es totalmente inversa a la de los principales **países competidores** que se han **especializado en las exportaciones a ultramar** y están erosionando el liderazgo exportador español.

7) Finalmente, las interprofesionales son herramientas esenciales para operar en beneficio del sector. En el sector citricola, podría ser el momento de aprovechar la reflexión general provocada por el Plan de medidas para el sector citrícola del MAPA de 2019, la Comisión de análisis de la citricultura de Les Corts Valencianes de 2022 y por el Plan Integral Citrícola de la Comunitat Valenciana de 2023 para que, desde una visión más global, con mayor número de personas aportando ideas, se lance una **discusión en profundidad sobre el funcionamiento y la activación de Intercitrus**.

A nivel mundial, España tiene un reconocimiento histórico como centro de producción y comercialización de cítricos. Se observa una búsqueda por optimizar la dimensión empresarial y la rentabilidad. Y, se confirma que el sector citrícola en su conjunto no está en crisis, sino más bien los bajos rendimientos se dan en algunos modelos del sector citrícola. Por un lado, los problemas de viabilidad son más acusados en el modelo de citricultor individual no asociado, especialmente los no profesionales, puesto que son especialmente frágiles en las negociaciones y en el aprovechamiento de las economías de escala. Por otro lado, el cooperativismo citrícola está mostrando dificultades de adaptación, especialmente en las cooperativas pequeñas y escasamente diferenciadas.

Bibliografía

Bono, E. (2011). *Naranja y desarrollo: La base agrícola exportadora de la economia del Pais Valenciano y el modelo de crecimiento hacia fuera*. Universitat de València, Valencia.

Compés, R., García-Alvarez-Coque, J.-M. y Martinez-Gomez, V.D. (2019). "Acuerdos comerciales, competitividad y crisis en la citricultura valenciana". *Distribución y consumo*, 158(3): 38-46.

Fernández-Zamudio, M.Á., Caballero, P. y De Miguel, M.D. (2005). "Propuestas ante la necesaria evolución del minifundio". *Cooperativismo agrario y desarrollo rural*, 25: 153-165.

García-Álvarez-Coque, J.-M. y Moltó-García E. (2020). *Una Hoja de ruta para la Citricultura Española*. Publicaciones Cajamar 2020, Almería.

LA SOSTENIBILIDAD EN LAS CADENAS DE DISTRIBUCIÓN DEL TOMATE Y EL HIGO EN CATALUÑA

Omar Guadarrama-Fuentes, Adrià Menéndez y Zein Kallas*

Centre de Recerca en Economia i Desenvolupament Agroalimentari (CREDA-UPC-IRTA)
(Castelldefels, omar.vicente.guadarrama@upc.edu; adria.menendez@upc.edu; zein.kallas@upc.edu).

Resumen

Los canales de distribución se presentan como rutas que conectan al productor con el consumidor; sirviendo a la vez como estrategia de marketing y medio de comunicación que puede jugar un papel fundamental para impulsar la sostenibilidad. En este trabajo se han evaluado 20 indicadores económicos, ambientales, sociales y de gobernanza de los principales canales de distribución del tomate y el higo en Cataluña. La elección de los indicadores se ha basado en la metodología SAFA de la FAO (Sustainability Assessment of Food And Agriculture Systems) comparando 8 canales de distribución (Mayoristas, venta directa, comercio electrónico, pequeño minorista, supermercados, industria, restaurantes, cooperativas. La evaluación se ha realizado a partir de 2 paneles de expertos y representantes de la cadena de valor siguiendo el método Delphi y el Proceso Analítico Jerárquico. Los resultados muestran que predomina el pilar económico en la evaluación de la sostenibilidad de la cadena alimentaria seguida por el ambiental, social y finalmente el de gobernanza. En ambos casos el canal de la venta directa es considerado como la alternativa más sostenible en comparación a los otros canales convencionales de distribución principalmente debido al mayor margen económico que puede ofrecer a los productores.

Palabras clave: Canales de distribución, Indicadores sostenibilidad, SAFA, AHP, Tomate, Higo.

Introducción

En 1987, las Naciones Unidas definieron la sostenibilidad como "la satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (United Nations, 1987). Partiendo de esta base, en este documento se hace referencia a la sostenibilidad de los canales de comercialización como la viabilidad a largo plazo de la comercialización y distribución de un alimento, generando un impacto positivo en términos económicos, ambientales, sociales y de gobernanza a cada uno de los agentes de la cadena.

Basándose en una profunda revisión bibliográfica, la Cadena de Suministro Agroalimentario (CSA) está integrada por 3 fases principales: producir, distribuir y consumir, y las actividades relacionadas con ellas. Éstas incluyen la producción, la transformación, la distribución, la comercialización, la venta, el consumo y, en el marco de LAB4SUPPLY, la influencia en las políticas agroalimentarias. Bajo este enfoque, la CSA podría entenderse como la red de organizaciones que trabajan juntas en diferentes procesos y actividades para llevar productos y servicios al mercado, con el fin de satisfacer la demanda de los clientes (Christopher & Gattorna, 2005).

Además, desde un punto de vista económico y jurídico, el suministro está directamente vinculado a las relaciones de derechos de distribución, que consisten para un agente económico en vender (distribuir) un producto de un productor a un consumidor. Para alcanzar su objetivo, las CSA pueden agruparse en cadenas globalizadas o localizas, basadas en un criterio de proximidad considerando los kilómetros que el alimento recorre desde la zona de producción hasta el consumidor final; en tradicionales y alternativas, basadas en sistemas habituales en los que cada eslabón cumple con su función o los que cuentan con agentes multifacéticos que participan en dos o más eslabones; cadenas cortas o largas basadas el número de eslabones o intermediaros entre el productor y el consumidor final (Bazzani & Canavari, 2013; Berti, 2020; Luo et al., 2018; Rangel et al., 2015).

Este trabajo, se centra en analizar las cadenas de comercialización utilizadas por pequeños productores en la Comunidad Autónoma de Cataluña, para ello, en la siguiente sección se presenta la metodología desglosada y los casos de estudio elegido, seguido por los resultados y por último, las conclusiones obtenidas de esta investigación.

Metodología

La metodología utilizada en este trabajo corresponde a el método DELPHI, el cual consiste en la aplicación de cuestionarios de forma interactiva a un panel de expertos, el proceso metodológico se describe en cuatro fases: selección de participantes, selección de indicadores, cuestionario iterativo,

análisis de la sostenibilidad de los canales de distribución (Snape et al., 2014; Turoff & Linstone, 2002; Woudenberg, 1991). Los casos de estudio que en los que se aplicó el estudio fue de forma paralela fueron: el Tomate en el Baix Llobregat y el Higo en Lleida, ambos en Cataluña, ambos casos de estudio se caracterizan por contar con pequeños productores, el tomate en la zona periurbana de Barcelona, mientras que el higo, se concentra en el área rural de Lleida.

Selección de los expertos.

Con la finalidad de homogeneizar criterios de selección de expertos en ambos casos de estudio, se definió en primer lugar, que un experto es aquella persona que por vinculación profesional o académica se encuesta inmerso en el tema de estudio, teniendo un conocimiento profesional en varios eslabones de la cadena de comercialización del tomate o del higo en las zonas de estudio.

Los posibles expertos deberían cumplir con tres criterios de selección: profesión del participante; conocimiento y en experiencia en las áreas clave; y, vinculación profesional y personal con el tema de estudio.

Para cada uno de los casos de estudio se conformó un panel integrado por 4 miembros, tres de los cuales están vinculados al sector productivo y 1 a la investigación, cabe señalar que cada uno de los panelistas podía participar únicamente en un caso de estudio.

Selección de los indicadores

Basándose en las cuatro dimensiones globales de la sostenibilidad, económica, ambiental, social y gobernanza, se buscó una serie de indicadores que permitieran un análisis holístico (Tabla 1), para ello se tomó como base la propuesta SAFA FAO (FAO, 2013), la cual fue contrastada con los principales hallazgos en la literatura y permitió la creación de una batería de indicadores de primer nivel integrada por cada dimensión de la sostenibilidad o pilares, y una serie de 20 indicadores de segundo nivel o individuales, es decir, 5 para cada pilar.

Así mismo, mediante una acción colaborativa entre los integrantes del proyecto LAB4SUPPLY, se identificaron 8 alternativas de cadena de suministro: Mayorista, venta directa, comercio electrónico, pequeño minorista, supermercado, industria, restaurantes, cooperativas.

Tabla 1 Indicadores sostenibles LAB4SUPPLY para el análisis de los canales de distribución

Dimensión	Indicador individual	
E) Económica	E1)	Coste de producción
	E2)	Ingresos netos
	E3)	Estabilidad de las relaciones con los proveedores
	E4)	Contratación local
	E5)	Determinación del precio
A) Ambiental	A1)	Variedades y razas adaptadas localmente
	A2)	Intensidad del uso de materiales (ecoeficiencia)
	A3)	Consumo de energía
	A4)	Prácticas de conservación del agua
	A5)	Perdida de alimentos y reducción de residuos
S) Social	S1)	Relaciones laborales
	S2)	Igualdad de género
	S3)	Derechos de los proveedores
	S4)	Precios justos y contratos transparentes
	S5)	Seguridad de las operaciones e instalaciones de lugar de trabajo
G) Gobernanza	G1)	Transparencia
	G2)	Participación de las partes interesadas
	G3)	Barreras al compromiso
	G4)	Participación efectiva
	G5)	Responsabilidad cívica.

Rondas iterativas

Una vez definidos los indicadores se procedió a desarrollar un cuestionario online, en el cual cada uno de los participantes aportaría su opinión como experto, investigador o representante de los sistemas agroalimentarios. Para este cuestionario se empleó la escala Saaty propuesta en la metodología del Proceso Analítico Jerárquico (PAJ), el cual consiste en asignar prioridades a una comparación por pares, integrada por dos indicadores del mismo nivel. El objetivo es la asignación de pesos a cada indicador (Saaty, 1980).

Para ello se envió la encuesta a cada experto, en una primera ronda, quienes, de manera personal, compararon cada uno de los indiciadores. Una vez completada por todo el panel se procedió a estimar la prioridad de cada indicador, misma que fue enviada a los expertos, para que, en una segunda ronda,

validaran los resultados o en su defecto modificaran sus opiniones iniciales, una vez concluida la segunda consulta, los pesos de los indicadores fueron recalculados.

Canales de distribución sostenibles

La última fase metodológica consistió en la aplicación de metodología PAJ, en este caso, a los 8 canales de distribución, para ello a cada experto se le pidió que comparara el canal mayorista con cada uno de los otros 7 canales tomando como criterio de análisis cada uno de los 20 indicadores individuales, por ejemplo, respecto a los costes de producción, si el canal mayorista tiene un valor de referencia del 100%, indique, en su opinión, en ¿qué porcentaje son mayores o menores los costes de la venta directa?, siguiendo este ejemplo para el resto de caneles de distribución y para cada uno de los indicadores.

Los resultados fueron analizados mediante la asignación de pesos, siguiendo la metodología PAJ, para identificar el nivel de sostenibilidad de cada canal de distribución en cada caso de estudio.

Resultados

Los resultados que se obtuvieron de la metodología Delphi permitieron ponderar la importancia que cada pilar de la sostenibilidad tiene en los canales de comercialización. La importancia económica prevaleció en ambos casos de estudio, seguida de aspectos ambientales, sociales y de gobernanza, respectivamente.

En la Tabla 2 se observan los resultados de las dos rondas de cuestionarios, en ambos casos de estudio se presenta un fenómeno de rectificación, a la alza, en los indicadores económicos y en menor medida en los de gobernanza, esto conlleva, que los expertos tras ver el resultado inicial de sus opiniones, considerando que estos dos rubros tienen mayor nivel de importancia en la conformación de cadenas sostenibles, tener un impacto en los ingresos netos de los productores es la pieza clave para incrementar la disponibilidad del sector al cambio, además de tener sistemas de gobernanza que garanticen una óptima aplicación.

Por el contrario, la disminución en la importancia de los criterios ambientales y sociales, no está vinculada a la baja importancia de estos factores en la sostenibilidad, por el contrario, la opinión del panel, muestra que, para tener un cambio significado sostenible, el primer nivel de prioridad lo ocupa la parte económica, mientras que los efectos ambientales y sociales podrían ser considerados como efectos colaterales en el proceso efectivo de implementación.

Tabla 2 Ponderaciones de los indicadores en las 2 rondas DELPHI

INDICADOR	Tomate del Baix Llobregat		Higo de Lleida	
	1ª Ronda	2ª Ronda	1ª Ronda	2ª Ronda
Económico	**33,72%**	**44,76%**	**46,34%**	**51,06%**
E1 Coste de producción	21,73%	17,87%	22,98%	18,49%
E2 Ingresos netos	29,76%	41,44%	40,79%	46,96%
E3 Estabilidad de las relaciones con los proveedores	6,76%	5,37%	6,13%	5,06%
E4 Contratación local	26,47%	16,65%	8,27%	7,56%
E5Determinación del precio	15,29%	18,67%	21,83%	21,95%
Ambiental	**33,06%**	**29,01%**	**31.44%**	**28,20%**
A1 Variedades y razas adaptadas localmente	11,37%	28,92%	36,30%	41,39%
A2 intensidad del uso de materiales (ecoeficiencia)	10,75%	10,68%	17,21%	13,90%
A3 Consumo de energía	14,69%	11,36%	13,58%	10,81%
A4 Prácticas de conservación del agua	26,22%	22,03%	11,41%	14,63%
A5 Perdida de alimentos y reducción de residuos	36,97%	27,02%	21,50%	19,28%
Social	**24,84%**	**17,23%**	**13,92%**	**11,78%**
S1 Relaciones laborales	24,74%	26,86%	15,03%	22,00%
S2 Igualdad de género	5,46%	6,84%	6,10%	7,16%
S3 Derechos de los proveedores	14,71%	11,78%	15,25%	12,05%
S4 Precios justos y contratos transparentes	26,26%	31,17%	55,59%	45,84%
S5 Seguridad de las operaciones e instalaciones de lugar de trabajo	28,84%	23,35%	8,04%	12,95%
Gobernanza	**8,38%**	**9,01%**	**8.30%**	**8,97%**
G1 Transparencia	40,35%	40,55%	44,28%	42,52%
G2 Participación de las partes interesadas	15,19%	15,88%	17,67%	17,12%
G3 Barreras al compromiso	11,39%	11,63%	6,68%	9,27%
G4 Participación efectiva	18,11%	15,87%	23,91%	18,76%
G5 Responsabilidad cívica	14,96%	16,07%	7,46%	12,33%

La importancia global con la que cada indicador contribuye a la sostenibilidad de los canales de comercialización se expresa en la siguiente figura. Como se había indicado previamente, los indicadores económicos son los que tiene mayor peso, en especial el E2, ingresos netos, que por sí mismo aporta el 18,55% en el caso del tomate y el 23,98% en la cadena del higo, siendo por diferencia el indicador de mayor importancia y la piedra angular para contar con sistemas de comercialización sostenibles (Gráfico 1).



Gráfico 1 Prioridades de los indicadores de sostenibilidad LAB4SUPPLY en la cadena del tomate y el higo

En el caso de los canales de comercialización se observa un comportamiento similar en ambos casos de estudio (Gráfico 2). La venta directa es considerada como el canal más sostenible con valores en torno al 25% en ambas cadenas; seguido por la comercialización por medio de cooperativas, obedecen a un sistema habitual en la Cataluña, el asociativismo agrícola; en tercer lugar, aparece la venta electrónica, que en el caso del tomate comparte sitio con el pequeño minorista. En el caso del tomate la venta a la restauración tiene una mejor ponderación que la venta a los supermercados y a la industria, entrando está en ultimo sitio junto a la venta mayorista, considerada como el canal menos sostenible. Mientras que, en el caso del higo, la venta a la restauración, la industria y los supermercados tienen una evaluación similar, mientras que la venta a minorista y mayorista, ocupan penúltimo y último lugar, respectivamente.

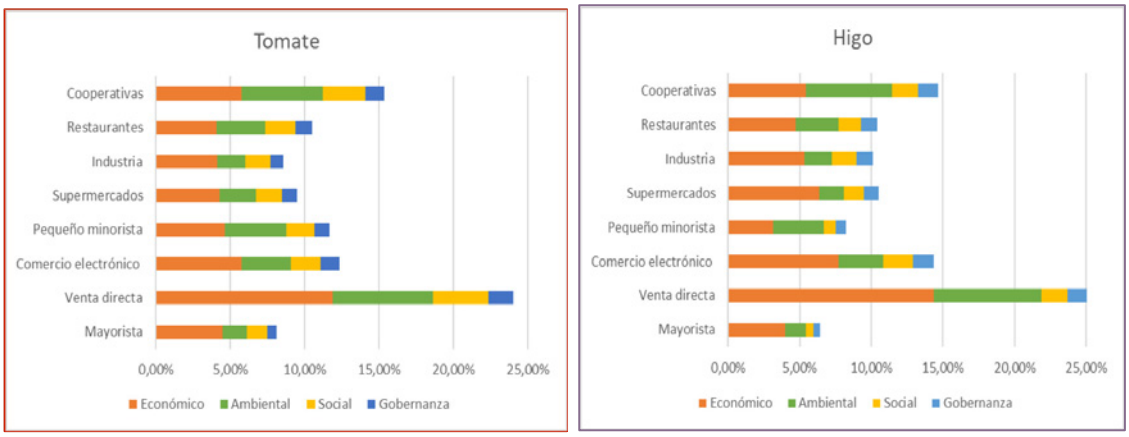


Gráfico 2 Sostenibilidad en los canales de comercialización del tomate y el higo.

Las diferencias observadas en los canales de distribución, obedecen a las características del producto y a las características de los consumidores. Mientras el tomate es un producto básico de la alimentación, con un amplio mercado en los diferentes canales de distribución, el higo, tiene un mercado más delimitado, de ahí que este último, no busque el pequeño minorista como una alternativa sostenible, ya que sus principales oportunidades de venta se encuentran en la transformación del higo y la venta en volumen, tanto en la industria, la restauración o el supermercado. Es decir, el tomate es un alimento que busca canales en los cuales el consumidor final lo adquiera en su estado fresco, mientras que el higo, divide su comercialización entre la venta en fresco y la transformación para la elaboración de otros alimentos.

Conclusiones

A partir de este trabajo se ha observado que el papel que tienen los pequeños productores es de vital importancia en la economía local, así como en el impacto medioambiental y social. Sin embargo, las condiciones bajo las cuales producen y comercializan, no son las idóneas, por lo que, en aras de ofrecer alternativas viables y sostenibles de comercialización, son dos los criterios que se pueden seguir para tener un impacto.

El primero de ellos es el ingreso, con el fin de tener un impacto directo en los pequeños productores se debe trabajar para garantizar ingresos netos sustanciales que les permitan cubrir las necesidades de la explotación y propias.

El segundo aspecto, está vinculado a los canales de comercialización, los cuales claramente muestran una preferencia por sistemas que eliminan intermediarios, siendo la venta directa, el canal más sostenible, y que a posteriori retribuya con mayores y mejores ingresos a los productores, sin embargo, es aquí donde se encuentra un punto crítico, no todos los pequeños productores tienen el tiempo para realizar venta directa o en canales alternativos, por ello, debe ser este aspecto en el que sector público y académico se debe enfocar para proporcionar soluciones, tanto en investigación como en políticas públicas.

Bibliografía

Bazzani, C., & Canavari, M. (2013). Alternative agri-food networks and short food supply chains: a review of the literature. *Alternative Agri-Food Networks and Short Food Supply Chains: A Review of the Literature*, 11–34.

Berti, G. (2020). Sustainable agri-food economies: Re-territorialising farming practices, markets, supply chains, and policies. In *Agriculture* (Vol. 10, Issue 3, p. 64). MDPI.

Christopher, M., & Gattorna, J. (2005). Supply chain cost management and value-based pricing. *Industrial Marketing Management*, *34*(2), 115–121.

FAO. (2013). *SAFA Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems INDICATORS*. 281. https://doi.org/10.2144/000113056

Luo, J., Ji, C., Qiu, C., & Jia, F. (2018). Agri-food supply chain management: Bibliometric and content analyses. *Sustainability*, *10*(5), 1573.

Rangel, D. A., de Oliveira, T. K., & Leite, M. S. A. (2015). Supply chain risk classification: discussion and proposal. *International Journal of Production Research*, *53*(22), 6868–6887.

Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process: planning, priority seeting, resourcde allocation*. McGraw-Hill.

Snape, D., Kirkham, J., Preston, J., Popay, J., Britten, N., Collins, M., Froggatt, K., Gibson, A., Lobban, F., & Wyatt, K. (2014). Exploring areas of consensus and conflict around values underpinning public involvement in health and social care research: a modified Delphi study. *BMJ Open*, *4*(1), e004217.

Turoff, M., & Linstone, H. A. (2002). *The Delphi method-techniques and applications*.

United Nations. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our common future. *Accessed Feb*, *10*, 1–300.

Woudenberg, F. (1991). An evaluation of Delphi. *Technological Forecasting and Social Change*, *40*(2), 131–150.

INCENTIVE SELECTION FOR CROP DIVERSIFICATION BUSINESS MODEL. THE CASE OF CITRUS INTERCROPPING IN MEDITERRANEAN AGROECOSYSTEMS

Alcon, F.[1*]; Martínez-García, V.[1], Zabala, J.A.[1], López-Becerra, E.[2], Sánchez-Navarro, V.[3], Sánchez-Navarro, J.L.[3], Boix-Fayos, C.[4]; de-Miguel, M.D.[1], Martínez-Paz, J.M.[5]

1 Departamento de Economía de la Empresa. Universidad Politécnica de Cartagena. Paseo Alfonso XIII 48, 30203 Cartagena, Spain.

2 Departamento de Economía y Ciencias Sociales, Universitat Politécnica de Valencia, Calle Ibiza 6, 46023. Valencia, Spain.

3 Sustainable Use, Management and Reclamation of Soil and Water Research Group, Department of Agricultural Science, Universidad Politécnica de Cartagena, Paseo Alfonso XIII 48, 30203 Cartagena, Spain.

4 Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, CSIC, Campus de Espinardo, Murcia, Spain.

5 Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 30100 Murcia, Spain.

Abstract

Diversified farming practices represent an opportunity for sustainable agriculture, specially to achieve the European Green Deal ambitions. Despite the environmental benefits of this practices, there is a lack of clear incentives for farmers to adopt these practices. This study proposes a crop diversification innovative business model based on stakeholder preferences towards different incentive alternatives. To this end, citrus intercropping practices in south-east Spain has been used as case study. The stakeholders' preferences for crop diversification incentives have been investigated by using a multicriteria approach, developed through an expert consultation process. Including diversification practices as environmental practices within the operational programmes of producer organizations is seen the most preferred alternative over which the Business Canvas Model is developed to identify the key changes in the business model transition. Setting up real business opportunity for crop diversification practices would hinder adoption barriers along the product value chain and would promote health and sustainable food systems.

Keywords: AHP, Business Canvas Model, Mediterranean agroecosystem, Inter-cropping, Citrus

1. Introduction

The growing concern about the relationship between human and planet health has motivated political initiatives to cope with a more sustainable food system, for both the people and the planet. The European Green Deal is configured as the roadmap to make the economy of the European Union sustainable. To this end, the "Farm to Fork" and "Biodiversity" strategies are essential element for the Green Deal.

Crop diversification emerges as an alternative agricultural practice to the conventional monoculture, to cope with institutional and social demands, as it is capable of achieving a sustainable and fair food production system. Crop diversification refers to agricultural practices based on the maintenance of "multiple sources of production and varying what is produced across farming landscapes (intercropping) and over time (crop rotation)" (IPES-Food, 2016).

Despite diversification practices provide a variety of environmental and social benefits its acceptability by the farmers is still rare. The main environmental benefits are related to soil health and biodiversity improvements (Vanino et al., 2022; Cuartero et al., 2022). The main barriers hinder the adoption are the unclear financial profitability, the social group norms and dispositional factors (Dessart et al., 2019).

In this work, a crop diversification innovative business model based on the stakeholder preferred incentive is developed. Citrus intercropping practices in south-east Spain has been used as case study area. A two-step procedure is employed. First, the stakeholders' preferences for crop diversification incentives are estimated by using an analytic hierarchy process (AHP), and second, a business model is developed by using the canvas model, to identify key changes in the transition and find out if will there a real business opportunity for crop diversification practices.

2. Methodology

2.1. Analytic Hierarchy Process

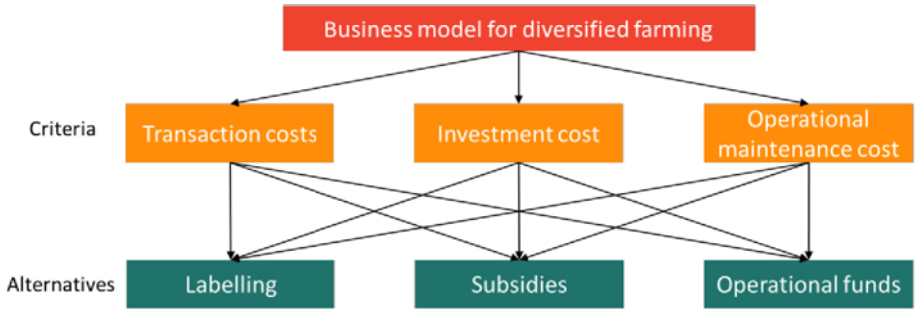
AHP is a well-known multi-attribute method proposed by Saaty (1980) based on scales of reason and networks. In AHP, the hierarchisation of object and purpose relations plays an important role, seeking to obtain from a multicriteria multidimensional problem with a unidimensional scale of priorities, which represents global solutions to the problem.

As intercropping practices have the potential to supply national and international markets with more sustainable mandarins than those ones produced in monoculture, incentives for new business models need to be identified. To this end, an expert's consultation process has been carried out to identify pathways to ensure the transition from monoculture to intercropping agriculture. The experts interviewed during this process identified the three following alternatives:

- Diversified products label - Labelling product cropped with diversification practices (Labelling)
- Diversified farming subsidy - Subside farmers that adopt diversification practices (Subsidies)
- Diversified farming as environmental practice in operational programmes – Include diversification practices as legible environmental practices within operational programmes (Operational funds).

Together with the identified alternatives, during the expert consultation process the interviewees have also been asked about relevant criteria that would have impact on the business models previously identified. Three main criteria were identified, all referring to the impact on the cost structure: Transaction cost, investment cost and operation maintenance cost. Therefore, the resulting problem modelling is showed in graph 1.

Graph 1: Problem modelling for diversified farming business



2.2. Business Canvas Model

Business model canvas, proposed by Osterwalder and Pigneur (2010), is the most popular tool employed by companies and academia to show the value creation in a graphical template where the core elements, grouped in four pillars, are collected. i.e. customer interface (segments, relationships and channels), product (value proposition), infrastructure management (activities, resources, and partners), and financial aspects (revenues and costs).

2.2. Data collection

Stakeholders selected the most appropriate alternative based on different criteria that have an impact on the business model of the operation. Fourteen stakeholders involved in the agri-food value chain were interviewed, comprising Farmers (3), Cooperatives and producer's associations (4), Retailers (2), Public administration representativeness (3) and Researchers (2).

3. Results

Results obtained from the AHP survey show that, in average terms, operational funds, with an score of 0.43 and then subsidies, with an score of 0.35, are the most valued alternatives among the stakeholders globally. In fact, farmers and cooperatives heads show a stronger valuation for operational funds in comparison with the other stakeholder's groups. While the use of subsidies is considered the most suitable alternative to promote crop diversification by public administration representativeness and researchers, the label alternative dominates over the others only for retailers' group. In fact, the label is widely rejected by the other stakeholders' groups.

The proposed business model for diversified farming adoption based on operational funds would imply some relevant changes in the current monoculture mandarin's farm business model. These changes are described following the structure of the business canvas model (Graph 2), which allows a business to be structured in their fundamental elements (value proposition, key partners, key activities, customer

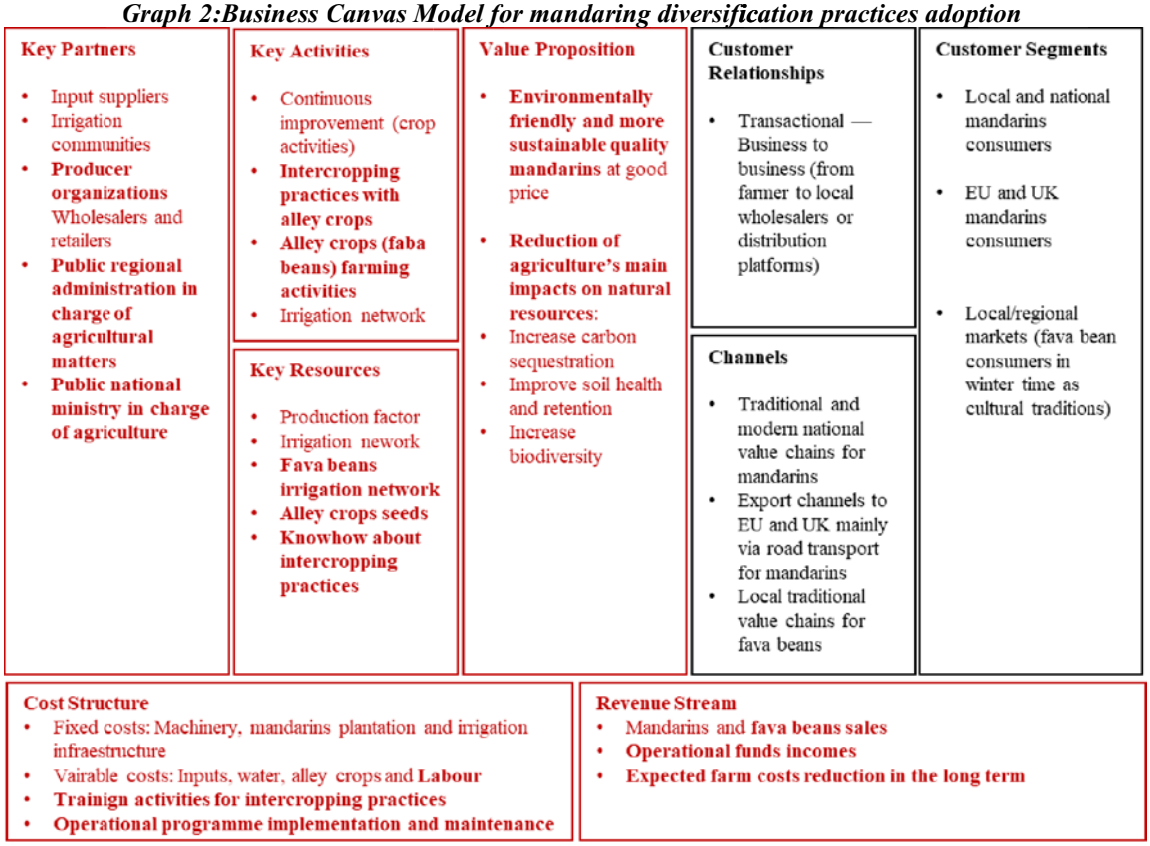
relationship, customer segment, key resource, distribution channel, cost structure and revenue structure). These elements constitute at the same time two areas of the canvas: the value creation process (left area – in red) and the customer relationship area (right area – in black).

The value proposition element would be the same for the mandarins as in the case of the conventional monocropping, but with two new aspects together with the mandarin's production: A new marketable product, fava beans, as well as an improvement in environmental aspects and ecosystem services provision. This changes in the value proposition element would also imply changes in other elements of the value creation area, beyond mandarin production. Regarding to key activities, together with mandarin cropping, intercropping farming practices and alley crops rotation would also be key activities, as they are the ones underpinning the value proposition area and creating the environmental added value. Consequently, the key resource element of the business model is modified with respect to conventional monocropping. The expertise and knowhow needed for intercropping practices in irrigated citrus crops would impact on the main crop and alley crops yields, as well as on the environmental benefits that the farmer obtains from these practices. Therefore, these additional key resources also require additional key partners related to the business value creation. Operational funds require the farmer to be associated in a producer organization, which is the one who receives and manage funds from the public administration to the farm. Thus, producers' organizations and the public administration would be the additional key partners needed for a business model based on operational funds, since they are the source of financing and the processing entity, as well as the main training managers in intercropping practices. The cost structure element would include the operational funds of the operational programme, together with the extra variable costs related to intercropping practices, where labour force costs should be highlighted. Together with operational funds, farmers are expected to experience in the medium and long term, cost reductions and yield increase linked to input reduction usage derived from the better farm environmental conditions expected.

It should be noted that in the proposed business model based on operational funds, there would not be changes in the customer relationship area (right middle elements of the canvas), since there are no changes in mandarins marketing. The only notable variation would be the incorporation of fava beans and their marketing, which would mean that traditional sales channels would play an important role in this business model, on top of the one based on the traditional monoculture of mandarins.

Finally, the valuation of the alternative would be required and in agreement with the farmers, given that the acceptance of the incentive could be comprised by low payments, acting as a bottleneck. Also, lack of knowledge and skills about diversification practices act as another bottleneck for adopting diversification practices.

Graph 2:Business Canvas Model for mandaring diversification practices adoption



4. Conclusions

Crop diversification Business Model offers a framework to promote the adoption of crop diversification practices and spread sustainable agricultural practices aimed to achieve the environmental objectives of the European Green Deal.

The consideration of crop diversification practices as environmental practices to be included within the operational programmes of producer organization, and the relationships with key partners, as public administration and producer organization, seem to be the key factors for its adoption.

Promotion, dissemination and training programmes on intercropping in citrus crops should be considered together with the inclusion of diversification practices in the environmental actions of operational funds.

Acknowledgements

This work was supported by the AgriCambio project (Grant PID2020-114576RB-I00 funded by MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033) and the European Commission Horizon 2020 project Diverfarming [grant agreement 728003].

5. References

IPES-Food (2016).” From uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems”. International Panel of Experts on Sustainable Food systems. https://hdl.handle.net/10568/75659.

Dessart FJ, Barreiro-Hurlé J, van Bavel R (2019). “Behavioural factors affecting the adoption of sustainable farming practices: a policyoriented review”. *European Review of Agricultural Economics* 46:417–471.

Cuartero, J, Pascual, J.A., Vivo, J.M., Özbolat, O., Sánchez-Navarro, V., Egea-Cortines, M., Zornoza, R., Martinez Mena, M., Garcia, E., Ros, M. (2022). “A first-year melon/cowpea intercropping system improves soil nutrients and changes the soil microbial community”. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 328, 107856.

Vanino, S., Di Bene, C., Piccini, C., Fila, G., Pennelli, B., Zornoza, R., Sanchez-Navarro, V., Álvaro-Fuentes, J., Hüppi, R., Six, J., Farina, R. (2022). “A comprehensive assessment of diversified cropping systems on agro-environmental sustainability in three Mediterranean long-term field experiments”. *European Journal of Agronomy*, 140, 126598.

Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. Wiley and Sons, New Yersey.

EL EFECTO DE LA ENTRADA DE GRANDES FONDOS DE INVERSIÓN EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO ESPAÑOL: IMPLICACIONES PARA LOS PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES.

Erasmo López-Becerra[a*], Elena Meliá-Martí[a], Natalia Lajara-Camilleri[a], Juan Francisco Julià Igual[a] y Francisco Borrás[b].

[a] Institución: Cátedra de Integración Empresarial de Cooperativas Agroalimentarias. Universitat Politècnica de València (València, erlobe@upv.es, nalade@upv.es, emeliam@upv.es, jfjulia@cegea.upv.es). [b] Consultor Asesor (València, paco@pacoborras.com).

Resumen

En los últimos años, se ha producido un aumento de la entrada de entidades de capital riesgo y grandes fondos de inversión en el sector agroalimentario español. Esta entrada de capital, proveniente tanto de entidades nacionales como internacionales, ha generado cierta controversia y preocupación, especialmente entre los pequeños y medianos productores, quienes temen que la creciente presencia de estas entidades pueda poner en peligro su existencia y tener consecuencias sobre la sostenibilidad integral del sector agroalimentario. En este contexto, el objetivo de esta contribución es presentar algunos resultados preliminares relacionados con la entrada de entidades de capital riesgo y grandes fondos de inversión en el sector agroalimentario español y comentar algunas de sus posibles implicaciones. Como resultado final se espera identificar las principales causas y consecuencias de la entrada de este tipo de inversores en el sector agroalimentario.

Palabras clave

Capital riesgo, fondos de inversión, sector agroalimentario, pymes.

1. Introducción

En la actualidad, el sector agroalimentario español enfrenta algunos problemas importantes entre los que se incluye la reducción del número de explotaciones agrarias, principalmente por los problemas de rentabilidad de la producción primaria asociada a los bajos precios pagados a los agricultores y a los altos costes de producción, sumada al elevado nivel de competencia y globalización de los mercados y a la preocupación creciente por la sostenibilidad medioambiental, la necesidad de adaptar constantemente la oferta a las demandas de los consumidores, la dificultad de subirse al carro de la innovación y el desarrollo tecnológico, o a los efectos de la guerra entre Rusia y Ucrania, por mencionar algunos. Sin embargo, esta problemática, coincide, paradójicamente, con el incremento de la superficie dedicada a la actividad agraria que, de acuerdo con los datos del último censo que publica el Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, ha crecido un 7% en 10 años, al igual que la dimensión física y económica de aquellas explotaciones agrarias cuyos titulares son personas jurídicas, generalmente de tipo mercantil (AgrInfo, 2022).

Lo anterior, puede deberse a la necesidad del tejido empresarial agroalimentario, conformado en su mayoría por pymes, de incrementar la producción de alimentos bajo una estrategia empresarial de concentración y especialización de las empresas agroalimentarias, enfocada en reducir costes y aumentar la eficiencia en la producción para, entre otros aspectos, conseguir mayor poder de negociación frente a la gran distribución. Sin embargo, también se relaciona con el interés creciente de grandes capitales privados que han visto en el sector agroalimentario una oportunidad para adquirir tierra o realizar inversiones de tipo especulativo en grandes explotaciones, generalmente asociadas a un modelo de producción agrícola superintensivo y tecnificado basado en la búsqueda de rentabilidad financiera, lo que hace que el control de la tierra pase de la mano de los agricultores locales a las manos de grandes fondos de inversión. Esta situación, desde hace varios años, está generando gran preocupación y controversia, especialmente entre los pequeños y medianos productores que temen que se pueda poner en peligro su actividad económica y, en el largo plazo, afectar a la sostenibilidad y viabilidad del sector agroalimentario (IEEE, 2012).

En este contexto, el objetivo de esta investigación es analizar los efectos de la entrada de inversiones provenientes de entidades de capital riesgo y grandes fondos de inversión y sus implicaciones en el sector agroalimentario español.

2. Metodología

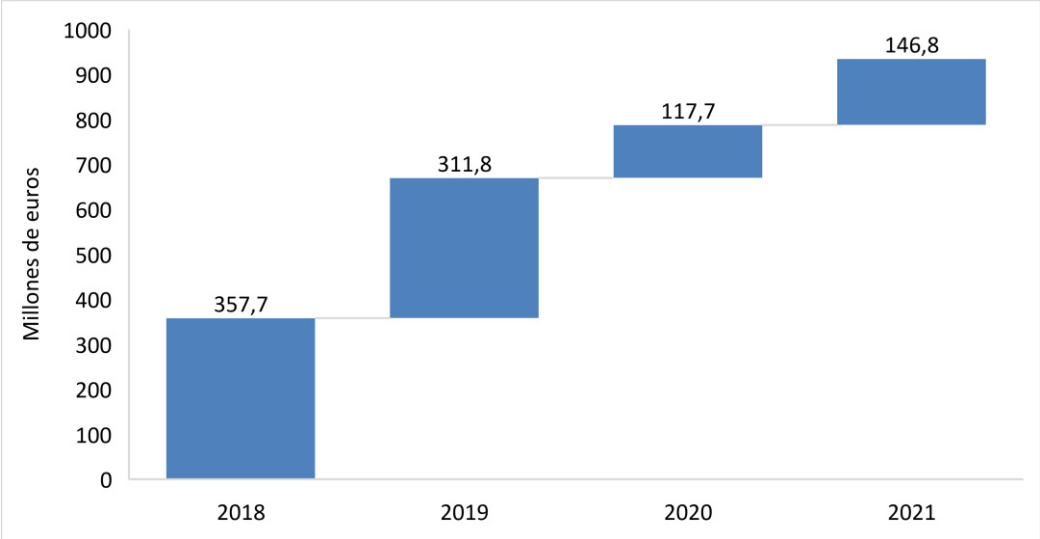
La metodología utilizada combinará técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo. En primer lugar, se está llevando a cabo una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre el tema, para obtener una visión

general del interés de estos grandes inversores en el sector agroalimentario y, si es posible, clasificar o diferenciar el interés por el acceso a estos grandes capitales. El trabajo aún se encuentra en desarrollo. Los datos recopilados actualmente provienen, en su mayoría, de fuentes de información secundaria como son los informes elaborados la consultora CBRE, o la información que publica periódicamente la asociación española de entidades de capital riesgo y grandes fondos de inversión SPAINCAP. Por otro lado, se espera llevar a cabo un estudio empírico con la intención de recabar la opinión de directivos de empresas que operan en el sector agroalimentario español, así como de pequeños y medianos productores, organizaciones de agricultores y expertos en la materia, que permitan evaluar el interés y las consecuencias de la entrada de estos grandes capitales.

3. Resultados preliminares

De la información disponible hasta el momento, se puede destacar, como resultado preliminar, que las entidades de capital riesgo y grandes fondos de inversión acumularon en España, en el año 2021, una cartera de empresas participadas no cotizadas, por valor de 38.444 millones de euros. De esta cifra, casi 1000 millones de euros fueron destinados a empresas relacionadas con los agronegocios. Sin embargo, esta cifra incorpora también a empresas dedicadas a actividades ajenas al sector primario, por ejemplo, las dedicadas a la innovación y del desarrollo tecnológico. En este caso, el valor de estas participaciones representa, aproximadamente, un 3% del total de inversiones. Aunque este dato parece pequeño, cabe resaltar que, en tan solo 4 años, el valor de las inversiones realizadas por estas entidades en empresas relacionadas con el sector agroalimentario paso de 357 a 934 millones de euros, lo que representa un incremento del 161% (Gráfico 1).

Gráfico 1. *Inversiones de capital riesgo y grandes fondos de inversión el sector agroalimentario*



Fuente: Elaboración propia con datos de SPAINCAP (2022).

Como menciona Shepard (2012), no se pueden subestimar las implicaciones de la enorme cantidad de capital especulativo que a nivel mundial se dirige al sector de los agronegocios. En España, informes como el publicado por la consultora CBRE (2021), revelan el protagonismo que está ganando el "*agribusiness*" entre los grandes fondos de inversión, en donde la oferta de productos agroalimentarios destaca por su variedad y calidad. En particular, en productos como el aceite de oliva, el vino, y otras frutas y hortalizas. Según CBRE, en los últimos 15 años se multiplicó por veinte el número de fondos de inversión en el sector agroalimentario, pasando de un promedio de 40, a más de 800 a partir del 2020. De acuerdo con esta consultora, el interés de los grandes inversores reside en la simplicidad de la agricultura como activo financiero, en la necesidad creciente de satisfacer la demanda de alimentos a nivel mundial, y en la rentabilidad histórica que ofrece el sector agroalimentario ante ciclos económicos con grandes fluctuaciones, aunque existan indudables riesgos asociados a la actividad agraria como el cambio climático, o la incertidumbre de carácter político y regulatorio.

Otro resultado preliminar, permite ver, en el caso particular de las empresas dedicadas a la producción hortofrutícola, que las inversiones provenientes de entidades de capital riesgo y grandes fondos de inversión han permitido una expansión significativa de empresas como Martinavarro, líder español y europeo en

exportación de cítricos, Riotinto Fruits, Perales y Ferrer, Fruxeresa, Frutas Naturales, Frugarva, Frutas Romu, Guillem Export, Antonio Llusar, Torres Hernos, Albenfruit, SG Marzal, Iberhanse-Naturgreen, Bollo International Fruits y Hermanos Bruño, que tal y como se observa en la tabla 1, han acumulado en los últimos 7 años 1.018 millones de euros de financiación en el caso de empresas dedicadas principalmente a cítricos y 764 millones de euros en el caso de otros cultivos frutales.

Aunque las operaciones realizadas en estas empresas revistan de un elevado carácter estratégico, es importante señalar que el aumento de la inversión no ha sido totalmente positivo, cuando se incorporan las opiniones del resto de los participantes del sector. Por ejemplo, la entrada de grandes fondos de inversión y entidades de capital riesgo ha generado una mayor concentración de la producción en algunas áreas provocando cambios en la configuración del campo (López, 2022), lo que ha afectado negativamente a los pequeños y medianos productores que tienen más dificultades para competir con empresas más grandes y consolidadas. Además, algunos medios expresan su preocupación sobre el impacto a largo plazo en la sostenibilidad del sector agroalimentario español, ya que algunas de estas empresas tienen un enfoque más orientado a los beneficios económicos a corto plazo que a la sostenibilidad ambiental y social a largo plazo (Simón, 2022). Por lo tanto, aunque la entrada de capital de inversión permite la expansión de grandes empresas, también está generando algunos efectos negativos que requieren de especial atención.

Tabla 1. Ejemplo de algunas empresas hortofrutícolas participadas por fondos de inversión.

Fondo	Empresas citrícolas	año	Mill. €	Fondo	Otros cultivos	año	Mill. €
MIURA	Martinavarro	2016	300	PROA	Moyca	2017	120
MIURA	Riotinto Fruits	2017	47	MIURA	Frutas Esther	2019	74
MIURA	Perales y Ferrer	2019	60	ABAC	Agroponiente	2019	339
GPF	Fruxeresa	2019	83	MAGNUM	Agrupapulpi	2019	71
GPF	Frutas Naturales	2019	37	ALANTRA	Surexport	2020	160
ATITLAN	Frutas Romu	2019	30	FREEMAN	Hermanos Bruño	2022	
GPF	Frugarva	2020	52				
ATITLAN	Guillem Export	2020	56				
MCH	Antonio Llusar	2020	51				
SUNRIDGE	Albenfruits	2020	47				
MCH	Torres Hnos	2021	45				
FREEMAN	SG Marzal	2022					
FREEMAN	Iberhanse-Naturgreen	2022	35				
FREEMAN	Bollo	2022	175				
	Inversión acumulada		**1.018**		**Inversión acumulada**		**764**

Fuente, elaboración propia con datos de Alimarket (2021) y CBRE (2021).

4. Conclusiones

A la luz de estos sencillos resultados preliminares, se puede presagiar el efecto de la entrada de empresas de capital riesgo y grandes fondos de inversión en el sector agroalimentario, dado que no es un fenómeno homogéneo, aunque su impacto varíe según el contexto y la perspectiva de los actores involucrados. Por ello, resulta importante seguir evaluando los impactos a largo plazo de esta tendencia e identificar formas de equilibrar la necesidad de inversión y crecimiento con la sostenibilidad y la viabilidad del sector agroalimentario a largo plazo.

Con los resultados finales de este trabajo se espera identificar los antecedentes y las consecuencias, en términos positivos y negativos, del aumento de la inversión y la modernización de parte del tejido empresarial agroalimentario, mediante la entrada de recursos provenientes de entidades de capital riesgo y grandes fondos de inversión teniendo en cuenta otras posibles implicaciones, por ejemplo, asociadas al empleo o al desarrollo social y económico de ciertas regiones.

Por otra parte, los efectos negativos comentados, especialmente en lo que respecta a la concentración del mercado y la amenaza para la viabilidad de los pequeños y medianos productores, son motivo de preocupación y requieren una atención especial. Es importante abordar estas cuestiones e identificar

aquellos aspectos en los que la entrada de este tipo de capital supone un impacto negativo en la diversidad y la sostenibilidad del sector.

Finalmente, se debe tener en cuenta que la sostenibilidad del sector agroalimentario español a largo plazo es fundamental para garantizar la seguridad alimentaria y el bienestar de la población, así como para garantizar la salud del medio ambiente y la biodiversidad. Por ello, es importante continuar con el análisis de este fenómeno complejo.

5. Bibliografía

AgrInfo (2022). *Censo Agrario 2020: Evolución de indicadores destacados*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Shepard, D. (2012). "Situating private equity capital in the land grab debate." *The Journal of Peasants Studies*, 39(3-4): 703-709.

CBRE (2021). *Agribusiness en la Península Ibérica. Por qué invertir en agricultura ahora.* Obtenido de: https://tinyurl.com/2n8c6qof

IEEE (2012). *El acaparamiento de tierras y su impacto en la seguridad alimentaria mundial*. Instituto Español de Estudios Estratégicos. Boletín electrónico. Obtenido de: https://tinyurl.com/2pbs6el9

SPAINCAP (2022). *Informe de actividad Venture Capital & Private Equity en España*. Asociación española de capital, crecimiento e inversión.

López, S. (2022). *Los fondos son los nuevos terratenientes del campo español*. El País. Obtenido de: https://tinyurl.com/2g5bmsyv

Simon, A. (2022). *Por qué fondos como Nueveen, PSP o HSBC compran tierras de cultivo en España*. Cinco Días. Obtenido de: https://tinyurl.com/2mpueq8l

Alimarket (2021). Fondos de inversión, una pieza para dimensionar el sector hortofrutícola. Especial Frutas y Hortalizas.

RELACIÓN BENEFICIO – COSTE DEL USO DE DHA Y EP EN DIETAS DE CERDAS DE PRIMERO Y SEGUNDO PARTO AFECTADAS POR PRRS

Álvaro A. Ángeles-Marín*, José Alfredo Villagómez-Cortés, Rubén Loeza-Limón, Jorge G. Vicente-Martínez
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-Universidad Veracruzana. Veracruz, México. aangeles@uv.mx

Resumen

En los últimos años la porcicultura mundial ha sido dañada por el virus del síndrome reproductivo y respiratorio del cerdo (PRRS). Los brotes ocasionan pérdidas económicas en 10 % de la producción anual de lechones y se considera una pérdida de USD $239-300 por cerda por año en la porcicultura mundial. Existen herramientas que pueden disminuir los efectos negativos del PRRS, tales como el ácido docosahexaenoico (DHA) y plantas fitogénicas como las oleorresinas de cúrcuma y capsicum (EP). Se usaron un total de 48 cerdas de primer parto distribuidas al azar en cuatro tratamientos (Tr1, testigo; Tr2, DHA; Tr3, EP; Tr4, DHA+EP). La misma asignación de tratamientos se siguió para el segundo parto. Se determinó el coste en dólares de cada una de las dietas (TRT 1, DHA, EP y DHA+EP) durante el periodo 2020-2022, así como el coste del número de lechones nacidos vivos (NLNV), destetados (NLD) y momias al parto (NMP), lechones nacidos muertos (NLNM) y mortalidad pre-destete (MPD). Los grupos tratados con DHA+EP o EP tuvieron menor coste de momias al parto. El uso del DHA y EP en cerdas proporcionó un beneficio económico, observando mejores resultados en el segundo parto.

Palabras clave: PRSS, rentabilidad, extractos de plantas, suplemento dietético, producción porcina.

1. Introducción y objetivo

El Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRS) es una de las enfermedades infecciosas más relevantes en la industria porcina. Los brotes ocasionan pérdidas económicas en 10% de la producción anual de lechones y se considera una pérdida de US $239 a $300 por cerda por año en EUA, Alemania, Holanda y México (Do *et al.* 2020). Para reducir el impacto de PRRS sobre la producción, se han buscado otras opciones que refuercen el sistema inmune de los cerdos afectados. Una de las herramientas que se pueden usar es el DHA, al igual que la oleorresina de cúrcuma y el capsicum, que además de funcionar como fuentes de energía, juegan un papel importante en el mantenimiento estructural de la membrana celular, como resultado de sus efectos antimicrobianos (Andrade y Zambrano 2022) e antiinflamatorios (Wang et al. 2011), y como moléculas de señalización. Así mismo, estos compuestos actúan como precursores en la síntesis de eicosanoides y otros mediadores en las diferentes fases de crecimiento del cerdo (Luo *et al.* 2019); por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue obtener el beneficio-coste por el uso de DHA y EP en la alimentación de cerdas de primer y segundo parto durante toda la gestación y la lactancia.

2. Material y métodos

2.1. Animales y manejo

Un total de 48 vientres de pie de cría de línea de cerdos producto del cruzamiento de Landrace x Large White fueron inseminadas de forma tradicional y llevadas a la sala de gestación, donde estuvieron durante 114 días en jaulas de gestación de 0,60 m de ancho por 2,30 m de largo. Un día antes de la fecha esperada de parto, se enviaron a la sala de partos donde permanecieron los 21 días de la lactancia en jaulas elevadas de 1,60 m de ancho por 2,30 m de largo. Todas las cerdas fueron alimentadas de manera regular con una dieta elaborada en la planta de alimentos de la granja, en la cual se manejaron dos fases de producción: gestación y lactación.

2.2. Diseño experimental y dietas

El diseño experimental fue completamente al azar con cuatro tratamientos. Se usaron 12 cerdas por tratamiento y la cerda y su camada se consideraron como la unidad experimental. Los tratamientos probados fueron: 1 (testigo): que recibió solo el alimento de gestación elaborado en la granja; 2: el alimento de gestación + 300 g/t de DHA (DH Nature, Archer Daniels Midland, ADM); 3: el mismo alimento de gestación + 200 g/t de EP (X-Tract Nature, Pancosma); y 4: el alimento de gestación + 300 g/t de DHA + 200 g/t de EP.

2.3. Parámetros evaluados

En las cerdas y en los lechones respectivamente, se registraron y evaluaron los siguientes parámetros: Desempeño de parición: número de lechones nacidos vivos (NLNV), número de lechones nacidos muertos

(NLNM), peso del lechón al nacimiento (PLN), número de momias al parto (NMP). Desempeño de destete: número de lechones destetados (NLD), peso del lechón al destete (PLD), mortalidad pre-destete (MPD).

2.4. Pruebas serológicas

Se colectaron muestras de sangre de la vena cava anterior a las cerdas tres días antes de la monta, al parto y al destete y se obtuvo el suero, el cual se congeló a -20˚C hasta su análisis por ELISA para detectar anticuerpos contra PRRS.

2.5. Análisis de resultados

Los datos productivos y económicos fueron evaluados mediante análisis de varianza a través del paquete estadístico Minitab v.16. Se usó la prueba de medias de Tukey para identificar diferencias entre tratamientos. Los valores en pesos mexicanos se convirtieron a dólares americanos ($USD) a la tasa corriente a principios de 2023. El análisis económico consideró el coste de producción individual por cerda (Bonazzi *et al.* 2021).

3. Resultado y discusiones

Para las cerdas del primer parto el NMP, los grupos que recibieron DHA o EP tuvieron un menor coste (Cuadro 1). Para NLNM y MPD, el coste con DHA+EP resultó mayor en el primer parto. Para el segundo parto, los costes de NLNV, NLD y NLNM fueron iguales. Los grupos tratados con DHA+EP o EP tuvieron menor coste de momias al parto en ambos ciclos. Para MPD, el grupo DHA+E P obtuvo un menor coste en el segundo parto (Cuadro 1).

Para el primer parto el NMP, el beneficio coste fue mejor para los tratamientos DHA y EP, esto se debió al efecto del ácido graso de cadena larga (Nayak *et al.* 2018) y los extractos fitogénico (Khodadadietal *et al.* 2021) en el organismo, que probablemente evitaron que los cerdos murieran en el seno materno, para que posteriormente se convirtieran en momias; lo mismo sucedió con el NLNM y MPD, que resultaron menos costosos que los mismos tratamientos antes mencionados. En el segundo parto, para el NMP, se obtuvo un mejor beneficio-coste para EP y la mezcla (DHA+EP), esto fue por efecto de los lípidos y de los extractos de plantas, que activaron a las células protectoras del organismo, tales como células dendríticas, linfoides, mieloides y células NK citotóxicas en el seno materno, las cuales pueden causar un efecto detrimental sobre el virus del PRRS (Bujak *et al.* 2019; Lou *et al.* 2019).

Cuadro 1. Coste de la progenie (en $USD) por concepto de alimentación de cerdas de primer y segundo parto en gestación y lactancia adicionado con DHA, EP y DHA+EP y su respuesta económica en algunas variables de producción.

	Primer parto					Segundo parto				
Tratamiento	**NLNV**	**NLD**	**NMP**	**NLNM**	**MPD**	**NLNV**	**NLD**	**NMP**	**NLNM**	**MPD**
Testigo	8,07^{a}	3,63^{a}	6,11^{a}	4,21^{b}	2,70^{b}	9,01^{a}	7,74^{a}	5,15^{a}	3,52^{a}	9,10^{a}
DHA	7,49^{a}	3,70^{a}	4,26^{b}	5,64^{b}	2,83^{b}	7,36^{a}	5,70^{a}	2,62^{b}	3,82^{a}	7,32^{a}
EP	7,61^{a}	4,00^{a}	4,60^{b}	6,22^{b}	2,37^{b}	9,19^{a}	8,63^{a}	0,60^{c}	3,89^{a}	9,20^{a}
DHA+EP	6,77^{a}	3,85^{a}	5,80^{a}	15,77^{a}	8,48^{a}	6,66^{a}	5,92^{a}	1,00^{c}	5,30^{a}	6,70^{b}
EEM	0,81	0,05	0,18	0,17	0,01	0,14	0,15	0,18	0,15	0,24

NLNV: Lechones nacidos vivos, NLD: Lechones destetados, NLNM: Lechones nacidos muertos, MPD: Mortalidad pre-destete, NMP: Número de momias al parto, PLN: Peso de los lechones al nacimiento, PLD: Peso de los lechones al destete. EEM Error estándar de la media. Literales distintas por columna difieren estadísticamente ($P<0,05$).

El uso continuo de los compuestos probados muestra la bondad de sus efectos antiinflamatorios y promueve una mejora en la respuesta inmune de las cerdas y de su progenie. Sin embargo, al emplear el DHA+EP durante el primer parto, la combinación de estos ingredientes abre la posibilidad de un enranciamiento del DHA, ya que este no se encuentra protegido; en consecuencia, la adición de un antioxidante al preparar esta mezcla podría proporcionar mejores resultados.

Se concluye que el empleo del DHA y EP adicionado de manera continua a las dietas para cerdas durante dos ciclos productivos proporcionó un beneficio económico positivo, observándose mejores resultados en el segundo parto.

Bibliografía

Andrade, C.G.V, y Zambrano, G.M.R. (2022). *Adición de extracto de orégano (Origanum vulgare) en la alimentación de cerdos en fase de engorde y su efecto en parámetros productivos* (Informe de trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Manuel Félix López. Calceta, Ecuador. http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1774

Bonazzi, G., Camanzi, P., Ferri, G., Manghi, E. & Iotti, M. (2021). Economic Sustainability of pig slaughtering firms in the production chain of denomination of origin hams in Italy. *Sustainability*, 13:7639. https://doi.org/10.3390/su13147639

Do, D.T., Nguyen, T.T., Nguyen, N.T.H., Nguyen, H.P., Le, H.T., Nguyen, N.T.T., Nguyen, N.T.P., Chae, C. y Mah, C.K. (2020). The efficacy and performance impact of fostera PRRS in a Vietnamese commercial pig farm naturally challenged by a highly pathogenic PRRS virus. *Tropical Animal Health and Production,* 52: 1725-1732. https://doi.org/10.1007/s11250-019-02177-6

Luo, W.L., Luo, Z., Xu, X., Zhao, S., Li, S.H., Sho, T., Xu, J.X. (2019). The effect of maternal diet with fish oil on oxidative stress and inflammatory response in sow and new-born piglets. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity,* 2019:6765803. https://doi.org/10.1155/2019/6765803

Wang, J.P., Yoo, J.S., Jang, H.D., Lee, J.H., Cho, J.H. y Kim, I.H. (2011). Effect of dietary fermented garlic by *Weissella koreensis* powder on growth performance, blood characteristics, and immune response of growing pigs challenged with *Escherichia coli* lipopolysaccharide, *Journal of Animal Science,* 89: 2123-2131. https://doi.org/10.2527/jas.2010-3186

CONECTANDO CONSUMO Y PRODUCCION PARA REEQUILIBRAR LA POSICION DE LOS AGRICULTORES EN LA CADENA DE VALOR. PROYECTO COCOREADO

Jon Bienzobas*, Paola Eguinoa.

Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias (INTIA). jbienzoa@intiasa.es

Resumen

El proyecto COCOREADO (2021-2024), co-creación en esperanto, tiene como objetivo reequilibrar la posición de las personas productoras en la cadena de valor. El proyecto se basa en un enfoque multi-actor y en los Sistemas de Conocimiento e Innovación Agrícolas (AKIS). Está financiado por el programa de la Unión Europea Horizonte 2020.

Las personas agricultoras son agentes clave en las cadenas de suministro de alimentos y como proveedoras para la contratación pública. El proyecto COCOREADO pretende crear un entorno de oportunidades en las zonas rurales para el desarrollo de soluciones innovadoras.

Una herramienta clave para ello es el Programa de Formación de Embajadores, donde el proyecto pone en contacto a agentes juveniles del sector agroalimentario o del entorno rural de múltiples países europeos. Los embajadores reciben formación y apoyo en la difusión de conocimientos sobre soluciones innovadoras de la cadena alimentaria.

El primer paso consiste en la recopilación de iniciativas exitosas que refuercen la posición de los agricultores y mejoren su conexión con los consumidores. A continuación, los embajadores participan en actividades de co-creación para el desarrollo de iniciativas "semilla" en sus regiones de origen.

En esta comunicación se presenta la metodología del proyecto y los principales resultados obtenidos hasta el momento.

Palabras clave: cadena de valor, reequilibrio, conectar, consumo, personas productoras.

1. Introducción y Objetivos

El reparto desigual del valor añadido a lo largo de la cadena de valor es un hecho reconocido. Por ello, entre los objetivos específicos fijados para el próximo programa de la PAC, se incide en mejorar la posición de las personas productoras primarias en la cadena de valor. Para ello, en el documento "Farmer position in value chains" [European Comission, (2020)] se proponen tres grandes líneas:

1. Fortalecer la cooperación entre las personas agricultoras
2. Mejora de la transparencia en la cadena de valor para conseguir un reparto del valor más justo a lo largo de toda la cadena
3. Desarrollo de modelos productivos orientados al mercado, de modo que sea este el que remunere un precio justo a las personas productoras de materias primas con tres líneas fundamentales:
    - Desarrollo de la marca de calidad diferenciada ligadas al territorio: DOP, IGP
    - Desarrollo de la agricultura ecológica
    - Desarrollo de sistemas alimentarios locales y cadenas cortas de aprovisionamiento.

El objetivo de la primera línea es mejorar la capacidad negociadora en la cadena de valor mediante las organizaciones de productores. Sin embargo, el desequilibrio entre oferta y demanda, la posición más frágil del oferente en el caso de productos perecederos y los propios costes inherentes a las organizaciones hacen que los precios obtenidos por las personas productoras no cubran en muchos casos los costes de producción.

En la segunda línea, con la Directiva 2019/633 sobre prácticas comerciales desleales debe ser traspuesta por los EEMM antes de mayo de 2021 y aplicada antes de noviembre de 2021. En España, la Ley de la cadena alimentaria, Ley 12/2013 con actualización en 2021 (Ley 16/2021), destaca entre otras cuestiones la importancia de desarrollar los canales cortos de comercialización para incrementar el valor añadido de los productores y elaboradores.

El tercer punto se centra en modelos productivos orientados al mercado con cadenas cortas de suministro, con especial atención a la venta directa.

En este contexto se enmarca e proyecto COCOREADO – "Conectando consumidores y productores en cadenas de suministro agroalimentarias innovadoras", del programa Horizonte 2020, cuyo objetivo es reequilibrar la posición del agricultor en la cadena de valor, como actor clave en las cadenas innovadoras de suministro de alimentos y como proveedor para la contratación pública.

El principal objetivo de esta comunicación es explicar detalladamente la metodología del proyecto y presentar los resultados obtenidos, con el fin de ofrecer una visión clara del trabajo realizado.

2. Metodología

Basado en el **enfoque multiactor** y en una profunda comprensión de los sistemas de conocimiento e innovación agrícolas (AKIS), el proyecto aplica un triple enfoque para maximizar el impacto, apoyándose en **una red de embajadores**, la **recolección de buenas prácticas** y focalizado en la juventud. COCOREADO pretende fomentar oportunidades para que los jóvenes de las zonas rurales creen conjuntamente soluciones innovadoras que superen los obstáculos actuales para las personas agricultoras y respondan a las necesidades de las personas consumidoras, mejorando al mismo tiempo las condiciones para la adquisición pública sostenible de alimentos locales y de temporada.

Para ello el proyecto pone en contacto a los principales agentes juveniles, incluidos jóvenes agricultores, jóvenes universitarios y movimientos juveniles, en un entorno que ofrece apoyo y estímulo para emprender acciones. Una herramienta clave para crear este entorno es el **Programa de Formación de Embajadores** de COCOREADO. Además, el proyecto cuenta con la participación de socios tanto del mundo académico como de las explotaciones agrícolas de toda Europa, reconociendo las diferencias regionales y las barreras en términos de replicabilidad de las buenas prácticas y las oportunidades regionales en términos de soluciones. La participación activa de los jóvenes en la creación conjunta de soluciones sigue siendo el núcleo de un consorcio bien equilibrado que incluye tres organizaciones juveniles a escala de la UE, y está integrada en las metodologías de COCOREADO, garantizando así que las cadenas de suministro innovadoras estén preparadas para el futuro.

COCOREADO parte de la **recopilación de iniciativas innovadoras** que refuercen la posición de las personas agricultoras y mejoren su conexión con las personas consumidoras.

Se evaluará la posibilidad de reproducir las buenas prácticas y se traducirán en **material educativo**. Además, se facilitarán herramientas de apoyo a la toma de decisiones de fácil uso y gran potencial. La comunicación y difusión de las buenas prácticas y herramientas se centrará en las personas agricultoras, las comunidades rurales, los responsables políticos y los agentes de la cadena alimentaria, como cocineros y procesadores locales de alimentos.

3. Resultados

Este proyecto ha permitido identificar un conjunto de buenas prácticas para fortalecer la posición de las personas agricultoras en la cadena de valor alimentaria, promoviendo la conexión entre producción y consumo y fomentando su participación en licitaciones de compra pública. En total, se han identificado 14 prácticas innovadoras y equitativas que contribuyen a este propósito en 14 iniciativas europeas, tales como la adopción de tecnologías digitales para mejorar la trazabilidad de los productos y reducir los costes de transacción, la implementación de esquemas o sistemas de pago justo y equitativo para los productores, y la promoción de sistemas de comercialización directa entre productores y consumidores. En el siguiente enlace se encuentra la información detallada sobre cada una de las iniciativas y las buenas prácticas identificadas: https://cocoreado.eu/practice-abstracts/

Cuadro 1. *Listado de iniciativas*

INITIATIVE	COUNTRY	INITIATIVE	COUNTRY
Food hub in Agenskalns	Latvia	Zelena točka (GREEN POINT)	Slovenia
Fruta Feia (Ugly fruit)	Portugal	STIK – Taste Laško (Okusiti Laško)	Slovenia
PROVE - Promote and Sell	Portugal	Farmer Steven	Belgium
Plukboerderij Grondig	Belgium	PLNT	Belgium
LANDARE	Spain	REKO networks	Finland
Borima farm Milk vending machines (milk ATM)	Bulgaria	ØsterGRO	Denmark
Good for you, good for the farm	Bulgaria	Obživa	Czech Republic

Fuente: Elaboración propia

Además, se han identificado 10 prácticas específicas (PROCURS) para promover la participación del agricultor en las licitaciones públicas, incluyendo la simplificación de los requisitos para acceder a los procesos de licitación, la promoción de la producción y el consumo de alimentos locales y sostenibles, y el fortalecimiento de la capacidad de los agricultores para presentar ofertas competitivas.

Cuadro 2. *Listado de PROCURS*

PROCURS	COUNTRY
Supply of sandwiches and cold dishes for meetings and small receptions (municipality of Ghent)	Belgium
The provision of healthy sustainable meals for various educational institutions and child gardens of the city of Ghent	Belgium
Event services of the Municipality of Burgas	Bulgaria
"*Hemengoak – Menus from here"* in the network of nursery schools of the Pamplona City Council	Spain
Catering Services for Rural School of Navarra	Spain
Foodstuffs for nurseries, schools and nursing homes of the municipality of Bergen	Norway
EkoCentria: catering services for scholl and nurseries in Finland	Finland
Goods – products for catering in public institutions of Latvia	Latvia
Copenhagen Hospitality School (HRS)	Denmark
Introducing local food in the public kitchens of the municipality of Laško	Slovenia

Fuente: Elaboración propia

El equipo de embajadores también ha co-creado 6 iniciativas "semilla" que buscan mejorar la posición del agricultor en la cadena de valor alimentaria y su relación con los consumidores. Este proceso de co-creación, llevado a cabo mediante la formación de embajadores, ha servido como laboratorio de co-aprendizaje, co-creación y co-innovación, en el que se han experimentado con diferentes barreras, oportunidades, retos y mejores prácticas para fortalecer la posición del agricultor. Estas iniciativas incluyen la creación de plataformas de venta directa a las personas consumidoras, la promoción de la agricultura ecológica y la implementación de sistemas de certificación y etiquetado que valoren los sistemas de producción sostenibles y equitativos.

Cuadro 3. *Listado de iniciativas "semilla"*

INITIATIVE	COUNTRY	MAIN OBJECTIVE
Farmers are our teachers	Spain	Creating an Educational Unit in which students will be able to learn about the ecosystem, farms and their work
Food School	Slovenia	Spreading knowledge in the school system to make stronger connections between private and public sector
Food Hub	Albania	Creating a food hub in which farmers will receive various services to process their products to eliminate intermediaries
Kalaska	Spain	To unite meat production with local consumption through a cooperative of farmers to produce, transform and sell directly to the consumer
Family Walking Festival	Lithuania	Organising a family walking festival introducing local producers to the participants

Fuente: Elaboración propia

4. Conclusiones

El proyecto ha logrado identificar y promover buenas prácticas que refuerzan la posición del agricultor en la cadena de valor alimentaria, mediante la participación de una red de 40 personas embajadoras rurales de toda Europa. Estas personas, que han sido formadas y capacitadas durante el proyecto, han trabajado en colaboración para identificar prácticas innovadoras y equitativas que permitan mejorar la posición del agricultor y promover la reconexión entre personas productoras y consumidoras.

Además, el proceso de co-creación llevado a cabo por los embajadores ha permitido la identificación de iniciativas "semilla" que tienen el potencial de mejorar significativamente la posición del agricultor en la cadena de valor alimentaria y su relación con los consumidores. Estas iniciativas, que han sido co-creadas en un proceso de laboratorio de co-aprendizaje, co-creación y co-innovación, están diseñadas para mejorar la capacidad de las personas agricultoras para innovar, colaborar y competir en un mercado cada vez más globalizado y complejo.

Los resultados de este proyecto ponen de manifiesto la importancia de fortalecer la posición de las personas productoras agrarias en la cadena de valor alimentaria, promoviendo la reconexión entre productores y consumidores fomentando su participación en licitaciones de compra pública e impulsando la comercialización directa y los circuitos cortos.

Para lograr estos objetivos, es necesario adoptar un enfoque integral que incluya tanto la identificación de buenas prácticas y la promoción de políticas públicas adecuadas, como la implementación de iniciativas que permitan a los actores de la cadena de valor experimentar con nuevas formas de colaboración y mejorar su capacidad para innovar.

Los temas tratados en el proyecto son de gran interés para la sociedad en general, ya que la cadena de valor alimentaria es uno de los sectores más importantes de la economía mundial. Mejorar la posición de las personas agricultoras y promover la reconexión entre personas productoras y consumidoras tiene implicaciones significativas para la seguridad alimentaria, el desarrollo rural, la sostenibilidad ambiental y la equidad social. Por lo tanto, el trabajo realizado en este proyecto es relevante no solo para el sector agrícola, sino para la sociedad en general.

5. Agradecimientos

Esta comunicación se ha desarrollado en el marco del proyecto COCOREADO, “Conectando consumidores y productores en cadenas de suministro agroalimentarias innovadoras”, financiado por el Programa de la Unión Europea Horizonte 2020.

5. Bibliografía

European Commission (2020). *De la granja a la mesa. Para un sistema alimentario, justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente.*

Directiva (UE) 2019/633 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de abril de 2019 relativa a las prácticas comerciales desleales en las relaciones entre empresas en la cadena de suministro agrícola y alimentario.

Ley 16/2021, de 14 de diciembre, por la que se modifica la Ley 12/2013, de 2 de agosto, de medidas para mejorar el funcionamiento de la cadena alimentaria.

BENEFICIO ECONÓMICO EL USO DEL ÁCIDO DOCOSAHEXAENOICO Y OLEORRESINAS DE CÚRCUMA Y CAPSICUM EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS DE ENGORDA INFECTADOS CON PRRS

Álvaro A. Ángeles-Marín[a]*, José Alfredo Villagómez-Cortés[a], Rubén Loeza-Limón[a], Jorge G. Vicente-Martínez[a]

[a] *Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-Universidad Veracruzana. Veracruz, México.* aangeles@uv.mx

Resumen

El objetivo de este trabajo fue cuantificar el impacto económico de la adición de ácido docosahexaenoico y oleorresina de cúrcuma y capsicum al alimento de cerdos de engorda infectados con el virus del síndrome respiratorio y reproductivo del cerdo (PRRSV). El PRRS es una de las enfermedades con gran repercusión económica para los porcicultores en todo el mundo. En México, se estiman pérdidas entre 50 y 80 millones dólares anualmente. Se usaron 960 cerdos en fase engorda con un peso promedio inicial de 5,21±0,07 kg, asignados aleatoriamente a uno de cuatro tratamientos: T1, Testigo: pienso sin adiciones; T2, pienso + ácido docosahexaenoico (DHA, 300 g/t); T3, pienso + EP (oleorresina de cúrcuma y capsicum, 200 g/t) y T4, pienso + DHA+EP (300 g/t y 200 g/t). El coste por concepto de alimentación y su efecto económico en la producción del cerdo se obtuvo a partir del coste en dólares de todas las dietas y el coste ($USD) por kg a la venta en el mercado. Los grupos tratados con DHA y DHA+EP tuvieron mayor peso al día 70, pero al sacrificio, los tres grupos tratados superaron al testigo ($p<0,05$). Se concluye que la adición de DHA, EP y DHA+EP en el alimento de cerdos de engorda resulta rentable.

***Palabras clave**:* PRSS, rentabilidad, extractos de plantas, suplemento dietético, producción porcina.

1. Introducción y objetivo

Diversos factores afectan la producción porcina tecnificada, entre ellas las enfermedades infecciosas que elevan el coste de producción y limitan el potencial de exportación. El Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRS) ocasiona graves pérdidas económicas a la industria porcina debido al alto coste en tratamiento, prevención y control (Amador *et al.* 2019). El destete es un evento agobiante para los animales y el estrés asociado puede afectar el crecimiento del lechón y su salud. La inclusión de ácidos grasos poliinsaturados omega-3 (AGPI n-3) en las dietas de los lechones puede reducir la inflamación asociada con el estrés que ocurre al destete, lo que permite un crecimiento y salud óptimos (Kalbe *et al.* 2019). Las plantas contienen un gran número de sustancias de naturaleza polifenólica con capacidad para reducir los procesos inflamatorios y, por lo tanto, incrementar la resistencia a determinadas enfermedades (Liu *et al.* 2013). Los extractos de plantas (EP) son de interés potencial debido a su acción antiviral, antimicrobiana, antioxidante, antiinflamatoria, y otros efectos biológicos (Morejón *et al.* 2016), por lo que el objetivo de este trabajo fue estimar el efecto de la suplementación de la dieta con ácido docosahexaenoico (DHA) y oleorresina de cúrcuma y capsicum (EP) sobre el crecimiento y finalización de cerdos de una piara infectada con PRRS.

2. Material y métodos

2.1. Animales y manejo

Novecientos sesenta cerdos de una cruza Landrace x Large White x Pietrain, e hijos de cerdas de partos consecutivos (480 cerdos del primer parto y 480 del segundo), con un peso inicial promedio de 6,0 kg ± 1,074 kg, fueron llevados en su primera fase de engorda a la sala de destete. Se alojaron 20 lechones por aproximadamente 50 días, en corrales de 2,5 m por 3,0 m. En la fase de engorda, se agruparon 20 cerdos en corrales de 25 m^2 y ahí permanecieron hasta su salida al matadero. Todos los animales fueron alimentados de manera regular con una dieta elaborada en la planta de alimentos de la granja, en la cual se manejan siete fases con distintas cantidades nutricionales de acuerdo con su peso: Fase 1 (6 a 8-9 kg), Fase 2 (9 a 11-12 kg), Fase 3 (12 a 14-15 kg), Fase 4 (15 a 27-28 kg), Fase 5 (28 a 49-50 kg), Fase 6 (50 a 74-75 kg), Fase 7 (75 a 99-100 kg o más). Durante la fase de lactancia, las madres de los lechones que se incluyeron en este estudio recibieron los mismos tratamientos que su progenie.

2.2. Diseño experimental y dietas

El diseño experimental fue bloques completamente al azar con cuatro tratamientos, seis repeticiones y 240 animales por tratamiento, donde el corral fue la unidad experimental. El Tratamiento 1 (Testigo) consistió en el pienso de la granja en sus diferentes fases de producción elaborado en la fábrica de alimentos (FA) de los productores (de la fase 1 a la 7). El Tratamiento 2 fue el mismo pienso (FA) que el testigo en sus diferentes fases de producción adicionado con 300 g/t de ácido docosahexaenoico (DHA). El Tratamiento 3 incluyó el mismo pienso (FA) en sus diferentes fases de producción más 200 g/t de extracto de oleorresina de cúrcuma y capsicum (EP). El Tratamiento 4 usó idéntico pienso (FA) en sus diferentes fases de producción al que se agregaron 300 g/t de DHA más 200 g/t de EP.

2.3. Parámetros evaluados

Se midió en forma individual el desempeño en crecimiento y en la engorda: ganancia diaria de peso (GDP), conversión alimenticia (CA), consumo de alimento (CAkg), peso promedio al día 70 de vida (PD70) y peso al mercado (PM). El cálculo de la ingesta de alimento total se basó en el registró diario del consumo de alimento durante todo el periodo de estudio.

2.4. Pruebas serológicas

Al día 70, se colectaron muestras de sangre de la vena cava anterior y se obtuvo el suero, el cual se congeló a -20˚C hasta su análisis por ELISA para detectar anticuerpos contra PRRS.

2.5. Análisis de resultados

Los datos productivos y económicos fueron evaluados mediante análisis de varianza a través del paquete estadístico Minitab v.16. Se usó la prueba de medias de Tukey para identificar diferencias entre tratamientos. Los valores en pesos mexicanos se convirtieron a dólares americanos ($USD) a la tasa corriente a principios de 2023. El análisis económico consideró el coste de producción individual en cada grupo, el precio de venta y la utilidad (Bonazzi *et al.* 2021).

3. Resultado y discusiones

3.1. A los 70 días de vida

En CA70 y PD70, el efecto del bloque fue diferente entre los ciclos de engorda (primera y segunda engorda), siendo mejor estadísticamente el segundo ciclo de engorda ($p<0,05$). El análisis de CAD70, GDPD70 y PD70 mostró que las dietas que contenían DHA y DHA+EP superaron tanto al grupo testigo como a la dieta con EP ($p<0,05$) (Cuadro 1).

Cuadro 1. *Ganancia diaria de peso (GDP), conversión alimenticia (CA) y peso al día 70 de vida (PD70) de cerdos en crecimiento alimentados con dietas adicionadas con DHA, EP y DHA+EP.*

Efecto	CA, kg	GDP, kg	CAkg	Peso al día 70, kg
Primer ciclo	1,41±0,05^{a}	0,498±0,10^{b}	36±0,05^{a}	25,421±0,31^{b}
Segundo ciclo	1,39±0,04^{b}	0,506±0,08^{a}	36±0,05^{a}	25,811±0,22^{a}
EEM	0,199	0,004	0,213	0,502
Tratamiento				
Testigo	1,49±0,07^{a}	0,473±0,05^{b}	36±0,05^{a}	24,16 ± 0,35^{b}
DHA	1,36±0,04^{c}	0,519±0,04^{a}	36±0,05 ^{a}	26,47 ± 0,37^{a}
EP	1,43±0,7^{b}	0,492±0,05^{b}	36±0,05 ^{a}	25,13 ± 0,39^{b}
DHA+EP	1,34±0,03^{c}	0,523±0,04^{a}	36±0,05 ^{a}	26,69 ± 0,38^{a}
EEM	0,202	0,002	0,213	0,373

a, b literales distintas por columna indican diferencia significativa ($p<0,05$).

EEM = Error Estándar de la Media.

3.2. Engorda

Se observó diferencia estadística por efecto de bloque entre los ciclos de engorda, siendo mejor el segundo ($p<0,05$). En ganancia diaria de peso al mercado, la combinación DHA+EP mostró mejor comportamiento

($p<0,05$) que los demás grupos. El análisis de los pesos promedio al mercado mostró que las dietas que contenían DHA, EP o DHA+EP fueron superiores en peso al grupo testigo ($p<0,05$); sin embargo, en conversión alimenticia al mercado, el tratamiento DHA fue mejor estadísticamente que los demás (Cuadro 2).

3.3. Análisis serológicos

Al mantener todos los animales en todos los tratamientos, valores por arriba de una razón muestra/control positivo de 0,4, que es el valor de corte para una muestra positiva, todos se consideraron como seropositivos a PRRS por la prueba de ELISA.

3.4. Coste-beneficio

El coste de alimentación fue menor en el primer ciclo que en el segundo ($p<0,05$) y también resultó más reducido para el grupo testigo que para los otros tratamientos ($p<0,05$) (Cuadro 2). La utilidad económica por cerdo fue $USD 62,08 para el primer ciclo de engorda y $USD 65,45 para el segundo, con una diferencia económica de $USD 3,37 a favor del segundo ciclo de engorda a niveles significativos ($p<0,05$). Si bien el coste de producción unitaria del cerdo al mercado fue menor estadísticamente para el grupo testigo, al multiplicar el peso del cerdo al mercado por el precio de venta en pie ($USD 2,45 /kg de peso vivo), se aprecia un resultado a favor del tratamiento DHA, con una utilidad de $USD 72,66, en tanto el testigo obtuvo una ganancia de $USD 54,84, lo que arroja una diferencia de $USD 17,86 a favor del DHA. Los tratamientos EP y DHA+EP tuvieron utilidades de $USD 60,85 y 65,06 respectivamente, siendo también superiores al testigo. Los resultados económicos de este estudio son similares al trabajo de investigación por Andrade y Zambrano (2022) donde adicionaron un extracto de plantas (*Origanum vulgare*) en cerdos de engorda, observando mayor peso vivo, ganancia diaria de peso y conversión alimenticia en este experimento, tal situación se vio reflejada en los indicadores económicos, obteniendo las mayor cantidad de ingresos.

Cuadro 2. *Coste por concepto de alimentación de dos ciclos de engorda adicionado con DHA, EP y DHA+EP y su respuesta económica en algunas variables de producción.*

Efecto	Peso al mercado, kg	GDP, kg	CA, kg	USD, $
Primer ciclo de engorda	94,73 ± 0,60^{b}	0,627±0,11^{a}	2,48± 0,9^{a}	170,00 ± 0,91^{b}
Segundo ciclo de engorda	99,46 ± 0,43^{a}	0,613 ±0,09^{b}	2,48± 0,9^{a}	178,22± 0,69^{a}
EEM	0,510	0,046	0,004	14,78
Tratamiento				
Testigo	90,32 ± 0,69^{b}	0,537±0,06^{c}	2,56±0,11^{a}	166,44± 1,25^{d}
DHA	99,19 ± 0,71^{a}	0,648±0,04^{b}	2,39±0,09^{c}	170,35± 1,23^{c}
EP	98,82 ± 0,75^{a}	0,643±0,02^{b}	2,53± 0,10^{b}	181,25± 1,30^{ab}
DHA+EP	100,06 ± 0,70^{a}	0,660±0,05^{a}	2,50± 0,10^{b}	180,08± 1,27^{b}
EEM	0,720	0,052	0,090	25,93

a, b literales distintas por columna indican diferencia significativa ($P<0,05$).

EEM = Error Estándar de la Media.

4. Conclusiones

La adición de DHA y extractos de plantas como la oleorresina de cúrcuma y capsicum se traduce en beneficios en los índices productivos y económicos en cerdos en crecimiento y finalización. La adición de este tipo de productos representa una buena alternativa económica al uso de antibióticos como promotores del crecimiento animal.

Bibliografía

Amador, C.J. (2016). *Evaluación del impacto económico del virus del PRRS en granjas porcinas en México* (Tesis de Maestría en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. México. https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/DGB_UNAM/TES01000739467/2/000739467.mrc

Andrade, C.G.V, y Zambrano, G.M.R. (2022). *Adición de extracto de orégano (origanum vulgare) en la alimentación de cerdos en fase de engorde y su efecto en parámetros productivos.* Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Manuel Félix López. Ecuador. http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1774

Bonazzi, G., Camanzi, P., Ferri, G., Manghi, E. & Iotti, M. (2021). Economic Sustainability of pig slaughtering firms in the production chain of denomination of origin hams in Italy. *Sustainability*, 13:7639. https://doi.org/10.3390/su13147639

Kalbe, C., Priepke, A., Nürnberg, G. & Dannenberger, D. (2019). Effects of long-term microalgae supplementation on muscle microstructure, meat quality and fatty acid composition in growing pigs. Journal of *Animal Physiology and Animal Nutrition,* 103:574-582. https://doi.org/10.1111/jpn

Liu, Y., Song, M., Che, T.M., Bravo, D., Maddox, C.W. & Pettigrew, J.E. (2013). Effects of capsicum oleoresin, garlic botanical, and turmeric oleoresin on gene expression profile of ileal mucosa in weaned pigs. *Journal of Animal Science,* 92:3426-3440. https://doi.org/10.2527/jas.2013-6496

Morejón M., S.R. (2016). *Evaluación de un extracto alternativo comercial de plantas medicinales en la dieta de cerdos de línea comercial topigs en la etapa de acabado* (Trabajo de titulación de Ingeniero Zootecnista). Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/5491/1/17T1425.pdf

LA INNOVACIÓN AGROALIMENTARIA FRENTE A LA COVID-19: UNA APROXIMACIÓN A SU IMPACTO EN CATALUÑA Y ESPAÑA

Martin Federico Alba*

CREDA-UPC-IRTA

Resumen

Este trabajo tiene por objetivo analizar el posible impacto de la crisis sanitaria provocada por la Covid-19 sobre la actividad innovadora de las empresas agroalimentarias en Cataluña y en España.

Para realizar este análisis se ha contado con información de la Encuesta de innovación en empresas facilitada por el Instituto Nacional de Estadística para distintos subsectores del CNAE 2009, comparando la evolución en Cataluña y en todo el territorio español. Los resultados muestran que la crisis sanitaria ha afectado significativamente la actividad innovadora de las empresas agroalimentarias, principalmente en la industria agroalimentaria catalana que ha perdido durante el año 2020 buena parte del diferencial que tenía con el resto de España tanto en el porcentaje de empresas innovadoras como en la intensidad de innovación de éstas.

Introducción

El sector agroalimentario en Cataluña se ha caracterizado en los últimos años por ser más innovador que en el del resto de España y también más innovador que el promedio de la economía catalana. Sin embargo, no se conoce cómo ha afectado la crisis sanitaria provocada por el COVID 19 a la actividad innovadora de este sector y ese es el foco de este trabajo. El foco del análisis está en una seria de indicadores clave, la evolución de la actividad innovadora de las empresas agroalimentarias en Cataluña y en España desde el año 2012 hasta el 2020 (primer año de la crisis sanitaria).

Tabla 1Principales indicadores de innovación agroalimentaria. Cataluña y España (2020)

Indicador	Territorio	Sector agrario, forestal y pesquero (CCAE 01-03)	Industria alimentos y bebidas CCAE (10-11)	Sector agroalimentario	Total empresas
Porcentaje de empresas con gastos en actividades innovadoras durante el año 2020	Cataluña	8,1	23,6	18,5	15,2
	España	7,4	22,5	14,1	13,2
Intensidad de innovación (gastos innovación/volumen de negocios)	Cataluña	0,7	0,8	0,8	1,5
	España	0,7	0,7	0,7	1,1

Fuente: CREDA UPC-IRTA en base a datos del IDESCAT e INE, encuesta de innovación en empresas.

Metodología

Este trabajo utiliza como principal fuente de información la encuesta de innovación tecnológica en empresas, solicitando específicamente al INE los datos con el nivel de desagregación necesario. Para analizar el efecto de la crisis sanitaria se ha realizado una síntesis de la evolución entre los años 2012 y 2020 de los principales indicadores de innovación, comparando especialmente los resultados entre el año 2019 y el año 2020.

Resultados del año 2020 versus el año 2019

El año 2020 ha sido especialmente grave en la actividad innovadora agroalimentaria y los principales indicadores cayeron de forma significativa, en España pero especialmente en Cataluña. Por ejemplo, en el sector agroalimentario en su conjunto cayó 7,4 puntos porcentuales el porcentaje de empresas innovadoras en Cataluña (4 puntos en España) y 0,3 puntos porcentuales la intensidad innovadora (0,1 puntos porcentuales en España).

Esta caída afecta principalmente a la industria agroalimentaria catalana, con una caída de 8,2 puntos porcentuales respecto al año 2019 (tabla 2). La caída de los valores de estos indicadores en España en general es menor. Por otra parte, el total de sectores de la economía cayeron menos que el sector agroalimentario en su conjunto.

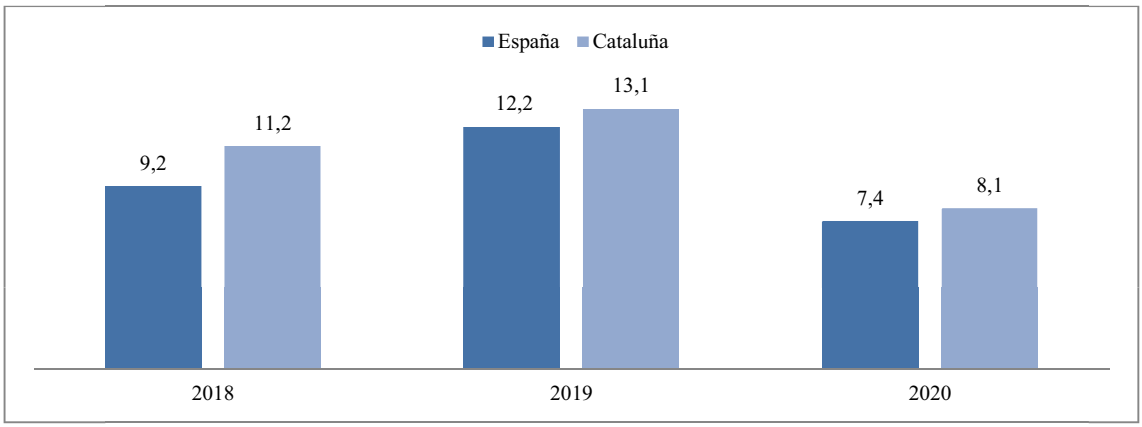
Tabla 2 Variaciones de los principales indicadores de innovación agroalimentaria. Cataluña y España 2020/2019 (puntos porcentuales)

Indicador	Territorio	Sector agrario, forestal y pesquero (CCAE 01-03)	Industria alimentos y bebidas CCAE (10-11)	Sector agroalimentario	Total empresas
Porcentaje de empresas con gastos en actividades innovadoras durante el año 2020	Cataluña	-5,0	-8,2	-7,4	-5,4
	España	-4,8	-3,1	-4,0	-3,2
Intensidad de innovación (gastos innovación/volumen de negocios)	Cataluña	-0,4	-0,3	-0,3	+0,1
	España	-0,2	-0,1	-0,1	0,0

Fuente: CREDA UPC-IRTA en base a datos del IDESCAT e INE, encuesta de innovación en empresas.

En el sector agrario, forestal y pesquero español, el porcentaje de empresas con gastos en actividades innovadoras muestra una clara caída en 2020 de 4,8 puntos porcentuales (hasta 7,4% de empresas innovadoras). En Cataluña, el año 2020 también tuvo efectos muy negativos (caída de 5 puntos porcentuales), situando el porcentaje de empresas innovadoras en el sector agrario, forestal y pesquero catalán en un 8,1%. Como puede observarse en la figura 1, el diferencial de Cataluña respecto a España del porcentaje de empresas innovadoras del sector primario se redujo de 2 puntos porcentuales en 2018 hasta 0,7 en 2020.

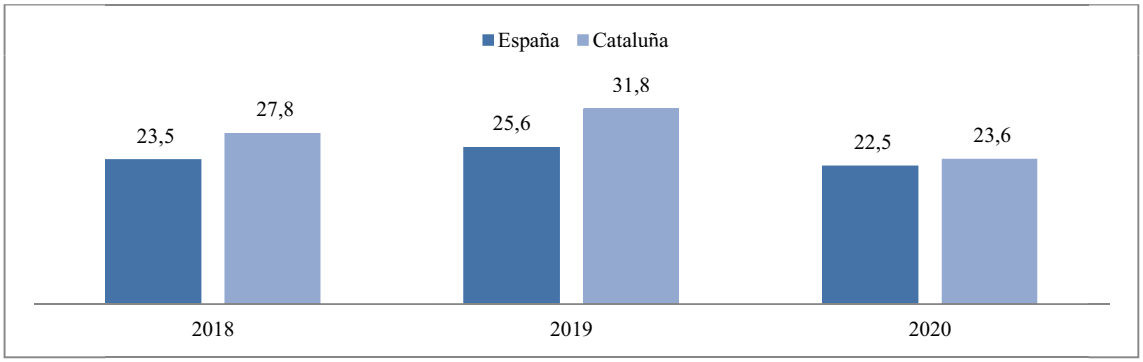
Figura 1 Porcentaje de empresas sector agrario, forestal y pesquero, con gastos en actividades innovadoras durante el año (2018-2020)



Fuente: CREDA UPC-IRTA en base a datos del INE, encuesta de innovación en empresas.

La evolución de este indicador es similar para la IAA española y catalana. Durante el año 2019, el porcentaje de empresas innovadoras en la IAA de Cataluña fue de 31,8% y en España de 25,6%. Sin embargo, en 2020 muestra una caída muy importante de la actividad innovadora en las empresas de la IAA, principalmente en Cataluña. El porcentaje de empresas innovadoras fue de 23,6% en Cataluña y 22,5% en la media española.

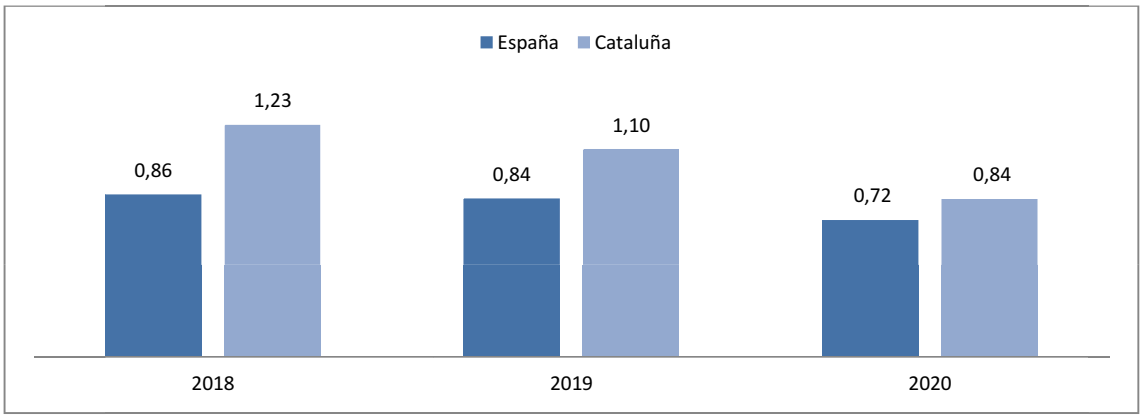
Figura 2. Porcentaje de empresas IAA con gastos en actividades innovadoras durante el año (2012-2020)



Fuente: CREDA UPC-IRTA en base a datos del IDESCAT e INE, encuesta de innovación en empresas.

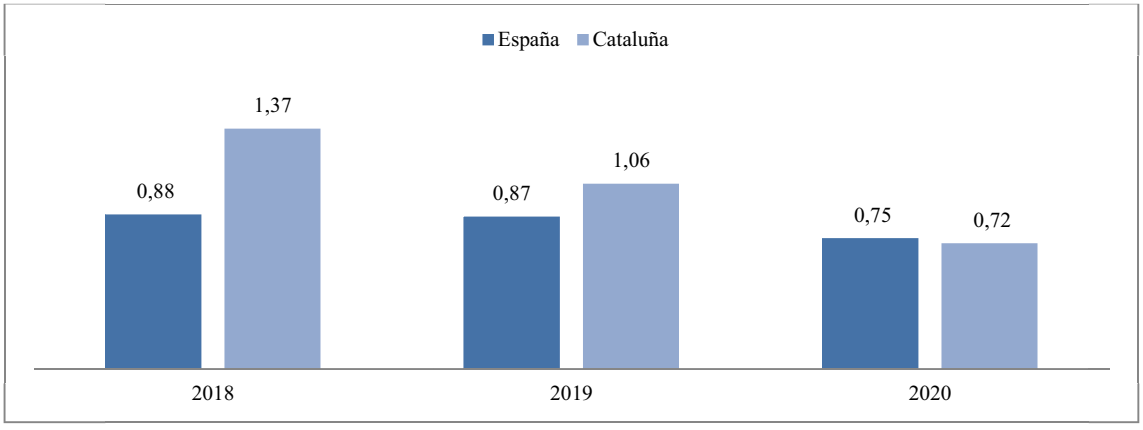
Un segundo indicador muy importante a analizar es la intensidad de innovación (ratio entre el gasto anual en actividades de I+D+i y la facturación del sector). La intensidad de las empresas del sector primario en Cataluña, en 2020, es del 0,7% (mismo valor en la media española) con una caída de 0,4 puntos porcentuales respecto al año 2019. La situación es muy similar para las empresas de IAA. La intensidad de innovación de estas empresas en Cataluña en 2020 es del 0,8% (0,7% de media en España), mostrando una caída de 0,3 puntos porcentuales respecto al año 2019. Dado que la caída de la intensidad innovadora la IAA catalana es más pronunciada que en la media española, el diferencial de 0,3 puntos de Cataluña respecto a España observado durante 2018 se redujo hasta 0,1 puntos porcentuales en 2020.

Figura 3. Intensidad de innovación de las empresas del sector agrario, forestal y pesquero



Fuente: CREDA UPC-IRTA en base a datos del IDESCAT e INE, encuesta de innovación en empresas.

Figura 4. Intensidad de innovación de las empresas de la IAA (%) (2018-2020)



Fuente: CREDA UPC-IRTA en base a datos del IDESCAT e INE, encuesta de innovación en empresas.

Conclusiones

La crisis sanitaria ha afectado significativamente la actividad innovadora de las empresas agroalimentarias. Este caída se observa mucho más marcada en la industria agroalimentaria catalana que ha perdido durante el año 2020 buena parte del diferencial que tenía con el resto del Estado español en cuanto a porcentaje de empresas innovadoras y a la intensidad de innovación de éstas. El resultado del año 2020 es que ambos porcentajes tanto en Cataluña como en España son muy similares.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias al apoyo del Departamento de Acción Climática, Alimentación y Agenda Rural de la Generalitat de Cataluña.

Referencias

- INE (Instituto Nacional de Estadística). Encuesta de innovación en empresas. 2012-2020. Solicitud de resultados específicos.

CONTRIBUCIÓN DEL SISTEMA AGROALIMENTARIO A LA ECONOMÍA ESPAÑOLA. 2020

Francisco Mayoral*, Antonio Fuertes*

Subdirección General de Análisis, Coordinación y Estadística. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Madrid, sgapc@mapa.es)

Resumen

El Sistema Agroalimentario (SAA) está constituido por un conjunto de actividades económicas que permiten poner los alimentos producidos por el sector agrícola-ganadero y los transformados por la industria agroalimentaria a disposición de los consumidores. La contribución económica de este Sistema Agroalimentario al conjunto de la economía fue de 108.352 millones € en 2020, el 9,7% del PIB (10,6% del VAB). Su valor en términos corrientes ha aumentado un 23,8% en una década y su peso en el VAB total se ha incrementado en 1,6 puntos porcentuales.

Palabras clave

Sistema Agroalimentario, Importancia económica, Valor Añadido Bruto

1. Introducción y objetivos

La contabilidad nacional divide la economía en cuatro sectores: primario, industrial, construcción y servicios. Las contribuciones económicas de la actividad agraria y de la industria agroalimentaria (sector agroalimentario) están incluidas en los sectores primario e industrial, pero las actividades directamente ligadas a ellas a lo largo de la cadena agroalimentaria no son fácilmente identificables. Por tanto, se propone utilizar el término "Sistema Agroalimentario" (SAA) con el propósito de abarcar bajo un mismo concepto todas esas actividades que están íntimamente relacionadas con el sector agroalimentario, pero que no se recogen de manera desagregada en la clasificación genérica de los sectores. Se plantea así el análisis desde una perspectiva de cadena, con una visión integral e integradora del SAA, desde los suministros de insumos, pasando por la producción primaria y la transformación industrial, hasta su comercialización y puesta a disposición del consumidor.

2. Metodología

El Valor Añadido Bruto de una actividad es la magnitud macroeconómica que, comparada con el VAB nacional , permite cuantificar el peso de un sector en el conjunto de la economía. Por su carácter aditivo, es una magnitud que permite configurar el VAB del conjunto de actividades económicas (fases) que componen el SAA. Por adición de los resultados de dichas fases se puede obtener un VAB del SAA, magnitud que permite la comparación con la renta total generada por la economía española, así como realizar análisis temporal e intersectorial.

Las actividades económicas se agrupan en las fases de (I) Industria de insumos y servicios al sector agrario y agroalimentario, (II) Sector agrario: agricultura y ganadería, sin incluir pesca por sus especiales particularidades, (III) Industria agroalimentaria, (IV) Transporte de productos agrarios y agroalimentarios y (V) Distribución de productos agrarios y agroalimentarios. Dado que la contabilidad nacional no ofrece los datos del VAB de cada una de estas fases (salvo el VAB agrario y del VAB de la industria agroalimentaria), es necesario aproximarlos a partir del peso relativo de las actividades relacionadas con el sector agroalimentario sobre el VAB del sector correspondiente. Dicho peso relativo se estima mediante variables proxy basadas en facturación (tablas Origen-Destino, Cuentas Nacionales, Instituto Nacional Estadística), cifras de ventas o volumen de negocio. Se acepta que la proporción que representa la facturación correspondiente al sector agroalimentario dentro del total de los sectores es un porcentaje que se cumple asimismo en términos de VAB.

3.1. Importancia económica del Sistema Agroalimentario

El Valor Añadido Bruto (VAB) generado por el Sistema Agroalimentario fue de 108.352 millones € en 2020, representando un 10,6% del VAB total de la economía, o un 9,7% en términos de PIB. Si no se tienen en cuenta las importaciones de productos agroalimentarios, el VAB del SAA alcanzaría los 97.973 millones € en 2020, el 9,6% del VAB total.

Cuadro 1. *VAB del Sistema Agroalimentario. 2020. Millones €*

Macromagnitud económica	Millones €	% VAB	% PIB
VAB SAA, total	108.352	10,6	9,7
VAB SAA, sin importaciones	97.973	9,6	8,8
VAB total economía	1.020.065		
PIB	1.117.989		

Fuente: elaboración propia

La producción agraria (fase II) -agrícola y ganadera, sin productos forestales ni pesca- añadió un valor de 28.570 millones € al Sistema Agroalimentario en 2020, lo cual representa el 26,4% del VAB total generado por este Sistema, o el 2,8% del total de la economía. Por otro lado, la industria transformadora de estos productos (fase III) aportó 23.647 millones €, el 21,8% del VAB del SAA o 2,3% del VAB total. En total, la suma de ambas fases representó el 48,2%, de todo el valor generado por el SAA en 2020 o, expresándolo en términos globales, el 5,1% del VAB del total de la economía.

Por otro lado, la comercialización al por mayor y por menor de productos agroalimentarios (**fase V**), sumó 36.740 millones € al VAB del SAA en 2020, lo cual representa más de un tercio, el 33,9% del total, o un 3,6% del VAB del total de la economía.

Las importaciones de productos agroalimentarios entran en la cadena de valor por medio de los agentes económicos que operan en esta quinta fase. Si se detrae el valor que añaden las importaciones, se obtiene que el VAB de la fase V sería de 26.362 millones €, cifra que representa el 2,6% del VAB total de la economía.

En global, considerando las cifras de las fases II, III y V expuestas en los párrafos anteriores, se obtiene que las actividades de *producción, transformación y comercialización* agroalimentarias generaron un total de 88.957 millones € en 2020, lo cual supone el 82,1% del VAB del Sistema Agroalimentario, o el 8,7% del VAB del total de la economía.

A la cifra anterior se suma el valor que generan la industria de insumos y servicios, y las empresas de almacenamiento y transporte. Así, el VAB de la industria proveedora de insumos y de las empresas suministradoras de servicios (fase I) fue de 13.547 millones € en 2020, el 12,5% SAA o 1,3% VAB total, mientras que el transporte y almacenamiento de productos agroalimentarios (fase IV) añadió 5.848 millones €, es decir, el 5,4% del VAB del SAA o el 0,6% del VAB total.

Cuadro 2. *VAB del Sistema Agroalimentario y sus fases. 2020. Millones €*

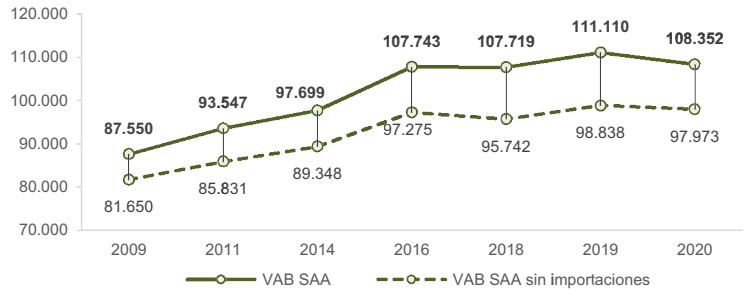
Fases		Sistema Agroalimentario			SAA sin importaciones		
		Mill. €	%VAB SAA	%VAB total	**Mill. €**	**%VAB SAA**	**%VAB total**
I	Inputs y servicios	13.547	12,5	1,3	13.547	13,8	1,3
II	Agricultura y ganadería	28.570	26,4	2,8	28.570	29,2	2,8
III	Industria AA.	23.647	21,8	2,3	23.647	24,1	2,3
IV	Transporte	5.848	5,4	0,6	5.848	6,0	0,6
V	Distribución	36.740	33,9	3,6	26.362	26,9	2,6
VAB SAA		**108.352**	100,0	10,6	97.973	100,0	9,6

Fuente: elaboración propia

3.2 Evolución del VAB del Sistema Agroalimentario

El VAB del SAA ha aumentado un 23,8% en términos corrientes en una década, desde los 87.550 millones € en 2009 hasta alcanzar los 108.352 millones € en 2020.

Gráfico 1. *Evolución del VAB SAA. 2009-2020. Millones €*



Fuente: elaboración propia

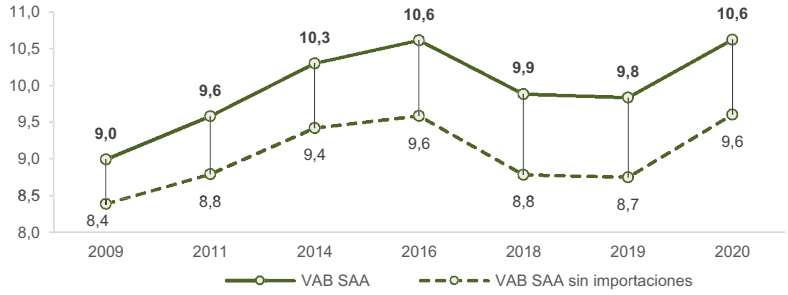
Esta evolución positiva se puede subdividir en dos periodos según la velocidad de crecimiento. Desde 2009 hasta 2016, el VAB crece un 23,1%, frenando su avance desde 2016 hasta 2020 al 0,6% debido a un estancamiento en la evolución del valor de las fases III (industria agroalimentaria) y IV (transporte). El crecimiento del primer subperiodo se tradujo en un incremento paralelo de la importancia del SAA en el

conjunto de la economía, pasando de representar el 9,0% del VAB total al 10,6% en 2016. En 2018 y 2019, el peso del SAA se sitúa por debajo del 10%, para volver a subir hasta el 10,6% en 2020.

Cabe mencionar que la participación del VAB del SAA aumentó en 0,8 p.p. en 2020 en el conjunto de la economía, desde el 9,8% a 10,6%, a pesar de que en términos monetarios su valor disminuyó un 2,5% interanual. Este hecho tuvo lugar debido a que los VAB del resto de sectores de la economía disminuyeron en mayor proporción en el contexto de las restricciones causadas por la Covid-19. Así, el VAB del sector industrial se redujo un 8,7%, la construcción un 12,6% y los servicios un 10,2% según la Contabilidad Nacional Anual de España publicada por el INE. De esta manera se ha puesto de manifiesto la mayor resiliencia del Sistema Agroalimentario respecto al resto de sectores económicos ante una situación excepcional, como fue la pandemia mundial de 2020.

Otro aspecto a considerar en la evolución reciente del VAB del SAA es que las importaciones de productos agroalimentarios han ido ganando protagonismo en la formación de valor. De este modo, se observa que la diferencia entre el peso del VAB, con y sin importaciones, ha aumentado desde 0,6 puntos porcentuales en 2009 (9,0% - 8,4%) hasta 1,0 p.p. en la actualidad.

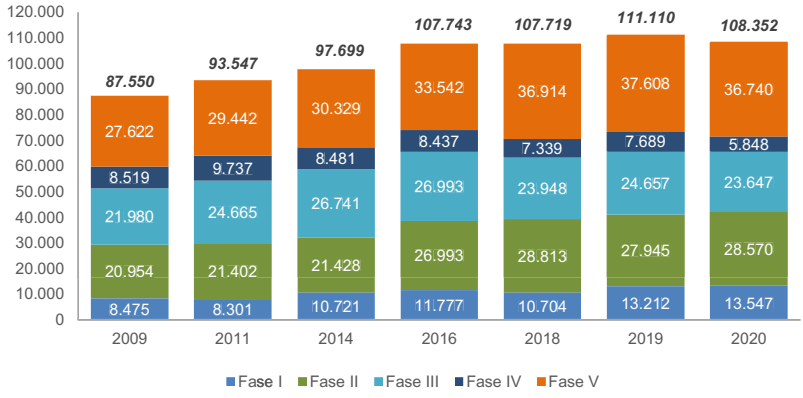
Gráfico 3. *Evolución de la importancia del SAA. 2009-2020*
Porcentaje (%) VAB SAA respecto VAB total economía



Fuente: elaboración propia

Analizando un poco más en detalle las fases que componen el Sistema Agroalimentario, se observa que el crecimiento económico experimentado por el Sistema en el periodo analizado 2009-2020 se basa, sobre todo, en el incremento de valor que ha tenido lugar en las fases I (insumos y servicios), II (agricultura y ganadería) y V (comercialización).

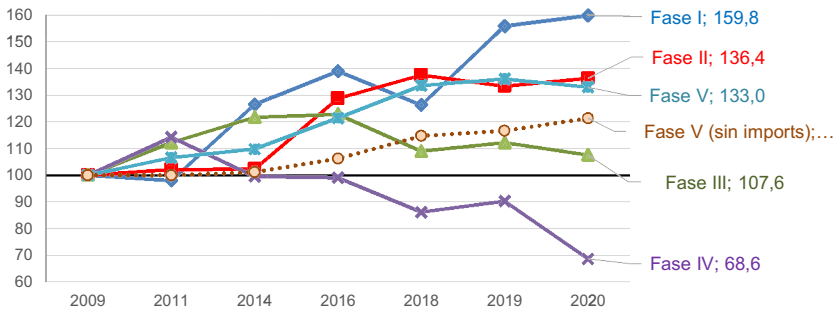
Gráfico 4. *Evolución de las fases VAB SAA. 2009-2020. Millones €*



Fuente: elaboración propia

La fase I (inputs y servicios) es la que más crece entre 2009 y 2020 (2009=100), subiendo su valor un 59,8%, seguida de la fase II (producción agrícola-ganadera), con un 36,4%, y la fase V (comercialización), con un 33,0%. Con un crecimiento mucho menor se sitúa la fase III (industria agroalimentaria), ya que sube un 7,6% en la totalidad del periodo. Y, por último, la fase IV (transporte y almacenamiento), que incluso llega a descender un 31,4%. Cabe destacar las disminuciones de valor que se produjeron en las fases I, III y IV en 2018 respecto a 2016, las cuales han influido notablemente en la evolución global del Sistema. Además, la fase IV (transporte y almacenamiento) ha experimentado también otra disminución importante en 2020 debido a las restricciones derivadas de los confinamientos a causa de la pandemia de la Covid-19 (disminución del VAB del transporte y almacenamiento de un 24%, ver tabla en el anexo).

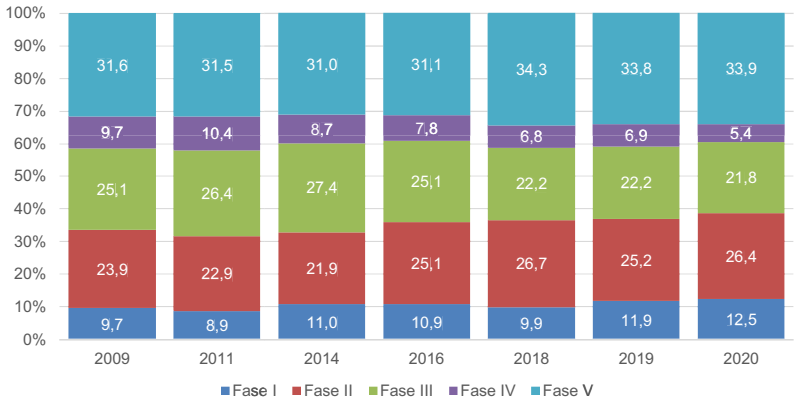
Gráfico 5. *Evolución del VAB de las fases del SAA. 2009-2020. 2009=100*



Fuente: elaboración propia

La importancia relativa de cada fase en el conjunto del SAA ha ido cambiando en el periodo analizado. Las fases I, II y V (con importaciones) han ganado importancia desde 2009 a 2020, subiendo su peso relativo más de 2 puntos porcentuales (p.p.) cada una de ellas.

Gráfico 6. *Evolución de la importancia relativa (%) de cada fase en el total del SAA. 2009-2020*



Nota: Fase V incluye las importaciones

Fuente: elaboración propia

4. Conclusiones

La importancia económica de la producción primaria agrícola y ganadera supera los 28.500 millones de euros, pero su fuerte interconexión con los sectores suministradores de inputs, la industria agroalimentaria, las importaciones, el transporte y almacenamiento de productos agrarios, y su distribución al consumidor final multiplican este valor por 3,8, superando en total los 108.000 millones de euros.

La fortaleza del Sistema Agroalimentario se demuestra por su creciente importancia en el conjunto de la economía, pasando de suponer el 9,0% del VAB total en 2009 hasta el 10,6% en 2020. Las fases de inputs y servicios, así como el papel de las importaciones, han ido también creciendo en peso dentro del Sistema, poniendo de relieve la unión existente entre la producción primaria y el resto de los sectores.

Por último, cabe mencionar el comportamiento a corto plazo del Sistema Agroalimentario en el periodo 2019-2020, en el cual su importancia en el conjunto de la economía aumentó en 0,8 p.p. demostrando su capacidad de ser un sector resiliente en un contexto de restricciones de movilidad derivadas de la aparición de la pandemia de la Covid-19.

Bibliografía

MAPA (2022). "Agrinfo nº 34. Contribución del SAA a la Economía Española. 2020"

MAPA (2020). "Agrinfo nº 30. Contribución del SAA a la Economía Española. 2018"

MAPA (2016). "Agrinfo nº 27. Contribución del SAA a la Economía Española. 2014"

MAPA (2011), "AgrInfo nº23. Contribución del Sistema Agroalimentario a la Economía Española. 2009". Incluye metodología.".

SOSTENIBILIDAD Y VALOR AÑADIDO EN LAS AGROCADENAS: EL CASO DE LA AVICULTURA EN GOIAS, BRASIL

Valquíria Duarte Vieira Rodrigues[a], Alcido Elenor Wander[ab*], Fabricia da Silva Rosa[c] y Luiz Paulo de Oliveira Silva[d]

[a] Universidad Federal de Goiás (UFG), Goiânia-GO, Brasil. [b] Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa), Brasilia-DF, Brasil. [c] Universidad Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, Brasil. [d] Ministerio de Desarrollo Regional, Brasília-DF, Brasil. [*] Autor de correspondencia: alcido.wander@embrapa.br

Resumen

El objetivo de este trabajo es presentar un análisis de la gestión ambiental de los sistemas alimentarios sostenibles y cómo la actividad ha ido modificando el uso del suelo en la cadena productiva de la producción avícola. El estudio de caso que dio origen a este trabajo involucró la cadena productiva avícola en Goiás, Brasil. Esta cadena está constituida por 13 organizaciones agroindustriales, 230 fincas y 816 aviarios. La investigación recurrió a la recolección de datos de fuentes primarias y secundarias y la aplicación de un cuestionario cerrado. Se analizaron prácticas de manejo forestal, generación de residuos, recursos hídricos, energía y emisiones, contabilidad de gestión ambiental, tanto por parte de la integradora (unidades fabriles) como de las fincas integradas. Los principales resultados demuestran que, para la expansión y desarrollo de sistemas agroalimentarios sostenibles, es necesario pensar en los recursos hídricos y el uso del suelo. En el caso de la avicultura, existe una relación directa entre la disponibilidad de agua y la producción avícola. En este sentido, la gestión ambiental es un poderoso aliado a considerar en las estrategias y prácticas encaminadas a mitigar los impactos de la actividad y el proceso de adaptación climática de los sistemas productivos.

Palabras clave: agronegocio, contabilidad de gestión ambiental, desarrollo sostenible

1. Introducción

Los segmentos de agronegocios son parte de los pilares económicos, que, en Brasil, fueron posibles por la combinación del esfuerzo nacional en el desarrollo de tecnologías agrícolas adaptadas al trópico, con disponibilidad de suelos, recursos hídricos y clima favorable. Las cadenas de agronegocios se pueden definir como procesos que involucran desde insumos básicos hasta productos finales. Es decir, involucra todos los pasos que dan los insumos hasta transformarlos en productos (Soares & Jacometti, 2015). Entre los segmentos de agronegocios, la agricultura representa más del 27,4% del Producto Interno Bruto brasileño (CEPEA, 2022). La producción agrícola utiliza sus productos -granos, frutas, hortalizas, fibras, resinas, carnes, cueros, leche, hilos, huevos- para abastecer los mercados internos y, en especial, los externos. La avicultura, dedicada a la crianza de aves para sacrificio y comercialización de carne fresca y procesada, es una de las actividades agropecuarias más vinculadas (ABPA, 2021). Para la *Associação Brasileira de Proteína Animal* (ABPA, 2021), la cadena productiva avícola incluye productores de granos, fábricas de alimentos, transportadores, mataderos, mataderos, mejoramiento genético, equipamientos, medicamentos, distribución y consumidor final. Abarca tanto los bienes de consumo, adquiridos por el consumidor final, como los bienes de producción (materias primas) y los bienes de capital, como los equipos y bienes necesarios para la producción de otros bienes o servicios (ABPA, 2021).

Según la ONU (ONU, 2019) y Zucchinelli et al. (2021), la agricultura es la actividad que más agua consume en el mundo, representando el 70% del uso por parte de los humanos. Además, el debate sobre el uso de la tierra en Brasil ha ganado importancia porque la agricultura y la ganadería -que abarca la producción forestal y las áreas ocupadas con cultivos anuales y permanentes y pastos- son los sectores productivos que demandan los mayores volúmenes de tierra en el país. Para superar estos desafíos es necesario desarrollar herramientas de gestión que incluyan diagnóstico, instrumentos de medición, control y divulgación, promoviendo la adopción de una gestión ambiental verticalizada e integrada a la estrategia de las organizaciones, abarcando todos los eslabones de la cadena, que es capaz de apoyar la toma de decisiones (Nyakuwanika et al., 2021).

El objetivo de este trabajo es contribuir al debate y la reflexión a través del análisis de la gestión ambiental de los sistemas alimentarios sostenibles y cómo esta actividad ha impactado en el cambio de uso del suelo a partir del análisis del caso de la cadena productiva avícola. La metodología utilizada fue el estudio de caso. El desarrollo de la agricultura se basa en el crecimiento de la productividad, relacionado con la capacidad de incorporar innovaciones. La productividad total de los factores en Brasil, una de las más altas del mundo (Fuglie et al., 2020), se debe a la combinación de insumos tecnológicamente mejorados y la disponibilidad de recursos naturales (Vieira Filho & Fishlow, 2017).

2. Metodología

Los datos provinieron de fuentes primarias, el año base de la investigación fue 2021. El objeto del estudio fue la cadena productiva avícola, incluyendo empresa integradoras y granjas integradas. Se buscó identificar prácticas de manejo forestal, generación de residuos, recursos hídricos, energía y emisiones, contabilidad de gestión ambiental, tanto en la integradora como en las fincas integradas. Se escogieron estas prácticas por estar relacionadas con el uso del suelo y la escasez de agua (ONU, 2019; Costantini et al. 2021; Rodrigues et al. 2023).

Los elementos para la elaboración de la investigación fueron señalados en los trabajos de Christ & Burritt (2017); de Rodrigues (2020); por Costantini et al. 2021 y por Rodrigues et al. (2023), quienes identificaron la necesidad de trascender los límites de la agroindustria para lograr una gestión más eficiente de la tierra y el agua. La investigación fue realizada en trece organizaciones empresariales (unidades fabriles), 230 haciendas integradas con 816 aviarios, ubicadas en 43 municipios del estado de Goiás.

3. Resultados y discusión

La cadena de valor está compuesta por una bodega, lugar de almacenamiento de granos de maíz y soya, materia prima principal en la elaboración de alimentos para pollitos; criadero de donde provienen los huevos; nacedor/incubadora encargada de recibir los huevos para incubarlos y nacedor de los pollitos de engorde enviados a los aviarios, vínculo que opera a través de contratos de integración entre el matadero y los productores rurales, distribuidos en las fincas integradas.

Además, la cadena también comprende una fábrica de harina y aceite, encargada de procesar los subproductos del matadero y la industria y parte de la materia prima necesaria para la fábrica de piensos; planta de tratamiento de efluentes químicos (ETE), donde se procesan los residuos y subproductos; fábrica de piensos, responsable de la producción de piensos que alimentarán a los pollitos en las granjas integradas; frigorífico, donde se sacrifican los pollos de engorde y parte de la carne se destina al consumo y otra a la industrialización; fábrica, responsable del proceso de industrialización, en la que se producen embutidos, *nuggets*; y el centro de comercialización o distribución.

Las prácticas de gestión ambiental comunes a los eslabones identificados son: gestión de residuos, recursos hídricos, uso de energía y emisiones. Estos se consideran esenciales para la gestión del agua en la cadena productiva avícola (CONAMA, 1986; Pacheco Neto et al., 2017; Costantini et al., 2021). El maíz para la escuadra se adquiere en el Estado y en otros estados brasileños. En 2022 se consumieron 330.000 toneladas (t) de maíz y se produjeron 676.000 t de alimento para aves. Entre las prácticas de gestión ambiental para controlar la contaminación, se adoptó un modelo de negocio circular (Rodrigues et al., 2023). A continuación, se presenta un análisis que destaca las fortalezas y las áreas por mejorar.

Las prácticas de gestión ambiental comunes a los eslabones identificados son: gestión de residuos, recursos hídricos, uso de energía y emisiones. Estos se consideran esenciales para la gestión del agua en la cadena productiva avícola (CONAMA, 1986; Pacheco Neto et al., 2017; Costantini et al., 2021). El maíz para las aves se adquiere en Goiás y en otros estados brasileños. En 2022 se consumieron 330.000 toneladas (t) de maíz y se produjeron 676.000 t de alimento para aves. Entre las prácticas de gestión ambiental para controlar la contaminación, se adoptó un modelo de economía circular (Rodrigues et al., 2023). A continuación, se presenta un análisis que destaca las fortalezas y las áreas de mejora.

- **Prácticas estratégicas de gestión ambiental**: Estas son fortalezas: contrata especialistas externos para asistir a la gerencia en temas relevantes; cumple con la legislación laboral en cuanto a la contratación de empleados con discapacidad; y selecciona proveedores de acuerdo con indicadores de riesgo socioambiental, ayudándolos a adoptar buenas prácticas. Hay puntos por mejorar: ausencia de evaluación del desempeño de los principales ejecutivos considerando los indicadores sociales y ambientales de la Compañía; incapacidad para cubrir las vacantes ofrecidas por la falta de mano de obra específica; y no selecciona a todos los proveedores, principalmente soja y maíz, según indicadores de riesgo socioambiental.
- **Informe Anual y de Sostenibilidad**: Las fortalezas son: publica un informe de sostenibilidad en Brasil, informando metas y objetivos para todas las operaciones; divulga sus metas para mejorar el desempeño en las dimensiones ambiental y social; establece objetivos de mejora en aspectos sociales y ambientales; adopta una política de criterios de buena conducta ambiental para seleccionar a los cultivadores subcontratados. Puntos por mejorar: hay más acciones ambientales implementadas que las que se muestran en el Informe y la empresa implementó acciones ambientales que están ausentes en el Informe; no existe una presentación didáctica de información de gobierno corporativo, datos operativos, marketing de productos e información sobre la gestión ambiental desarrollada por el integrador. En la dimensión ambiental, valora la transparencia y divulga información ambiental, hace uso de la metodología *Global Reporting Initiative (GRI)*, que no reporta de manera confiable los eventos. Existe la necesidad de elaborar un inventario de emisiones de gases, destacando el efecto invernadero (GEI) en calderas y en el sector transporte.

- **Comité de Sustentabilidad**: La fortaleza es su implementación. Puntos por mejorar: no selecciona ni supervisa a los proveedores para evitar involucrarse en trabajos forzados y obligatorios.
- **Integración**: Las fortalezas: fomenta prácticas de manejo forestal, generación de residuos, recursos hídricos, energía y emisiones, contabilidad de gestión ambiental. Punto por mejorar: no controla ni monitorea estas prácticas.
- **Gestión Ambiental Empresarial**: Fortalezas: la inclusión en el Registro Técnico Federal de Actividades Potencialmente Contaminantes y/o Aprovechamiento de Recursos Ambientales; tarifa estatal; Regularidad Ambiental de la Secretaría; Tasa de Inspección Ambiental; tasas anuales de regularidad de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de Goiás; y cumplió con las metas de reducción de emisiones de GEI (caldera, ETE y energía solar). Hay puntos por mejorar: al comercializar sus residuos, el integrado debe exigir a las empresas un certificado de registro ambiental (CRA-Registro en el IBAMA/Certificado de Regularidad Ambiental); exigir a las empresas con las que comercializa sus residuos el cobro anual de tasas de regularidad a la SEMAD; y no tiene en cuenta los créditos de carbono.

El proceso de crianza de las aves se realiza en unidades integradas, la integradora desarrolla acciones de educación ambiental en sus unidades y acciones como recuperación de manantiales, incentivos a la reforestación, realización de auditorías y prácticas de reciclaje con socios integrados. Sin embargo, las acciones deben ser implementadas y monitoreadas con el debido control, para evitar que las ganancias ambientales y financieras de la empresa se pierdan y no produzcan el efecto deseado debido a la ineficiencia de las partes involucradas en el proceso de producción. Otros desafíos se relacionan con el compromiso de los empleados y la sociedad: en 2022, la cadena involucró a 7.395 empleados directos y 1.962 trabajadores tercerizados en actividades secundarias (limpieza, mantenimiento, choferes, albañiles y otros). Según ABPA (2022), el mercado avícola genera siete empleos indirectos por cada empleo directo generado en la actividad, esto representa 51.765 empleos provenientes de las actividades del complejo agroindustrial analizado.

En ese sentido, el integrador podría desarrollar metodologías más simples para llevar la educación ambiental - obras de teatro, conferencias y cursos cortos - aumentando la relevancia del foro para el crecimiento de los empleados y de la propia empresa. Además, sería importante proporcionar a los empleados información sobre indicadores ambientales, objetivos de reducción de GEI y de residuos, y prácticas y experiencias de la empresa con respecto a estas precauciones. La comunicación sobre el cuidado del medio ambiente para los consumidores es importante porque transmite una visión sistémica del método de producción, aclara a los consumidores sobre el volumen de recursos naturales necesarios para el desarrollo del producto y cómo la adopción de ciertas medidas impacta profundamente en la conservación del medio ambiente y la calidad de los productos consumidos. Una alternativa es insertar información sobre estos temas en materiales de marketing (pancartas, cajas, trazados en camiones de reparto) para sus productos. De esta forma, el consumidor tendría más conocimiento y solo podría demandar productos de fuentes seguras y confiables.

En cuanto al Sistema de Gestión Ambiental, la integradora adopta los lineamientos establecidos por la ISO 14001 y cuenta con certificación en el criadero y en la fábrica de alimentos. Existe la oportunidad de realizar un inventario con un diagnóstico de emisiones reducidas en prácticas de manejo de residuos sólidos, reforestación, reducción y transporte. De esta forma, los impactos fueron clasificados en alto, medio y bajo según el consumo de agua, energía, uso de suelo y generación de residuos de las organizaciones investigadas.

En las fincas integradas encuestadas se requiere fomentar la cultura de gestión ambiental, ya que la mayoría de las unidades encuestadas no cuentan con un sistema de control de gestión ambiental, que permita evaluar el estado de cumplimiento de las metas establecidas en la fase de planificación e implementadas en la de ejecución por parte del integrador en relación con la gestión de las prácticas fomentadas. Destaca que integrado es el productor integrado o integrado: el productor agrosilvopastoril, persona natural o jurídica, que, individualmente o en asociación, con o sin la cooperación laboral de los empleados, se vincula con el integrador mediante un contrato de integración vertical, recibiendo bienes o servicios para la producción y suministro de materias primas, bienes intermedios o bienes de consumo final (Brasil. Ley N° 13.288/2016).

4. Conclusiones

Los principales resultados de este estudio indican que la contabilidad de gestión ambiental genera información de identificación, medición, control y divulgación para los usuarios internos y externos de las organizaciones investigadas, a través de herramientas físicas que incluyen contabilidad de flujo de materiales y energía, evaluación de impacto ambiental, presupuesto físico, desempeño evaluación y desarrollo de indicadores. Para la expansión y el desarrollo de sistemas agroalimentarios sostenibles, es imperativo pensar en los recursos hídricos y el uso de la tierra. En el caso de la avicultura, existe una

relación directa y, en ese sentido, la gestión ambiental es un poderoso aliado para pensar estrategias y prácticas encaminadas a mitigar los impactos de la actividad y el proceso de adaptación climática.

Entre los factores impulsores para la adopción de sistemas de contabilidad ambiental se encuentran la creciente demanda de los consumidores por proveedores de bienes y servicios cuyos impactos generados en la cadena de suministro, producción, almacenamiento, transporte y comercialización sean debidamente cuantificados y divulgados. El estudio contribuye para el desarrollo de prácticas de gestión ambiental alineadas con la estrategia empresarial agrícola brasileña, así como la gestión de los recursos naturales, como el agua y el uso de la tierra. La investigación futura puede analizar la influencia de los recursos de agua y suelo en la sostenibilidad y competitividad en la cadena de producción avícola, así como en otras cadenas de agronegocios, cadenas agroalimentarias y otras actividades manufactureras.

Bibliografía

Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA. (2021). *Relatório Anual 2021*. http://abpa-br.org/mercados/#relatorios

Buriti, R. L., & Christ, K. L. (2017). The need for monetary information within corporate water accounting. *Journal of Environmental Management*, *201*, 72–81. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.06.035

Brasil. Ley nº 13.288, de 16 de mayo de 2016. *Dispõe sobre os contratos de integração, obrigações e responsabilidades nas relações contratuais entre produtores integrados e integradores, e dá outras providências*. Brasília, DF, https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2016/lei-13288-16-maio-2016-783112-publicacaooriginal-150385-pl.html

Brasil. (1986). Resolución CONAMA nº 1, de 23 de enero de 1986. *Estabelece procedimentos e critérios para Avaliação Ambiental com o estudo de impacto ambiental (EIA) e seu respectivo relatório (RIMA)*. Conama. Brasília. http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF

Cepea. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (2022). *PIB do Agronegócio*. https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx

Christ, K. L., & Burritt, R. L. (2017). Water management accounting: A framework for corporate practice. *Journal of Cleaner Production*, *152*, 379-386. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.147

Costantini, M., Ferrante, V., Guarino, M., & Bacenetti, J. (2021). Environmental sustainability assessment of poultry productions through life cycle approaches: A critical review. *Trends in Food Science & Technology*, *110*, 201-212.

Fuglie, K., Gautam, M., Goyal, A., & Maloney, W. F. (2020). *Harvesting prosperity: Technology and productivity growth in agriculture*. World Bank Publications.

Katchova, A. L., & Enlow, S. J. (2013). Desempenho financeiro de agronegócios de capital aberto. *Revisão de Finanças Agrícolas*.

ONU. Organização das Nações Unidas (Org.). (2019). *Agência da ONU lista "sete segredos" das florestas do mundo BR*. https://news.un.org/pt/story/2019/12/1698871

Nyakuwanika, M., van der Poll, H. M., & van der Poll, J. A. (2021). A Conceptual Framework for Greener Goldmining through Environmental Management Accounting Practices (EMAPs): The Case of Zimbabwe. *Sustainability*, *13*(18), 10466.

Pacheco Neto, G., Bus, T. O. D. L., Aguiar, J. T. D., Schneider, C. R., Kanieski, M. R., & Almeida, A. N. D. (2017). Avaliação dos impactos ambientais de atividade avicultora em Pinhal da Serra, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, *5*(9), 41-48.

Pacto Global das Nações Unidas (2018, ago.). *Integrating the SDGs into corporate reporting: a practical guide*. https://bit.ly/3Gpq2bG

Rodrigues, V. D. V. (2020). *Contabilidade Ambiental de uma Agroindústria em Goiás: Análise do Patrimônio e da Rentabilidade*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

Rodrigues, V. D. V., Wander, A. E., & da Rosa, F. S. (2023). Diagnosis of the Sustainability of a Poultry Value Chain from the Perspective of Environmental Management Accounting [Review of Diagnosis of the Sustainability of a Poultry Value Chain from the Perspective of Environmental Management Accounting]. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 1–20. https://doi.org/10.24857/rgsa.v17n1-021

São Salvador Alimentos - SSA. (2022). *Relatório Anual de Sustentabilidade 2021 - São Salvador Alimentos*. https://ssa-br.com/wp-content/uploads/2022/05/SSA-RS2021-04-05-22.pdf

Soares, T. C., & Jacometti, M. (2015). Estratégias que agregam valor nos segmentos do agronegócio no Brasil: um estudo descritivo. *Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios*, *8*(3), 92-120.

Zucchinelli, M., Sporchia, F., Piva, M., Thomsen, M., Lamastra, L., & Caro, D. (2021). Efeitos de diferentes padrões de consumo de alimentos dinamarqueses na pegada de escassez de água. *Journal of Environmental Management*, *300*, 113713.

NEUROINNOVACIÓN EN COOPERATIVAS IBEROAMERICANAS: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CÓDIGO: 230000-2

Isaac Zúñiga Aguilar[a]*, Antonio Colom Corgües[b], Eduardo Cristóbal Fransi[c], Manel Plana-Farrán[d] y Agustín López-Quesada Fernández[e]

[a]Universidad ESAN(Lima, izuniga@esan.edu.pe).[b]Universidad de Lleida (Lleida, antonio.colom@udl.cat).[c]Universidad de Lleida (Lleida, eduard.cristobal@udl.cat).[d]Universidad de Lleida (Lleida, manel.plana@udl.cat).[e]ESIC Business&Marketing (Madrid, agustin.lopezquesada@esic.edu).

Resumen

Este proyecto de investigación busca identificar las bases para una formación empresarial alternativa de pequeños productores por medio de la aplicación del Método Neuroinnovación, demostrando el alineamiento de competencias holísticas de miembros de cooperativas peruanas y españolas que vienen de realidades muy diferentes, pero propone el aprendizaje permanente desde el alineamiento de Jerarquía de Patrones Neuronales Emocionales como un medio para transformar capital emocional en capital económico.

Palabras clave: Neuroinnovación, cooperativismo, patrones neuronales emocionales, economía agraria.

Introducción y Objetivos

El sistema agroalimentario mundial depende en su mayoría de pequeños productores que se encuentran en situación vulnerable según FAO (2015) y asimismo acceden en muy bajo porcentaje a la educación formal (UNESCO – IESALC, 2020). En este contexto, las manifestaciones de modelos exitosos de pensamiento colectivo como las cooperativas centenarias (Plana Farran, et. al. 2021), podrían ser una alternativa para impulsar el desarrollo en este sector.

Sin embargo, cuando analizamos las diferencias entre cooperativas españolas y las cooperativas peruanas podemos evidenciar una supremacía notoria en el primer caso respecto a la sostenibilidad organizacional que se evidencian en la flexibilidad y la evolución del cooperativismo en su reacción al entorno empresarial (Colom et. al. 2022). Por esta razón, al ser menor el nivel de riesgo corporativo en las cooperativas españolas pueden acceder a tasas de financiamiento de menor costo para capital de trabajo y proyectos de inversión.

En efecto, uno de los factores por las que las cooperativas del tercer mundo no desarrollan sería porque no acceden al financiamiento con tasas competitivas que les permitan consolidar proyectos que impulsen su salida del estado de pobreza. Sin embargo, cuando profundizamos en factores de impulso más relacionados al aspecto emocional, podría ser interesante identificar que existirían algunas organizaciones con mayor alineamiento de patrones neuronales emocionales (Zúñiga, Colom & Cristóbal, 2022) que otras, con las que se puedan calcular un nivel de sostenibilidad potencial que ayude a las instituciones financieras el evaluar un menor riesgo corporativo y en consecuencia una tasa de financiamiento más atractiva.

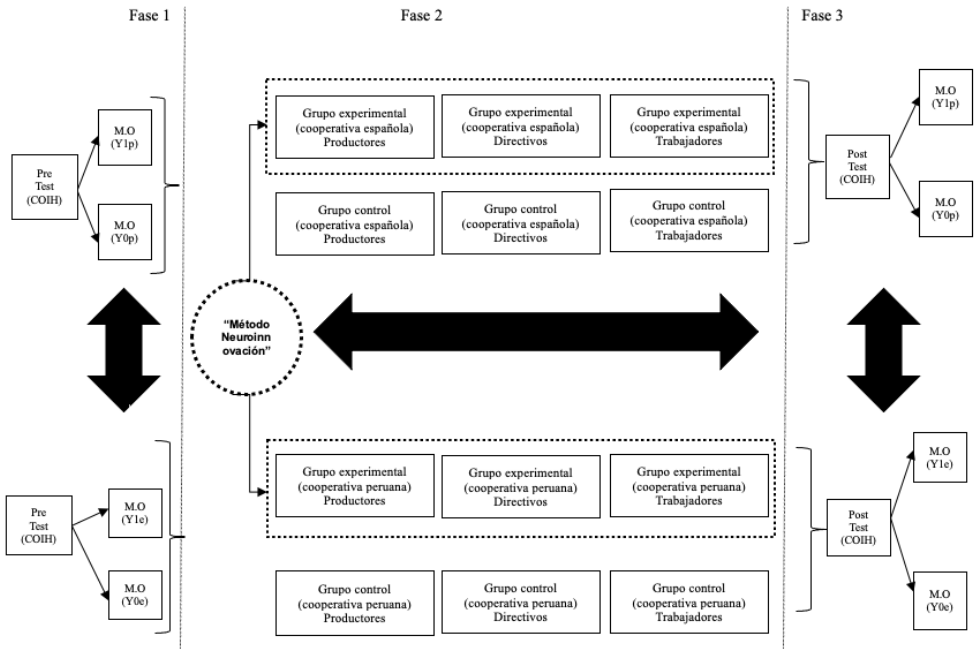
El capital emocional que se entiende como el nivel de ligamento emocional inconsciente entre los miembros de una organización podría convertirse en un factor de competitividad que se mida a través de la memoria organizacional (Zúñiga, 2022) para medir el nivel de sostenibilidad potencial al que podrían llegar los productores en una organización cooperativa tomando como referencia la forma en que se organiza el cerebro humano por jerarquía de patrones neuronales (George, 2008) y que incluso esta interconexión alcanzaría una dimensión cuántica de la información (Vedral, 2010).

Para Cook (2018), la sostenibilidad en las cooperativas longevas americanas se alcanza preponderantemente con proyectos de vínculo entre los socios y con la formación adecuada de las directivas que coincide con la estrategia que aplica España con el plan de formación rural según lo manifestado por Isabel Bombal, directora general de Desarrollo Rural de España en FIMA (2020).

En este experimento se pretende identificar el impacto que podría tener el Método Neuroinnovación (Zúñiga, 2023) en el alineamiento de jerarquía de patrones neuronales emocionales y el aprendizaje

permanente (Sengue,1998), de los miembros de las organizaciones de pequeños productores al estimular la interacción entre sus miembros (al interno) y al ser inspirados por mentores (al externo).

Mapa 1. *Efecto del Método Neuroinnovación en cooperativas peruanas y española*



Fuente: Elaborado por los autores

Metodología

Es una investigación experimental, descriptiva, longitudinal, correlacional, con dos grupos experimentales y dos grupos de control. En el caso del grupo experimental: Tres cooperativas españolas (COVAP, SUNARÁN, CADÍ) y tres organizaciones peruanas de pequeños productores (TROPICALS, RONAP y MONTEVERDE) que aplican el Método Neuroinnovación e interactúan intercambiando experiencias. El grupo de control: Una cooperativa española (COOPERATIVA AGRARIA REGANTES) y tres cooperativas peruanas que no aplican el Método Neuroinnovación (ACOPAGRO, OROVERDE, COACHIPAL). La muestra: Se ha considerado a 96 miembros de cooperativas encuestados, conformada por: 5 productores, 2 directivos, 5 empleados de cada una de las 8 cooperativas.

El indicador es las Memoria Organizacional (M.O) que mide el Nivel de alineamiento de competencias holísticas (del lado inconsciente) del cerebro de los miembros de una organización (Ponti & Ferrás, 2008), identificando jerarquía de patrones neuronales emocionales y sostenibilidad por medio de la alta correlación de Pearson de las competencias holísticas identificado en el test de coeficiente de innovación holístico (Zúñiga, 2022). El coeficiente de innovación holístico (COIH) calcula un scoring que mide la predisposición a innovar de cada miembro, que configuran las competencias holísticas con 72 preguntas en la escala de Likert donde 1 es muy bajo y 5 es muy alto.

Procedimiento del experimento

1. Determinar los dos grupos experimentales conformados por (una cooperativa española y tres cooperativas peruanas) en la que se aplicará el Método Neuroinnovación.
2. Determinar los dos grupos de control conformados por (una cooperativa española y tres cooperativas peruanas) en la que no se aplicará el Método Neuroinnovación.
3. Se realiza un Pre test a los miembros del grupo experimental y grupo de control.
4. Se calcula la Memoria Organizacional antes de la aplicación del Método Neuroinnovación a las cooperativas del grupo experimental y grupo de control.
5. En las fase virtual del experimento, se aplica el Método Neuroinnovación a través del curso certificado assíncrono a los participantes de las cooperativas del grupo experimental por medio de la plataforma Bootcamp (EIP, 2023).
6. En la fase presencial del experimento, dos miembros de cada organización peruana del grupo experimental viajan a España (EIP, 2022) a validar las propuestas desarrolladas aplicando el Método Neuroinnovación, al interactuar con expertos, visitar cooperativas y empresas de

envergadura como: SUNARÁN, COVAP, CADÍ, BONÁREA, BATALLA CAFÉS según el programa de la misión internacional de innovación tecnológica España 2023 que ha sido cofinanciada por el CONTRATO Nº360-PROINNOVATE-MT-2023 (PROINNNÓVATE, 2023).

7. Se realiza un Post test a los miembros del grupo experimental y grupo de control.
8. Se calcula la Memoria Organizacional posterior a la aplicación del Método Neuroinnovación en las cooperativas del grupo experimental y grupo de control.
9. Se identifican la brechas entre el grupo experimental y el grupo de control de cada país.
10. Se comparan las diferencias entre el grupo experimental y el grupo de control de cada país.
11. Se analizan los resultados del experimento que muestran una relación directa entre la sostenibilidad y el nivel de memoria organizacional.
12. Se elaboran los informes de resultados experimentales y manuscritos para ser enviados a revistas científicas.

Resultados preliminares

Cuadro 1. *Resultados pretest de competencias holísticas en cooperativas y asociaciones peruanas*

	Competencias holísticas de innovación Sector	**Acopagro (Cacao)**	**Oroverde (Café)**	**Coachipal (Semillas)**	**Tropicals (Café)**	**Ronap (Castañas)**	**Monteverde (Lácteos)**	**Promedio**
1	Gestión del estrés	3.40	3.08	3.21	3.22	3.50	3.35	3.29
2	Creencia de ser creativo	2.98	2.87	2.38	2.55	3.00	2.80	2.76
3	Autoconocimiento	3.63	3.40	3.22	3.46	3.32	3.48	3.42
4	Introspección	3.42	3.26	3.39	3.49	3.10	3.60	3.37
5	Pensamiento lógico y pensamiento lateral	3.14	2.64	2.92	2.64	3.10	2.93	2.89
6	Intuición y razón	3.43	3.18	3.13	3.32	3.61	3.60	3.38
7	Automotivación elevada	3.83	3.49	4.03	3.71	3.95	3.64	**3.78**
8	Facilidad para solucionar problemas	3.85	3.37	3.42	3.61	3.73	3.87	**3.64**
9	Búsqueda constante de ideas	3.53	2.92	3.00	3.40	3.74	3.44	3.34
10	Actitud transgresora	3.57	3.29	3.74	3.36	3.52	3.27	3.46
11	Actitud aventurera	3.69	3.45	3.47	3.28	3.38	3.54	3.47
12	Liderazgo creativo	3.77	3.30	3.51	3.53	3.36	3.56	3.50
13	Saber pensar de forma ingenua	3.39	3.23	3.03	3.07	3.33	3.38	3.24
14	Búsqueda de reconocimiento	3.83	3.56	3.42	3.71	3.71	3.53	**3.63**
15	Búsqueda de mejora de vida	3.64	3.64	3.67	3.89	3.69	3.73	**3.71**
16	Nivel de innovación holística	3.58	3.41	3.33	3.42	3.71	3.62	3.51
Scoring COIH		257	220	240	**242**	**249**	**250**	**243**

Fuente: Elaborado por los autores

Conclusiones

En la etapa inicial del experimento, se han seleccionado tres cooperativas peruanas: (Tropicals, Ronap y Monteverde) que presentaron un scoring del Coeficiente de Innovación holístico más cercano al promedio (Scoring COIH = 243).
Las competencias holísticas que más destacaron en estas cooperativas fueron: Búsqueda de mejora de vida (3.77), Búsqueda de reconocimiento (3.65), Facilidad para solucionar problemas (3.74) y Automotivación elevada (3.77). En el experimento se debrán determinar el nivel de memoria organizacional entre directivos, productores y empleados en cada una de las cooperativas españolas y peruanas del grupo experimental antes y despúes del efecto virtual (curso del método neuroinnovación), enfocado en el desarollo de la propuesta innovadora, y el efecto pesencial (misión internacional de innovación tecnológica), enfocado en la validación de la propuesta. Finalmente, se comparará el indicador de la memoria organizacional con las coopetativas del grupo de control.

Bibliografía

Cook, M. (2018) "A Life Cycle Explanation of Cooperative Longevity". Sustainability, (2018); 10(5):1586. https://doi.org/10.3390/su10051586

Colom, A.; Florensa, R.; Vila, D.; Meliá, E.; Juliá J.; Palau, F.; Miranda, E.; Montegut, Y.; Tena, A.; Cos, P.; Escardíbul, B.; Gallego, J. (2022). Cooperativismo Agroalimentario y Las OPFH Una Panorámica Mundial y La Realidad Actual Europea y Española; Pamplona, Editorial Aranzandi: (pp. 294).

EIP (2022). Misión Internacional de Innovación Tecnológica. España 2022: Escuela de Innovadores del Perú. Obtenido de: https://www.youtube.com/watch?v=5ICgV-p5p0A

EIP (2023). Curso Taller virtual El Método Neuroinnovación. Lima 2023: Escuela de Innovadores del Perú. Obtenido de: https://bootcamp.eip.edu.pe/

FAO (2015). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. La innovación en la agricultura familiar. Roma: Organización De Las Naciones Unidas Para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de: https://www.fao.org/3/i4040s/i4040s.pdf.

George, D. (2008). Doctoral Thesis: How The Brain Might Work: A Hierarchical and Temporal Model For Learning and Recognition. Tesis Doctoral. Stanford University. Obtenido de:

http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.163.7566&rep=rep1&type=p .

Plana Farran, M; Montegut, Y; Colom, A. (2021): Las cooperativas centenarias agroalimentarias en Catalunya: un patrimonio a analizar. 1-3 de septiembre 2021. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena, 2021. Pp. 393-396. ISBN: 978-84-17853-43-3

Ponti, F. & Ferrás, X. (2008): Pasión por Innovar, España: Editorial Norma.

PROINNÓVATE (2023). Concurso de Misiones Tecnológicas 2023. Lima. Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico e Innovación - ProInnóvate del Ministerio de la Producción del Perú. Obtenido de: https://proinnovate.gob.pe/convocatorias/por-tipo-de-concurso/concursos-para-empresas/2-uncategorised/592-misiones-tecnologicas-ventanilla-abierta-9na-convocatoria

Sengue, P. (1998). La Quinta Disciplina, Ciudad de México: Ediciones Granican.

UNESCO-IESALC (2020): Hacia el acceso universal a la educación superior: tendencias internacionales. Caracas: Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (pp. 84). Obtenido de: https://www.iesalc. unesco.org/wp-content/uploads/2020/11/acceso-universal-a-la-ES-ESPANOL.pdf

Vedral, V. (2010). Descoding reality: The universe as Quantum Information, Oxford: Oxford University.

Zúñiga, I., Colom, A. & Cristóbal, E. (2022): "Neuroeconomía agraria familiar: aplicación de la Jerarquía de Patrones Neuronales Emocionales en el sector de fibra de alpaca y papa nativa en Perú". Economía Agraria y Recursos Naturales, 22(1), 29 https://doi.org/10.7201/earn.2022.01.05. Revisado: 16 de Julio 2022

Zúñiga I., (2022): "Neuroeconomics in Cooperatives: Hierarchy of Emotional Patterns in the Collective Decision-Making Process for Sustainable Development". Sustainability 2022, 14(12), 7321; https://doi.org/10.3390/su14127321

Zúñiga I., (2023). El Método Neuroinnovación: Cómo explotar el capital emocional para revolucionar la riqueza y el bienestar social, Ciudad de Lima: Ediciones Paidós Empresa, Grupo Planeta



AEEA
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ECONOMÍA AGROALIMENTARIA

14 CONGRESO DE ECONOMÍA AGROALIMENTARIA

ESTRATEGIAS DE LOS SISTEMAS AGROALIMENTARIOS ANTE LOS DESAFÍOS GLOBALES

Área temática 5

Alimentación, consumo y marketing

ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL DISTRITO DE SEMBABULE, UGANDA, MEDIANTE EL EMPLEO DE TRES INDICADORES COMPLEMENTARIOS

Joaquín Solano[a]*, Laura Martínez-Carrasco[a], Ricardo Abadía[a], Margarita Brugarolas[a]

[a] Centro de Investigación e Innovación Agroalimentario y Agroambiental CIAGRO-UMH (Orihuela, director.ciagro@umh.es)

Resumen

El estudio de la seguridad alimentaria es una tarea compleja, debido principalmente a que se trata de un concepto en el que intervienen numerosos factores. Con el fin de llevar a cabo una evaluación de manera objetiva, diversas instituciones internacionales han desarrollado una serie de indicadores que permiten evidenciar aquellas poblaciones con una alta inseguridad alimentaria. Debido a la multidimensionalidad de este concepto, el uso de varios indicadores simultáneamente puede tener un efecto sinérgico, resultando una evaluación más completa. El objetivo de este trabajo es analizar la seguridad alimentaria en hogares de una población rural del distrito de Sembabule, Uganda, mediante el empleo combinado de los indicadores *Food Consumption Score* (FCS), *Food Insecurity Experience Scale* (FIES) y *Months of Adequate Household Food Provisioning* (MAHFP). La recogida de datos se ha realizado mediante entrevistas a 166 familias. Según nuestro conocimiento, estos tres indicadores, que se centran principalmente en las dimensiones de acceso y estabilidad, nunca han sido utilizados en conjunto, por lo que los resultados obtenidos poseen elevada importancia tanto para la comunidad científica como para las organizaciones que trabajan en cuestiones de seguridad alimentaria en contextos similares.

Palabras clave

FCS, FIES, MAHFP, food security, nutrición

1. Introducción y objetivos

La Seguridad Alimentaria (SA) existe cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana [FAO (1996)]. A pesar de los esfuerzos realizados en el desarrollo de políticas para el logro de la seguridad alimentaria mundial, en la actualidad, aproximadamente una de cada diez personas en todo el mundo padece niveles severos de inseguridad alimentaria [FAO et al. (2020)]. En este sentido, llegar a las zonas rurales más pobres se presenta como un desafío importante para lograr dicho objetivo [Kharas et al. (2017)], particularmente en áreas remotas [Uganda Bureau of Statistics e ICF (2012)].

Según un reciente estudio de Saridakis et al. (2021), Uganda es un país en el que el 74,83% de la población se define como agricultora. Más concretamente, las localidades integradas en el distrito de Sembabule (región *South-Central*) constituyen comunidades fundamentalmente rurales dedicadas principalmente a la agricultura y ganadería de subsistencia. La literatura científica relacionada con la SA en la zona es escasa, pero estudios llevados a cabo en regiones próximas sugieren que la alimentación en la zona es todavía pobre [Nabuuma et al. (2021); Apanovich & Mazur (2018)].

Si bien es cierto que la SA es un concepto complejo y multidimensional, no existe consenso en la comunidad científica a la hora de realizar una evaluación a nivel de hogar. Son muchos y muy distintos los indicadores propuestos para tal fin y, aunque se han llevado a cabo enormes esfuerzos para dar con el indicador perfecto, todos ellos tienen un defecto en común: se centran principalmente en un aspecto (o en unos pocos), de los muchos que tiene la SA. Esto obliga a hacer uso de varios indicadores si se pretende realizar una correcta medición, o al menos completar la derivada del uso de un solo indicador [Matavel et al. (2022)].

El objetivo del presente trabajo es el de realizar un análisis de la SA a nivel de hogar, utilizando una combinación de tres indicadores ampliamente contrastados, entre 166 familias agricultoras de las comunidades de Katwe y Kenziga y aldeas colindantes, en el distrito de Sembabule, Uganda.

2. Metodología

2.1. *Los indicadores*

A la hora de elegir los indicadores, se priorizaron aquellos que presentasen facilidad de implementación, estuviesen ampliamente contrastados, hubiese datos disponibles para realizar comparaciones y que midiesen diferentes aspectos de la SA que complementen el resultado de la investigación.

Con estos criterios se decidió hacer uso de los siguientes indicadores:

- *Food Consumption Score (FCS)*. Desarrollado por el WFP, agrega datos a nivel de hogar sobre la diversidad y frecuencia de los alimentos consumidos durante los siete días anteriores a la encuesta, que luego se ponderan de acuerdo con el valor nutricional relativo a cada grupo de alimentos consumido, dando como resultado una puntuación de seguridad alimentaria.
- *Food Insecurity Experience Scale* (FIES). Desarrollado por la FAO, incluye una serie de preguntas en las que el entrevistado debe responder en base a la experiencia del hogar en el último mes en relación a las dificultades para acceder a los alimentos debido a las limitaciones de recursos.
- *Months of Adequate Household Food Provisioning* (MAHFP). Desarrollado por el organismo estadounidense USAID, permite capturar evoluciones temporales generales de la seguridad alimentaria a lo largo del último año.

2.2. Las entrevistas

La muestra fue seleccionada a partir del alumnado matriculado en el colegio de primaria de la aldea de Kenziga. En este sentido, se contactó con los padres y madres de los alumnos, ofreciéndoles participar en el estudio. De los 169 familiares contactados, finalmente tomaron parte en el estudio 166.

La recogida de información se llevó a cabo durante octubre y noviembre de 2022, mediante entrevistas semiestructuradas con la persona encargada de la alimentación en el hogar.

A la hora de realizar la entrevista, la trabajadora social del mencionado colegio actuó de intérprete del idioma local. Además de realizar las preguntas necesarias de los indicadores, se incluyeron cuestiones a fin de caracterizar la muestra en aspectos como la edad, localidad, personas que habitan en el hogar, etc.

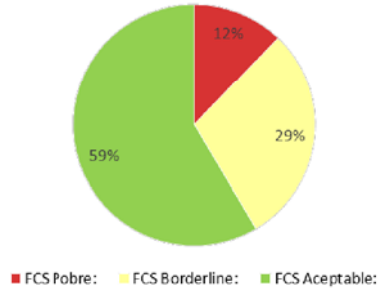
3. Resultados

En primer lugar, cabe mencionar que, en tan sólo 2 de las 166 entrevistas que se llevaron a cabo, el informante resultó ser un hombre, es decir, que la mujer asume el rol de la alimentación del hogar en el 98,8% de los casos estudiados. En cuanto a la edad de las personas informantes, la mayoría son relativamente jóvenes, casi la mitad tienen menos de 40 años y el 72% menos de 50. Pero también hay una proporción elevada de mujeres mayores de 60 años (14%) lo que podría explicarse por el papel relevante que juegan las abuelas que han quedado a cargo de niños huérfanos o de padres o madres ausentes. De hecho, según el último reporte del gobierno local, el 8,4% de los menores de edad del distrito de Sembabule han perdido al menos un padre o madre [Uganda Bureau of Statistics (2017)].

El promedio de personas por hogar resultó ser de 7,3 personas. Poniéndolo en perspectiva con los datos recogidos por el gobierno de Uganda [Uganda Bureau of Statistics e ICF (2018)] se trata de un tamaño de hogar mayor que el promedio tanto las zonas urbanas (3,9) como de las zonas rurales del país (4,8).

En cuanto a los resultados obtenidos a partir de los indicadores de SA, en el caso del FCS, los hogares se clasificaron en tres categorías: dieta pobre (puntuación de 0-21), *borderline* (21,5-35) y aceptable (>35,5). El gráfico 1 muestra la proporción de los hogares englobados en cada categoría.

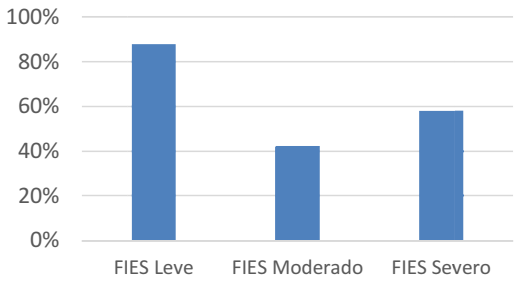
Gráfico 1. *Clasificación de hogares según el indicador FCS (%)*



Como se puede apreciar, aunque la media de los hogares entrevistados resulte ser aceptable (puntuación media de 42,02), existe un 12% de hogares con una dieta pobre según este indicador. De hecho, tan sólo el 59% de los hogares entrevistados poseen una dieta mínimamente saludable. Y es que, a pesar de que la puntuación mínima para ser clasificado como "aceptable" es de 35, la puntuación máxima que se puede obtener con este indicador es de 112, lo cual nos da una idea de en qué punto se encuentra la población encuestada.

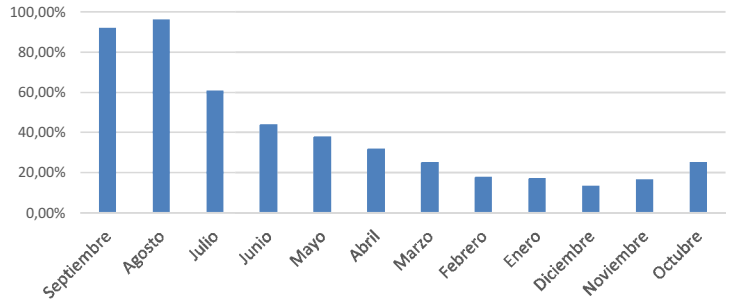
Por otro lado, en el primer apartado del indicador FIES (gráfico 2), el cual hace referencia a un nivel leve de inseguridad alimentaria, el 87,80% de los encuestados respondió que sí a las tres preguntas presentadas. En otras palabras, en algún momento durante el último mes, casi al 90% le ha preocupado quedarse sin alimentos, no ha comido alimentos saludables y ha comido poca variedad, todo ello por falta de recursos. En cuanto a la segunda sección (nivel moderado de inseguridad alimentaria), el 42% de los hogares en alguna ocasión tuvieron que saltarse alguna comida, comer menos de lo que debían e incluso se quedaron sin comida por falta de recursos. Finalmente, las dos últimas preguntas evidencian un nivel de inseguridad alimentaria severo, y el 57,9% de los hogares aseguraron haber estado un día entero sin comer por falta de recursos durante el último mes. Por supuesto es necesario obtener más información sobre cada situación, pero al menos nos ofrece una imagen preliminar sobre la situación en los hogares rurales del distrito de Sembabule.

Gráfico 2. *Hogares que respondieron "sí" a todas las preguntas según nivel de inseguridad alimentaria (%)*



Por último, el indicador MAHFP (gráfico 3) nos permite vislumbrar durante qué meses los hogares han experimentado mayor inseguridad alimentaria, si es que alguna vez la experimentaron. Según los resultados obtenidos, el 96,34%, 92,07% y el 60,97% de los hogares fueron incapaces de abastecer suficientes alimentos para la familia durante el pasado agosto, septiembre y julio, respectivamente, lo cual puede ser un síntoma de la severa sequía que azotó a la región durante la primera mitad del 2022, mermando como consecuencia las cosechas familiares. Por otro lado, el mes en el que menos señalan haber experimentado inseguridad alimentaria es diciembre (2021), coincidiendo con el periodo típico de cosecha de la mayoría de cultivos en la zona.

Gráfico 3. *Inseguridad Alimentaria de hogares percibida según meses (MAHFP)*



4. Conclusiones

Los indicadores utilizados ofrecen una imagen más completa que si los usásemos individualmente. Por un lado, a pesar de que la media del FCS resulte "aceptable", podemos ver, gracias al FIES, que una gran cantidad de hogares han experimentado en el último mes una inseguridad alimentaria severa, llegando incluso a no comer durante todo un día. Debido a que las entrevistas se llevaron a cabo durante los meses de octubre y noviembre, los resultados del FIES pueden haber sido influenciados por la sequía extrema por la que pasó la región durante la primera mitad del 2022, hecho que evidencia el indicador MAHFP, señalando, no sólo la relación que presentan los indicadores, sino las diferentes facetas de la inseguridad alimentaria.

Por último, cabe mencionar que la información que arrojan estos indicadores es mucho más compleja y merece un estudio adicional para obtener más matices sobre el estado de la SA de las zonas rurales del distrito de Sembabule, Uganda.

Bibliografía

Apanovich, N., & Mazur, R. E. (2018). Determinants of seasonal food security among smallholder farmers in south-central Uganda. Agriculture and Food Security, 7(1).

FAO (1996). Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit Plan of Action: World Food Summit 13-17 November 1996, Rome, Italy.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO (2020). The state of food security and nutrition in the world 2020. Transforming Food Systems for Affordable Healthy Diets. FAO, Rome.

Kharas, H., McArthur, J. W., and von Braun, J. (2017). An evidence-based approach to ending rural hunger. Economics 51: 1–13.

Matavel, C., Hoffmann, H., Rybak, C., Steinke, J., Sieber, S., & Müller, K. (2022). Understanding the drivers of food security among agriculture-based households in Gurué District, Central Mozambique. Agriculture and Food Security, 11(1).

Nabuuma, D., Ekesa, B., Faber, M., & Mbhenyane, X. (2021). Food security and food sources linked to dietary diversity in rural smallholder farming households in central Uganda. AIMS Agriculture and Food, 6(2), 644–662.

Saridakis, G., Georgellis, Y., Muñoz Torres, R. I., Mohammed, A. M., & Blackburn, R. (2021). From subsistence farming to agribusiness and nonfarm entrepreneurship: Does it improve economic conditions and well-being? Journal of Business Research, 136, 567–579

Uganda Bureau of Statistics. (2017). The National Population and Housing Census 2014 – Area Specific Profile Series.

Uganda Bureau of Statistics e ICF. (2018). Uganda Demographic and Health Survey 2016. UBOS and ICF.

Uganda Bureau of Statistics e ICF (2012). Uganda Demographic and Health Survey 2011, Uganda Bureau of Statistics (UBOS), MEASURE DHS, ICF International Inc., Calverton, Maryland.

DISPOSICIÓN A PAGAR POR LA RAICILLA DE JALISCO MEDIANTE EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN DISCRETA

***Anastacio Espejel[a], Laura Aguilera[b], Ariadna I. Barrera[c], Landy Hernández[d]**

[a]Universidad Autonoma Chapingo-Posgrado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaría., Texcoco, Edo. De México- aespejelg@chapingo.mx; [b]Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Texcoco Edo. De México- nimzaj3773@gmail.com ; [c]Universidad Autónoma Chapingo-Centros Regionales, Texcoco, Edo. De México -ariadna.barrera@gmail.com; [d]Universidad Autonoma Chapingo-Posgrado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaría., Texcoco, Edo. De México- blancaeli_hr@yahoo.com.mx.

Resumen

La raicilla es una bebida alcohólica obtenida por la destilación de agaves específicos de la región de Jalisco, México, poco conocida en el mercado del consumo, por ello es necesario focalizar esfuerzos en identificar los atributos que la diferencian de las otras bebidas alcohólicas espirituosas nacionales. El objetivo de esta investigación fue estimar los factores que influyen en una mayor disposición a pagar por una raicilla considerando atributos como región de origen, proceso, certificaciones, protección con denominación de origen y precio. Se aplicaron 215 encuestas apoyándose de la aplicación de Formularios de Google, donde se abordaron datos sociodemográficos del consumidor y la disposición a pagar (DAP) por una raicilla. Las variables que influyen en la DAP un extra por una raicilla son la región Sierra y Costa y elaborada por procesos artesanales. En cambio, se obtuvo una disminución a pagar por una raicilla clásica o industrial; un aumento de precio de la raicilla repercute en una mayor posibilidad de no compra por parte del consumidor.

Palabras clave: raicilla, disposición a pagar, artesanal, clásica

1 Introducción

La raicilla es un producto de origen mexicano poco conocido en el mercado del consumo, tiene como principales competidores al tequila y al mezcal, por ello es necesario enfocarse en los atributos que distinguen a la raicilla del resto. Actualmente la raicilla es un producto que cuenta con Denominación de Origen en 16 municipios del estado de Jalisco. Es por eso que, tanto por sus características que la distinguen y por el valor cultural que aporta a México es importante determinar la disposición de un mayor pago por parte de los consumidores. Existen diferentes enfoques de preferencias declaradas para estimar la disposición a pagar como el método de valoración contingente y análisis conjunto, pero, últimamente se han utilizado mayoritariamente los experimentos de elección. De acuerdo con Gracia et al. (2011), los resultados de los experimentos de elección son más fiables que los obtenidos de la valoración contingente porque los individuos eligen simultáneamente entre diferentes productos. Asimismo, las elecciones se presentan en una situación de compra en la que se ofrecen unos productos hipotéticos, combinaciones de diferentes atributos. Esta forma de elección se acerca más a la manera en la que los individuos toman sus decisiones reales de compra.

Con respecto al análisis conjunto, en la elección, los individuos deben elegir repetidas veces entre varios productos en lugar de tener que ordenarlos en función de sus preferencias, lo que resulta más complicado a los consumidores. Además, en los experimentos de elección se puede incorporar la opción de no compra lo que permite al individuo, al igual que en una situación de compra real, decidir no comprar el producto.

En la última década, el experimento de elección ha sido utilizado para evaluar las preferencias de los consumidores y la disposición a pagar en alimentos genéticamente modificados (Hu, Veeman, & Adamowicz, 2005; James & Burton, 2003; Burton, Rigby, Young, & James, 2001), alimentos orgánicos (Rousseau & Vranken, 2013), carne (Linhai-Wu, Shuxian-Wang, Dian-Zhu, Wuyang-Hu, & Hongsha-Wang, 2015; Loureiro & Umberger, 2007, Tonsor, Schroeder, Fox, & Biere, 2005), frutas frescas (Sepúlveda, Ureta, Hernández, & Solorzano, 2018; Wongprawmas & Canavari, 2017), entre otros.

El experimento de elección se basa en la teoría de la utilidad aleatoria (McFadden, 1974; Thurstone, 1927) y la teoría de Lancaster (Lancaster, 1966). La teoría de la utilidad aleatoria sugiere que los individuos asocien una utilidad a cada alternativa de elección, por lo que los consumidores eligen la alternativa que les ofrece la mayor utilidad (McFadden, 1994). En cambio, Lancaster (1966) propone que la utilidad de un bien se puede descomponer en las utilidades generadas por los diferentes atributos de los productos. La raicilla en la presente investigación puede considerarse como una combinación de atributos que incluyen información del lugar de origen, tipo de proceso, denominación de origen, certificación y precio. Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue identificar los atributos que influyen en la disposición de un mayor pago por la raicilla de Jalisco.

2 Metodología

Se aplicó una encuesta a 214 consumidores de raicilla apoyándose de la aplicación de Formularios de Google. Los participantes fueron contactados mediante diversos medios (redes sociales) y los criterios de selección fueron: edad mayor de 18 años, consumidores de raicilla y disposición en participar en el estudio. La encuesta contenía tres secciones: 1) se preguntó la frecuencia de consumo de la raicilla, 2) se evaluó la

disposición a pagar por una raicilla mediante experimentos de elección discreta y 3) se preguntaron datos sociodemográficos del consumidor (edad, sexo, escolaridad, ocupación e ingreso).

Selección de atributos y diseño del experimento de elección discreta

Para la selección de atributos se basó en encuestas de elección discreta para estimar la disposición a pagar por una raicilla considerando los atributos de origen, tipo de producción, denominación de origen, certificación y precio (Cuadro 1). El atributo de origen representa la región geográfica donde fue elaborada la raicilla se evaluó en dos niveles: Sierra y Costa. El atributo proceso de producción representa a las actividades y material utilizado para la transformación del agave en raicilla incluyó tres niveles: ancestral, artesanal, industrial o clásica. La denominación de origen (DO) es el nombre de una región geográfica del país que sirve para designar un producto originario de la misma, y cuya calidad o características se deban exclusivamente al medio geográfico (IMPI, 2015), se evaluó en dos niveles: con DO y sin DO. El atributo de certificación representó la calidad de la raicilla que se evalúo en dos niveles: con certificación y sin certificación. Por último, el atributo de precio se representaba en cuatro niveles: $400.00, $800.00, $1,200.00 y $1,600.00.

Cuadro 1. Atributos y niveles del experimento de elección discreta.

Variable	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Origen	Sierra	Costa	----	----
Proceso de producción	Ancestral	Artesanal	Clásica	----
Denominación de origen	Con D. O.	Sin D. O.	----	----
Certificación	Con certificación	Sin certificación	----	----
Precio	$400	$800	$1200	$1600

Fuente: Elaboración propia

El experimento incluyó 16 tarjetas de simulación, las cuales fueron calculadas mediante un Diseño Factorial Fraccionado empleando el software IBM SPSS Statistics. Las tarjetas fueron agrupadas en parejas con la finalidad de obtener ocho conjuntos, incluyéndose la opción de no compraría ninguna de las raicillas (Figura 1).



Figura 1. Ejemplo de tarjeta de elección de raicilla.

Fuente: Elaboración propia

Análisis estadístico

En los experimentos de elección discreta, la utilidad obtenida para los modelos de elección discreta se mide en escala ordinal (teoría de la utilidad ordinal), por lo que solo importan las diferencias en la utilidad. La función de utilidad se describe como:

$$U_{njt} = \beta_n' X_{njt} + \varepsilon_{njt} \quad (1)$$

Donde:

n es el individuo, j es la alternativa, t es la ocasión de elección. β_n es el vector de parámetros específicos del individuo que tiene en cuenta la heterogeneidad de las preferencias y se supone que es aleatorio.

Se utilizó un modelo logit mixto (MXL). El modelo MXL es flexible y nos permitió controlar la variación aleatoria del gusto, las correlaciones de los factores no observados a lo largo del tiempo y los patrones de

sustitución no restringidos. Además, este modelo permite tener en cuenta la heterogeneidad de las preferencias (Hole y Kolstadt, 2012)

3 Resultados

Las características sociodemográficas de los participantes en el experimento de elección discreta, donde participaron 215 consumidores, la mayor participación fue por parte del sexo masculino (61.9%). El rango de edad con mayor participación fue de 18 a 30 años (60.5%). En cuanto a la ocupación, los empleados del sector privado tuvieron mayor participación, los empleados de gobierno y estudiantes tuvieron un balance en su participación. El rango de ingreso mensual se obtuvo un balance en participación entre $10,001.00-$15,000.00 y Mayor a $15,001.00 pesos mexicanos. La mayoría de los participantes tenían un nivel de educación superior. La estimación de los parámetros para el modelo logit mixto se muestra en el cuadro 2, en el cual solamente fueron incluidos los efectos (origen, producción, denominación de origen, certificación y precio), resultado un modelo significativo de acuerdo con el valor de X^2 de Wald de 1015.26 ($p < 0.0001$) y con valor de máxima verosimilitud de 1329.94 ($p < 0.0001$), estas pruebas permitieron comprobar que el modelo presentó un buen ajuste. Los modelos logit mixtos son la herramienta más avanzada aplicada en el análisis de elecciones discretas (Hall et al., 2006; Lancsar et al., 2007; Regier et al., 2009; Hole, 2008; King et al., 2007; Paterson et al., 2008). El modelo logit mixto permite dar cuenta de la heterogeneidad en preferencias que no están relacionadas con las características observadas y se ha demostrado que cualquier modelo de utilidad aleatoria de elección discreta se puede aproximar mediante un modelo logit mixto (McFadden y Train, 2000).

Cuadro 21. Estimación de los efectos principales mediante un modelo logit mixto.

Variable		Coeficiente	Error estándar	Chi-cuadrado de Wald	Pr > Chi²
Intercepción		-2.230	0.313	50.699	< 0.0001
Precio		-0.001	0.000	38.205	< 0.0001
Región	Sierra	1.973	0.150	172.376	< 0.0001
	Costa	1.978	0.145	186.449	< 0.0001
Producción	Artesanal	0.568	0.093	37.038	< 0.0001
	Clásica o industrial	-1.039	0.108	92.457	< 0.0001
Denominación de origen (DO)		1.152	0.080	210.091	< 0.0001
Certificación		0.081	0.075	1.168	0.280

Significancia estadística al 5%

Fuente: Elaboración propia

Los signos de los coeficientes confirman nuestra expectativa con la variable precio, en la que se obtuvo un coeficiente negativo indicando que el aumento de precio de una raicilla se tiene poca probabilidad de compra por parte del consumidor (Cuadro 2). Mazzocchi et al. (2019) reportaron en una investigación realizada en vinos un coeficiente negativo en el precio, indicando que si los precios aumentan el consumo disminuye. En el caso de la región, ambas presentaron significancia en el modelo, los coeficientes fueron positivos indicando que el consumidor está dispuesto a pagar un costo extra por una raicilla de la Sierra o la Costa. Los consumidores mostraron una disposición a pagar positiva y significativa por raicilla que su producción sea artesanal, en cambio una producción industrial o clásica se estimó como significativa con un coeficiente negativo. El coeficiente negativo indicó una disminución en la posibilidad de que un consumidor esté dispuesto a pagar un costo extra por una raicilla clásica o industrial. En cuanto a la denominación de origen los participantes están dispuestos a pagar positiva y significativamente una raicilla con denominación de origen. Barreiro-Hurle et al. (2008) reportaron en una investigación realizada con un diseño de elección discreta en vino español se encontró una mayor DAP por la norma ecológica que por la denominación de origen. En cuanto a las interacciones, se obtuvo una relación positiva y significativa entre el precio con producción ancestral y artesanal, de igual manera que cuente con denominación de origen (Cuadro 3). Un estudio realizado con el método de valoración contingente en mezcal añejo por Cervantes et al. (2020) reportaron que la mayoría de los entrevistados asignaron mayor importancia al origen del mezcal, seguido por el tipo de mezcal (artesanal, tradicional o ancestral), donde la mayoría de los encuestados mostraron una preferencia por el proceso artesanal.

Cuadro 3. La disposición a pagar en relación con el precio

Variable	Coeficiente	Error estándar	Chi-cuadrado de Wald	Pr > Chi²
Precio*Producción				
Precio*Ancestral	0.0021	0.0003	45.2244	< 0.0001
Precio*Artesanal	0.0023	0.0003	48.8882	< 0.0001
Precio*DO				
Precio*Con DO	0.0027	0.0003	76.9307	< 0.0001

Significancia estadística al 5%

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Los encuestados con mayor participación en el experimento de elección discreta en raicilla fue el sexo masculino (61.9%), el rango de edad de 18 a 30 años (60.5%), los empleados del sector privado (33.5%) y los participantes que tienen un nivel de educación superior (68.8%). El rango de ingreso mensual se obtuvo un balance en participación entre $10,001.00-$15,000.00 y Mayor a $15,001.00 pesos mexicanos. La disposición a pagar un extra por una raicilla no fue significativa para las características sociodemográficas, en cambio las variables que inciden positivamente en la disposición a pagar por el producto estudiado son las regiones y la producción artesanal; mientras que las variables que influyen de manera negativa son el precio, y la producción clásica o industrial.

5. Bibliografía

Burton, M., Rigby, D., Young, T., & James, S. (2001). Consumer attitudes to genetically modified organisms in food in the UK. European Review of Agricultural Economics, 28(4), 479-498.

Gracia, A., López, B., & Virué, S. (2011). Disposición a pagar por zumos naturales: aplicación de un experimento de elección. Información técnica económica agraria, 107(1), 21-32.

Hall, J., Fiebig, D. G., King, M. T., Hossain, I. and Louviere, J. (2006). What influences participation in genetic carrier testing? Results from a discrete choice experiment. Journal of Health Economics 25, 520-537.

Hole, A. R. (2008). Modelling heterogeneity in patients' preferences for the attributes of a general practitioner appointment. Journal of Health Economics 27, 1078-1094.

Hole, A.R., Kolstadt, J.R., 2012. Mixed logit estimation of willingness to pay distributions: a comparison of models in preference and WTP space using data from a health-related choice experiment. Empir. Econ. 42 (2), 445-469.

Hu, W., Veeman, M. M., & Adamowicz, W. L. (2005). Labelling genetically modified food: Heterogeneous consumer preferences and the value of information. Canadian Journal of Agricultural Economics, 53(1), 83-102.

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial – IMPI. (2015). Modificación a la declaración general de protección de la denominación de origen. Diario Oficial.

James, S., & Burton, M. (2003). Consumer preferences for GM food and other attributes of the food system. Australian. Journal of Agricultural and Resource Economics, 47(4), 501–518.

Lancaster, K., (1966). A New Approach to Consumer Theory. Journal of Political Economy, 74, 132-157.

Lancsar, E., Hall, J., King, M., Kenny, P. and Louviere, J. (2007). Patient preferences for managing asthma: Results from a discrete choice experiment. Respirology 12, 127-136.

LOCAL BUT UNKNOWN: EVALUATING THE ACCEPTABILITY AND SENSORY ASPECTS OF A TRADITIONAL LOCAL FRESH POTATO VARIETY

Petjon Ballco [a,b,c], **Miguel I. Gomez** [d], **Azucena Gracia** [b,d*]

[a] *Departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural, Universidad de Zaragoza, Spain.* [b]Instituto Agroalimentario de Aragón – IA2. [c] *Dyson School of Applied Economics and Management, Cornell University, Ithaca, USA.* [d] *Unidad de Economía Agroalimentaria. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), Avda Montañana 930, 50059 Zaragoza, Spain.*

Abstract

We studied consumers' acceptance and willingness to pay for a locally grown potato variety in two experiments. Experiment 1 (*shopping stage*), consumers rated the visual appearance, and expressed purchase intent, and WTP. Experiment 2 (*consumption stage*) involved sensory rankings at home. Consumers valued the visual appearance and were more likely to buy, especially women. Age and income affected WTP. After taste, participants' rating of the product remained unchanged, but the odor received the lowest sensory rating.

Keywords: Fresh potato, Spain, visual appearance, sensory rating, willingness to pay

1. Introduction

Lately, the interest in locally grown food has increased and the number of local farms supplying local fresh produce has also expanded. Evidence from previous research shows that consumers are increasing demand and are willing to pay (WTP) more for local fresh produce (Enthoven & Van den Broeck 2021). Some reasons relate to the perceived benefits of high-quality food, nutritional value, and low environmental impact (Fernqvist & Ekelund, 2014). However, the term "local" is determined by the "credence" nature of attributes.

Most previous research explores the influence of "local" as a credence quality cue on consumer food choices. However, considering the credence aspects of the product has limitations because it is demonstrated that search and experience attributes influence consumers' purchase decisions. Search attributes help consumers determine the quality of a product before purchase. Experience attributes remind consumers of the positive/negative characteristic from a previous purchase (e.g., the taste). Combined, search (e.g., appearance) and experience (e.g., taste) affect consumers' food purchase and re-purchase decisions (Caswell & Modjuszka, 1996). However, consumers cannot experience "taste" before purchase. Therefore, it is crucial to investigate the impact of various food product characteristics at different purchase stages where information on multiple attributes is presented. The main objective of our research is to explore consumers' acceptance and the sensory evaluation of a local fresh potato variety and measure WTPs.

2. Methodology

2.1 Participants

The experiments were conducted in Zaragoza in 2018. A total of 141 participants were recruited in experiment 1 (*shopping stage*). Out of these 141 consumers, only 104 provided responses to experiment 2 (*consumption stage*). Table 1 presents the descriptive statistics from the experiments and compares the sample with the general population of the region.

2.2 Experimental design and implementation

The selection of the product is driven by the interest of local producers who wanted to launch the potato variety in the local market. A bag of 3 kg of potatoes was selected as the reference packaging after a market analysis in the local market. The lowest market price for 3kg of potatoes was 2.4€, and the highest was 3.6€. Besides the local potato, five other potatoes sold in the market with different characteristics were selected (Table 2). Potatoes were displayed in 3 kg bags with all the extrinsic information (e.g., price, brand, origin, potato variety, producer).

Experiment 1: Participants visually inspected six different potatoes, rated their visual liking and chose their preferred bag. As some bags did not allow for visual observation, small bulk displays were set up near the packaged potatoes to allow visual inspection. Next, the participants received information on the origin of the local potato: "This potato is locally produced in Aragón in different counties (several counties were mentioned). The potato has been traditionally produced in the region". Then, the participants rated again

the visual liking, but preferences were examined only for the local potato. All ratings were measured using a 9-point hedonic scale from 1 "dislike extremely" to 9 "like extremely". Third, consumers declared their intent to purchase the local potato using a scale from 1 "very unlikely" to 5 "very likely". A Becker–DeGroot–Marschak (BDM) hypothetical auction mechanism measured WTPs. The participants submitted their maximum WTP (bid) for the local potato and a random price was drown. They were informed that no transaction would occur due to the lack of product availability. Finally, participants responded to several questions regarding sociodemographic characteristics, purchase, and consumption habits.

Experiment 2: Participants received two pieces of the local potato to fry and taste at home. After taste, participants rated the overall liking, appearance (color), odor, texture, and the overall taste (e.g., "Please rate the overall liking of this local potato. How much do you like it?"). A 9-point hedonic scale was used to measure all sensory attributes.

Table 1. Sample demographic characteristics (%, unless stated)

Characteristics	Experiment 1 (n=141)	Experiment 2 (n=104)	Population [1,2]
Gender[1]			
Male	24.3[a]	22.1[b]	49.1
Female	75.7[a]	77.9[b]	50.9
Age (average, standard dev)[1]	54.5 [a] (14.4)	54.7 [b] (13.2)	N/A
18–34	6.8[a]	4.8[b]	22.8
35–44	16.7[a]	18.5[b]	20.2
45–54	28.0[a]	28.2[b]	19.0
≥ 55	48.5[a]	48.5[b]	38.0
Level of education[2]			
Primary	21.3[a]	19.2[b]	23.0
Secondary	25.7[a]	26.9[b]	48.7
Higher	53.0[a]	53.8[b]	28.3
Household income range			
≤ 1500 €/month	24.3[a]	25.9[b]	N/A
1501–2500 €/month	23.5[a]	22.1[b]	N/A
2501–3500 €/month	19.8[a]	22.1[b]	N/A
> 3500 €/month	10.3[a]	9.6[b]	N/A
Do not know/refuse to answer	22.1[a]	20.2[b]	N/A

Note:[1, 2] (INE, 2017), [a,b] Different superscripts indicate statistically significant similarities based on one sample t-test.[1]

2.3 Specification and estimation

All the statistical analyses were conducted in STATA 10.1 (StataCorp L.P., 2007). Mean visual appearance liking scores and percentage of respondents choosing each package are reported in Table 2. The average of the visual appearance liking, purchase intention, and WTP for the local potato was calculated following Ginon et al. (2014). Overall liking scores directly measure the sensory characteristics of the product, reflecting sensory preferences. Consumers' willingness to buy and WTP reflect purchase preferences and are influenced by the overall liking of the product. WTP is assumed to be directly explained by purchase intent, which is determined by overall liking. This is expressed in the following two-equation models:

$$IP = \varphi + \mu OL + \eta X + \gamma \quad (1)$$

$$WTP = \alpha + \beta IP + \lambda X + \varepsilon \quad (2)$$

IP is the purchase intent and OL is the overall liking and WTP is the participants' WTP. In addition, X is the set of sociodemographic, purchase and consumption habits of consumers, ε and γ are the error terms. We assume that these two errors are correlated following a joint normal distribution N (0, Ω). Then, a recursive system with correlated errors was estimated (Table 3). Table 4 reports the mean, standard deviation, and Pearson correlation results for different sensory likings. Statistical differences were measured using t-tests. Four single regressions were estimated using overall liking scores as endogenous variables to measure the contribution of each sensory liking to consumers' overall liking. The different sensory liking scores were the explanatory variables in each of them. The adjusted R^2 is an indication of how much each of the sensory liking scores explains the overall likings. A higher value indicates a higher explanation, and the estimated coefficient for each sensory liking score measures its marginal effect on overall liking. The higher the marginal effect the higher the influence on the overall liking.

[1] T-test results are available upon request.

3. Results

3.1 Experiment 1: Shopping stage

The results in Table 2 show that the overall visual liking hedonic score is higher for Potatico (local potato) and Potato (regional wholesaler). Conversely, Denifrie received the least visual liking score. Results provided the same level of acceptability in the choice questions.

Table 2. Visual appearance liking and purchase intention.

Name (potato variety) – Origin	Visual appearance Mean (St. Dev.)	Potato choices (%)
1. Potato del Terruño (Agria) – Castilla y Leon [a]	5.61 (1.83)	9.4
2. Denifrie (Agria) – La Rioja [b]	4.33 (1.72)	0.7
3. Potato Freir (Agria) – Spain [c]	4.93 (1.86)	4.4
4. Potatico (Agria) – Aragón [d]	6.78 (1.57)	39.1
5. Cachelos (Kennebec) - Galicia [a]	5.61 (1.90)	14.5
6. Potato (Monalisa) – Spain - France [d]	6.48 (2.09)	31.9

Note: [a,b,c, d] Superscript letters indicate that visual appearance liking means are different using the t-test

The average purchase intention for the local potato variety was 3.88 with a mean WTP of 2.89 €/package or 0.96€/kg (Table 3).

Table 3. The recursive system with correlated error estimates - purchase intention and WTP models.

	Purchase intention (PI)			**WTP**	
Average (St. dev.)	3.88 (0.89)			2.89 (0.63)	
Variables	*Coefficient*	*t-ratio*	*Variables*	*Coefficient*	*t-ratio*
Constant	2.37	7.03***	Constant	2.27	10.20***
Visual appearance	0.14	3.38***	PI	0.20	3.77***
Female	0.40	2.41**	Age55	-0.14	-1.64*
Vegetarian	-1.06	-2.57**	Low Income	-0.28	-2.84***
Shop_super	0.44	3.08***			
Adj R^2		0.20	Adj R^2	0.15	
Adj R^2 model - appearance in PI		0.14	Adj R^2 model - intention in WTP		0.06

Note: Visual appearance liking for the local potato: mean=6.70 and St. dev. = 1.64. ***, **, * denotes statistical significance at 1%, 5%, and 10%.

Estimations for the PI equation indicate that visual liking positively influences the purchase intent increasing the intention to purchase. Women (FEMALE) and participants who purchase in supermarkets (SHOP_SUPER) are more likely to buy local potatoes. Surprisingly, vegetarian consumers are less likely to buy local potatoes. The intention to purchase local potatoes positively influenced the WTP but consumers older than 55 years (AGE55) and households with low monthly incomes (LOWINCOME) (less than 1,500 €) are less willing to purchase the local potato.

3.2. Experiment 2: Consumption Stage

Table 4 presents the average sensory evaluation scores for the local potato in the second column. The overall liking of the local potato is the highest among all the evaluations and statistically higher than the visual appearance in experiment 1 (t-test=3.35) (table 2).

Table 4. Mean, correlation estimates of sensory and overall liking evaluation scores.

	Mean (St. dev.)	Correlations	Estimation		Adj R^2
			Constant (t-ratio)	Beta (t-ratio)	
Overall liking [a]	7.51 (1.26)				
Appearance [b]	6.93 (1.74)	0.46**	5.17 (10.75)***	0.33 (9.99)***	0.20
Odor [c]	6.52 (1.62)	0.50**	4.93 (10.49)***	0.39 (5.53)***	0.25
Texture [b]	7.05 (1.53)	0.59**	4.13 (8.33)***	0.48 (6.97)***	0.34
Taste [a]	7.47 (1.36)	0.66**	3.00 (5.67)***	0.60 (8.62)***	0.44

Note: ***, ** denotes statistical significance at 1%, and 5%. [a,b,c, d] Different superscripts indicate t-test significant differences between means.

The t-test among different sensory evaluations indicated that the overall liking and taste are statistically similar. However, appearance (color) and texture were similar but statistically lower than the overall liking and taste. The odor of the local fried potato receives the lowest score. The third column shows that the correlation between the overall liking and the sensory evaluations are statistically different from zero with taste being the most correlated attribute. The contribution of the different sensory in the overall liking scores are presented in the following columns. The highest adjusted R^2 and estimated beta coefficient correspond with taste and the lowest, with appearance.

4. Conclusions

These results can have several implications for local potato producers and vendors. Promoting the local origin on food labels seems a promising labeling strategy to boost sales, however, our results show that consumers associate the local origin label with observable (e.g., appearance of color, shape) and unobservable (e.g., taste, smell, texture) attributes. Therefore, in addition to promoting the local origin of the food and the benefits of purchasing and consuming local food, further consideration should be given to featuring physical quality aspects such as the sensory properties of the food that are important to consumers.

5. References

Caswell J, Mojduszka E. 1996. Using informational labeling to influence the market for quality in food products. Am. J. Agric. Econ. 78(5):1248–53

Enthoven, L., & Van den Broeck, G. 2021. Local food systems: Reviewing two decades of research. Agricultural Systems, 193:103226.

Fernqvist, F., & Ekelund, L. 2014. Credence and the effect on consumer liking of food – A review. Food Quality and Preference, 32:340–353.

Ginon, E., Combris, P., Lohéac, Y., Enderli, G., & Issanchou, S. (2014). What do we learn from comparing hedonic scores and willingness-to-pay data? Food Quality and Preference, 33, 54–63.

INE. (2017). INEbase. http://www.ine.es

UNDERSTANDING THE DRIVERS OF HOUSEHOLD FOOD WASTE IN SPANISH REGIONS

Nisrine Tahori[a], **Hugo Ferrer Pérez**[b*]

[a]*Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA, Zaragoza, ntahori@cita-aragon.es)* [b]*Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA, Zaragoza, hferrer@cita-aragon.es)* [b]*AgriFood Institute of Aragon–IA2 (CITA—University of Zaragoza)*

Abstract
Food waste has major impacts on the environment, economy, and society. An estimated one-third of food produced for human consumption is lost or wasted, with private households being the largest contributor. Despite growing recognition, there is a shortage of consistent data that hinders comparison and track progress on reducing food waste. Our research aims at assessing the drivers of food waste at household level in Spain. It contributes the relevant literature by providing a novel dataset of food waste rates at regional level and the implementation of advanced panel data econometric techniques to assess the relative importance of macroeconomic drivers. Results provide valuable insights for policymakers to take targeted measures to reduce food waste and enhance food security, and contribute to the broader literature on food waste, which is increasingly important for addressing population and climate change challenges.

Keywords: food waste, macroeconomic drivers, panel data.

1. Introduction

Food waste has gained significant attention recently. As the global population is expected to rise to 9 billion people by 2050, requiring an increment in food supply (Gobel et al., 2015), 17% of all food produced in the world is wasted (UNEP, 2021). A moral dilemma is created due to the disparity between food poverty and wasteful behaviours (Evans, 2012), along with an environmental burden as global food loss and waste accounts for 8-10% of total greenhouse gas emissions (Mbow et al., 2019). Hence, reducing food loss is key to achieving sustainable food security and tackling the climate crisis (Jeswani et al., 2021). One of the goals of the United Nations Sustainable Development Goal (SDG) is target 12.3, which aims to halve global per capita food waste at the retail and consumption level.

Private households are primarily to blame for the overall amount of food waste along the food chain (Jeswani et al., 2021). In Europe, households contribute more than half of total food waste (Eurostat, 2022), while some countries' ratios are even higher, such as 70% in the UK (WRAP, 2020). In the European Union, the FUSIONS Project estimated that households generate 53% of all food loss and waste, where each European household wastes about 0.53 kg of food per week.

One study conducted by the Spanish Ministry of Agriculture found that households waste an average of 1.3 million tons of food per year. Both food that is thrown away due to deterioration, as it was purchased, and products that are discarded after being cooked are quantified through daily scanner data (MAPA, 2021). This follows the EU common framework for food waste measurement as it uses diaries to report on the household waste (EP, 2019). However, this study did not focus specifically on the macroeconomic determinants of food waste and did not provide insights into the underlying drivers of waste (Eurostat, 2023). It has also been established that consumers can shape the entire food supply chain and drive food loss, even at early stages (Gobel et al., 2015). Therefore, minimizing household food waste is critical to reducing overall food waste. However, reducing food waste at the consumption level, particularly in households, is a challenging task compared to other stages due to the multifaceted and interactive factors driving food waste behaviours (Schanes et al., 2018). Accordingly, it is critical to understand how to address these factors to change food waste patterns to reduce food waste.

Our research therefore aims to investigate the food waste problem in Spain and its determinants. To achieve this, the study will adopt a comprehensive approach involving a thorough review of the literature, data collection and statistical analysis. The study aims to provide a comprehensive understanding of the causes of food waste in Spain and identify possible solutions to mitigate its negative impact by analysing the relative importance of the determinants of food waste in Spain using econometric techniques.

2. Literature review

Food waste can be the result of deliberate or accidental actions. For example, when food spills or goes bad prior to being sold at the retail level, it is referred to as food loss. Such food losses may be due to a variety of factors

such as problems during harvesting, storage, packaging, transportation, market mechanisms, and institutional or legal frameworks. On the other hand, food that is deemed fit for human consumption but is not consumed because it is compromised or discarded by consumers is called food waste. One reason for the occurrence of food waste is due to poor food labelling regulations at receiving and delivering food, resulting in significant amounts of food being wasted due to expiry, mis-storage, and purchasing or manufacturing (Hadi et al., 2020).

In 2020, Eurostat estimated 59 million tons of food were wasted in the European Union, being consumers responsible of 53%, ahead of the processing which contributes to almost 20%. Overall, food waste in the European Union costed 132 billion euros.

In a 2017 resolution, the European Parliament recalls that about 55 million people in the European Union, or about 9.6% of the population, do not have the possibility and the means to afford a quality meal every other day, while, according to FAO (2015) estimates, approximately 1.3 billion tons of food is lost per year, which are estimated by the FAO to be USD 1,7 trillion per year on a global scale. While these estimates show that around a third of the total food produced globally for human uses is wasted or lost, nearly half of all fruit and vegetables produced globally are wasted each year, with private households accounting for the largest share of food waste along the food supply chain.

Researchers have pinpointed many drivers of food waste consisting primarily of entangled dietary habits, such as poor planning for shopping, excessive buying, and stockpiling, that are persistent and changeable (i.e., Roodhuyzen et al., 2017). However, there is a lack of studies aiming at identifying macroeconomic factors showing how complicated the interactions are between economic, social, cultural aspects on driving food waste.

3. Methodology

We employed and adapted the databases gathered by the Spanish ministry of Agriculture regarding the volumes of both food waste and food consumption in Spanish households through the studies “Panel de consumo alimentario en hogares” and “Panel de Cuantificación del Desperdicio Alimentario en los Hogares” for 2017-2021. Both datasets are organised by geographical regions and the Food waste data is divided into waste of products that have been bought and thrown without use, and waste of leftover food dishes (products that has been transformed into recipes), we used the addition of both as the total food waste.

The regions through which we organised the data are: NorthEast (Cataluña, Aragon, Baleares), Levante (C. Valenciana, Murcia), Andalucía (Andalucía), North (Navarra, La Rioja, País Vasco, Cantabria), NorthWest (Galicia, Asturias) and Center (Madrid, Castilla y León, Castilla La Mancha, Extremadura).

Moreover, we gathered macroeconomic drivers at NUTS2 level (regional level) that could have an impact on the size of food waste. These were available on the INE website and on the Eurostat website.

The macroeconomic drivers that we were able to gather are Population (male and female), Male and Female population shares, Real GDP per capita, Unemployment rates, At risk of poverty rates, Percentages of females with tertiary education.

Finally, we have specified and estimate a panel fixed effects model with variables transformed into logs as follows:

$$y = \alpha\iota_0 + X\beta + u$$

where y denotes a vector of dimension NT×1 for the endogenous variable, $\alpha\iota_0$ represents the NTx1 vector of fixed effects of each entity in the sample, and X is the matrix of a set of observed exogenous variables selected according to relevant literature. The error term is denoted by u, assumed to be identically and independently distributed following a normal distribution. Note as well that the sample units range from 1 to N and time from 1 to T (=2021). The equation regression will be estimated in Stata to obtain the estimates that measure the impact of the macro drivers on households’ food waste.

4. Results

The results obtained using robust standard errors are presented in table below:

Table 1. Model estimates

Variable	Estimated value (p-value)
GDPpc	-1.302 (0.006)
Population	.257 (0.026)
Unemployment	-.753 (0.018)
Female tertiary education	-1.20 (0.036)
Pverty	-.263 (.122)
Female population share	-.177 (0.069)
Constant	35.35 (0.001)
R2: 0.40 Observations: 30	

GDP and Female education have the biggest effect on food waste. A 1% increase in the GDP per capita leads to a 1.3% decrease in the food waste quantities, and this goes against what has been mentioned in several papers; that GDP and food waste have a positive correlation. Our results are recent (2017-2021), and this change in the relation between GDP and FW could be explained by the various initiatives and policies implemented in Spain in recent years to reduce food waste, ones which better-educated people tend to understand better and follow more thoroughly. For example, the "Aprovechamiento Alimentario" (Food Utilization) program that was launched in 2017 in addition to the fact that the Spanish government has included food waste reduction as a priority in its "Circular Economy Strategy".

As for female education, 1% increase in highly educated females (with tertiary education) leads to a 1.19% decrease in food waste in households. This is mainly because women still have the bigger role in managing grocery shopping, cooking and related chores; and educated females are more aware of the food waste dilemma, therefore, tend to help reduce the food waste in their households.

Moreover, female population share lessens FW by 0.17%, there may be more emphasis on reducing food waste as women are often responsible for managing household resources, including food. This might be due to women being more knowledgeable than men are and better experienced in cooking and grocery management because women are generally expected to take care of the household chores, including cooking and grocery shopping. And men tend to have poor management skills when it comes to the kitchen, they may prioritize their nutritional needs over minimizing food waste. This can result in more food being cooked and served than is needed, leading to more food waste.

As for the unemployment, it affects FW in a negative way causing a 0.75% decrease in FW. Unemployment may lead individuals to be more mindful of their spending and consumption habits, as they have less disposable income available to them. This can lead to more thoughtful meal planning and grocery shopping, reducing the likelihood of overbuying perishable items that may end up going to waste. While unemployment can potentially decrease food waste in certain situations, it is important to note that it is not a sustainable or desirable solution to the problem of food waste.

A 1% population growth can exacerbate food waste by 0.25% due to consumer behaviour. With a larger population, more consumers may waste food. This can be due to a lack of awareness about the consequences of food waste, or a failure to plan meals and store food properly, resulting in spoilage and discard.

The model also shows that a 1% growth in the at-poverty risk index leads to a 0.26% decrease of food waste, however, it might not be a factor that affects food waste as poverty can be the cause of less waste. The at-risk-of-poverty index is an indicator used to measure the percentage of individuals or households whose disposable income falls below the poverty line. Those who are at risk of poverty typically have limited resources to meet their basic needs, including food. Therefore, since they must prioritize their basic needs such as food intake, this leads to a lower likelihood of food waste.

5. Conclusions

Food waste is a growing problem that is drawing increasing attention, mainly due to the challenges caused by the increasing global population and the need to address the climate crisis. This paper focused on the issue of household food waste in Spain, which significantly contributes to the overall problem of food waste in the country. Through an extensive literature review, data collection, and statistical analysis, we identified several key drivers of food waste in Spain, including insufficient food labelling regulations, food storage and preservation issues, and socioeconomic factors such as income and education level.

Besides these, our analysis highlighted the relevant effect of macroeconomic factors such as GDP, population growth, women's education level, and unemployment on household food waste in Spain. Such macroeconomic factors are tightly connected to patterns of food consumption and waste and are set to grow in importance in terms of shaping the food waste landscape as Spain continues to develop economically.

Addressing these drivers will involve a layered strategy involving policy and regulatory changes, education and awareness campaigns, and changes in individual behaviours and attitudes. In the process, food waste and its negative effects on food security and the environment can be minimized. Our study provides a deeper insight into the determinants of food waste in Spain, which can inform future policies and initiatives to reduce food waste in the country and beyond.

Bibliography

EP (European Parliament) (2019). Commission Delegated Decision (EU) 2019/1597 of 3 May 2019 supplementing Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council as regards a common methodology and minimum quality requirements for the uniform measurement of levels of food waste.

Evans, D. Beyond the Throwaway Society: Ordinary Domestic Practice and a Sociological Approach to Household FoodWaste. Sociology 2012, 46, 41–56.

Eurostat (2022). Food waste and food waste prevention - estimates, Eurostat-Statistics explained. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Food_waste_and_food_waste_prevention_-_estimates.

Eurostat (2023). Food waste and food waste prevention by NACE Rev. 2 activity - tonnes of fresh mass https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/ENV_WASFW?lang=en

FAO 2015. Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction, 8.

Göbel, C., Langen, N., Blumenthal, A., Teitscheid, P. y Ritter, G. (2015). Cutting Food Waste through Cooperation along the Food Supply Chain. *Sustainability,* 7, 1429-1445. Doi:10.3390/su7021429

Hadi, S., Rombe, E., Vesakha, G. y Mustamin, M. (2020). Food Loss and Food Waste: A Literature Review in 2009-2018. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24: 910-925.

Jeswani, H.K., Figueroa-Torres, G. y Azapagic, A. (2021). The extent of food waste generation in the UK and its environmental impacts, *Sustainable Production and Consumption*, 26: 532-547.

MAPA (2021). Informe sobre el desperdicio alimentario en los hogares 2021 (Acceso: Noviembre 2022)

Mbow, C., Rosenzweig, C., Barioni, L.G., Benton, T.G., Herrero, M., Krishnapillai, M., ... y Xu, Y. (2019). Food security. (2019). Food security. *Climate Change and Land*, 437–550.

Roodhuyzen, D.M.A., Luning, P.A., Fogliano, V. y Steenbekkers, L.P.A. (2017). Putting together the puzzle of consumer food waste: Towards an integral perspective. *Trends in Food Science & Technology*, 68: 37-50,

Schanes, K., Dobernig,K. y Gözet, B. (2018). Food waste matters - A systematic review of household food waste practices and their policy implications. *Journal of Cleaner Production*, 182: 978-991.

WRAP, Food surplus and waste in the UK – key facts, Wrap. (2020) 14. https://wrap.org.uk/resources/report/food-surplus-and-waste-uk-key-facts

IN FRESH VEGETABLE CONSUMPTION, WHAT FOOD LABELS MATTERS MORE FOR CONSUMERS?

Azucena Gracia [a,c], **Cristina Mallor** [b,c]

[a] *Unidad de Economía Agroalimentaria. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), Avda. de Montañana 930, 50059, Zaragoza; agracia@cita-aragon.es*

[b] *Departamento de Ciencia Vegetal. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), Avda. de Montañana 930, 50059, Zaragoza; cmallor@cita-aragon.es*

[c] *Instituto Agroalimentario de Aragón – IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza)*

Abstract

This study determines which labels should be used to differentiate vegetables products cultivated in Aragon in the local market. The aim is to analyse the importance attached by consumers when buying fresh vegetables to different labels. The labels analysed were "Protected Designation of Origin (PDO)", "C'Alial regional brand", "Direct sales", "Organic", "Km0", "Local variety" or "Landrace", and "Collective producer brand". A Best-Worst method in which the respondents had to indicate which label is the most and least important was used. Data was gathered using an online survey of vegetable consumers in Aragon. The sample was stratified by age, gender, and province of residence. Label importance for consumers was assumed heterogeneous and a Random Parameters Logit (RPL) with correlated errors model was estimated. Results indicated that the most important label was "Direct sales", followed by "Km0", "Local variety", "PDO" and "Organic". The least value labels were "C'Alial", and "Collective producer brand". Therefore, according to the obtained results, producers should focus on proximity markets using local varieties. In general, consumers' heterogeneity can be explained by socio-demographic characteristics and vegetables purchase behaviour being the most relevant factors the importance consumers give to the taste of vegetables and the level of education.

Keywords: Best-worst method, proximity markets, local variety, organic, Spain

1. Introduction and objectives

In the agri-food market, an increasing number of quality labels are being used to differentiate products based on additional quality characteristics. Quality labels are an important tool for consumers when purchasing fresh vegetables (Ahrens et al., 2021). In addition, these labels help to promote more sustainable production methods, contribute to the conservation of biodiversity and the unique features of rural spaces (landscape, culture, traditions...) and represent an important tool for achieving sustainable development in rural areas. This development contributes to maintaining the rural population and diversifying its economy. These labels provide information on the production methods (organic), geographical origin (Protected Designation of Origin), environmental sustainability (local products), promotion of biodiversity (traditional or local varieties), among others. In recent years, there has been an increasing interest in studying the importance of these labels and their impact on consumer behavior (Šicáková et a., 2021). Thus, the aim of this study was to assess the importance consumers attached to different quality differentiation through labels for fresh vegetables to help producers in the definition of their marketing strategies related to quality labels that meet consumers' preferences. The different quality labels measured were: the Protected Designation of Origin (PDO), the regional brand C'Alial (awarded by the Government of Aragon), the direct sales (Aragon Regulation on direct sales and short marketing channels), the organic certification, zero kilometer (Km0), local variety, and collective producer brand.

2. Materials and methods

To measure the importance of quality labels, a Best-Worst (BW) scaling method was used to identify the most and least important quality labels for consumes of fresh vegetables. This method is a choice valuation method based on the random utility theory of decision making in which respondents are presented with a series of sets containing different combinations of the quality labels and are asked to choose the best (most important) and worst (less important) label from each set (Lee et al., 2007). As we are measuring seven quality labels, seven combinations of three of the quality labels (seven choice sets) were obtained by using a balanced incomplete block design, where each attribute appears three times across all sets (Louviere et al., 2010), and were presented consecutively to each participant.

If we assume that respondents simultaneously solve the best-worst choice task and choose the one that maximised the utility difference in the best-worst pair chosen, the best-worst choices for the labels can be exploded into all six implicit pair-wise choices getting 42 "pseudo-observations" for each respondent.

According to the Lancaster model (Lancaster, 1966) combined with the random utility model by McFadden (1974), the utility depends on the labels and is assumed to be a random variable that, for our case, can be represented as:

$$U_{nkt} = \beta_{1n}\, PDO_{nkt} + \beta_{2n}\, C'ALIAL_{nkt} + \beta_{3n}\, DIRECTSALES_{nkt} + \beta_{4n}\, ORGANIC_{kt} + \beta_{5n}\, KMO_{nkt} \quad (1)$$
$$+ \beta_{6n}\, LOCALVARIETY_{nkt} + \varepsilon_{nkt}$$

n = 1, …,571 is the respondent; k = 1, …, 6 is the pair-wise choice within the choice set; t = 1, …, 7 is the choice set; β_n is a random vector of individual parameters; ε_{nkt} is the extreme value error term N(0, Ω). Collective producer brand was the variable used as reference.

To account for heterogeneity in respondent preferences, we allow the parameters of the model to vary across all the individuals and a random parameter logit model with correlated errors (RPL-CE) was specified and estimated using the NLOGIT 6.0 software. To explain this heterogeneity, the estimated parameters for the different labels (β_{1n}, β_{2n}, β_{3n}, β_{4n}, β_{5n} and β_{6n}) for each of the respondents were used and regressed on the socio-demographic consumers characteristics, the fresh vegetables consumption, the shopping place for vegetables and the importance consumers attached to the taste of the vegetable when shopping. The Ordinary Least Squared (OLS) estimations of these regressions were done using the STATA 17.0 software.

Data were collected through an online survey conducted in March 2021 by a specialized market research company in Aragon, a representative region situated in the northeast of Spain formed by the provinces of Huesca, Zaragoza, and Teruel. The survey was stratified by gender, age, and province of residence, and a final sample size of 571 respondents was obtained.

3. Results and conclusions

This sample was representative of the population in terms of gender and province of residence. However, the percentage of respondents older than 65 years were lower than the population and participants with only elementary studies were under-represented, while those with secondary education were slightly over-represented.

Table 1 shows the estimation of the RPL-CE of equation (1) where the estimated parameters has been ordered by descending order of the means to provide the ranking of importance of the different labels. The "Collective producer brand" was used as the reference because it was found the least important attribute in a preliminary aggregated analysis. The means of the estimated coefficients for the random parameters in the utility function were positive and statistically significant at 1% level indicating that the consumers' importance of the estimated labels was statistically higher than the importance attached to the "Collective producer brand" label (reference). The average consumer gives more importance to "Direct sales", followed by "Km0", "Local variety", "PDO" and "Organic". On the other hand, the least value labels were "C'Alial", and "Collective producer brand".

Table 1. *Estimates for the random parameters logit with correlated errors model (RPL-CE)*

	Random parameters in utility function			Standard deviation of parameters distribution		
Labels	Mean	Standard error	Z-ratio	Coefficient	Standard error	Z-ratio
DIRECTSALES	2.2795***	0.1045	16.18	1.5106***	0.1098	13.76
KM0	2.2361***	0.1138	19.64	1.9070***	0.1270	15.01
LOCALVARIETY	1.8032***	0.0929	19.39	1.2546***	0.1016	12.35
PDO	1.7276***	0.1036	16.68	1.6960***	0.1162	14.59
ORGANIC	1.1761***	0.1191	9.88	2.2524***	0.1258	17.90
C'ALIAL	0.7451***	0.1213	6.14	2.4010***	0.1423	16.87

Reference attribute: Collective producer brand
Number of observations: 3997; Number of participants: 571
Log likelihood at convergence: -5,809.17; McFadden Pseudo R-square: 0.19
*** significance at 1% level

Since the estimated coefficients for the standard deviation were also positive and statistically significant at 1% level, the importance of the labels differed among consumers, and preferences for these labels were heterogeneous. Table 2 shows the estimated parameters for the different regressions and the corresponding robust t-tests that explain this heterogeneity. The results of the study indicate that consumers' heterogeneity was primarily driven by the importance they placed on the taste of vegetables when shopping, as this factor influenced the estimated parameters for the labels "Direct sales," "Local variety," "PDO," and "C'Alial". For the "Local variety" label, this factor was the sole determinant of consumers' heterogeneity. The positive value indicates that as the importance attached to the taste of vegetables increases, the valuation of these labels also increases. In addition, the level of education for the consumers with only elementary studies also affected the estimated parameters for the labels "Km0", "PDO" and "C'Alial". The influence on the "Km0"

label was negative, while it was positive for the "PDO" and "C'Alial" labels, indicating that consumers with only elementary studies valued "PDO" and "C'Alial" more highly, but valued "Km0" less. The province of residence and the number of members in the household were also found to explain consumers' valuation of the "PDO" label. In particular, the valuation for the consumers living in the province of Huesca was lower than for those living in the Zaragoza province and as the number of members in the household increases, the valuation of the "PDO" label decreases. For the "Organic" label, the factors determining consumers' heterogeneity were their age, the number of members in the household, their income level, and the place of purchase of vegetables. As the age and size of the household increased, the valuation of this label decreased, while low-income consumers and those shopping in green grocery stores had a higher and lower valuation of the "Organic" label, respectively. The place of purchase of vegetables also influenced the valuation of the "Direct sales" label, with people shopping in green grocery stores valuing this label more. Finally, for the "C'Alial" label, in addition to the taste of vegetables, the level of education and income explained consumers' heterogeneity. While people with elementary studies value this label more, those with low-income value the "C'Alial" label less.

Table 2. *OLS estimates for the random parameters.*

	DIRECT SALES	KMO	LOCAL VARIETY	PDO	ORGANIC	C'ALIAL
Constant	1.460 (4.05)***	1.437 (2.78)***	1.064 (3.93)***	1.713 (3.97)***	2.89 (5.27)***	-0.186 (-0.29)
Huesca[1]	-0.009 (-0.07)	0.145 (0.85)	-0.078 (-0.84)	-0.296 (-2.02)**	0.120 (0.55)	-0.048 (-0.21)
Teruel[1]	-0.083 (-0.55)	-0.184 (-0.82)	-0.053 (-0.45)	0.102 (0.52)	0.292 (1.20)	-0.164 (-0.59)
Elementary Studies[1]	-0.207 (-1.55)	-0.301 (-1.78)*	-0.129 (-1.18)	0.419 (2.74)***	0.044 (0.20)	0.498 (2.00)***
Female[1]	0.036 (0.36)	0.012 (0.09)	0.085 (1.12)	-0.015 (-0.12)	0.050 (0.29)	0.040 (0.22)
Age[2]	-0.002 (-0.40)	0.005 (0.87)	0.002 (0.65)	-0.005 (-1.05)	-0.022 (-3.17)***	0.001 (0.20)
Nmember[2]	0.041 (0.99)	0.023 (0.42)	-0.008 (-0.28)	-0.126 (-2.41)***	-0.135 (-1.86)*	-0.060 (-0.83)
Lowincome[1]	-0.263 (-1.33)	-0.434 (-1.50)	-0.019 (-0.14)	-0.145 (-0.56)	0.664 (1.90)*	-0.768 (-2.03)***
Green[1] grocery	0.172 (1.68)*	0.058 (-0.41)	0.100 (1.26)	-0.156 (-1.27)	-0.312 (-1.76)*	-0.242 (-1.30)
Taste importance[2]	0.166 (2.70)***	0.150 (1.54)	0.139 (2.98)***	0.172 (2.31)***	-0.042 (-0.42)	0.272 (2.44)***

Note: [1] They are dummy variables where 1 indicates Huesca, Teruel, Elementary studies, Female, Low-income and Green grocery, and 0= otherwise. [2] They are continuous variables indicating the age of respondents, the number of members of the household and the importance of taste in one scale 1 to 5 from lower to higher importance.

4. References

Ahrens, A., Spiller, A., Rexhauser, S. (2021). Influence of quality labels on the consumer acceptance of organic and conventional fresh vegetables. *Food Quality and Preference*, 88:104103.

Lee, J.A., Soutar, G., and Louviere, J.J. (2007). Measuring values using best–worst scaling: the LOV example. *Psychology and Marketing*, 24(12):1043-1058.

Lancaster, K. (1966). A new approach to consumer theory. *Journal of Political Economy, 74:*132–157.

Louviere, J.J., Flynn, T., Bush, S., Wei, E., and Pihlens, D. (2010). Using best–worst scaling to measure Australian views of major national and international issues. *CenSoC Working paper series*, 10-002.

McFadden, D. (1974). Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior. In *Frontiers in Econometrics*; Zarembka, P., Ed.; Academic Press: New York, NY, USA, pp. 105–142.

Šicáková, J. Poláková, A., Štofková, L., Kubáň, L. (2021). The influence of quality labels on consumer behavior: A literature review. *Journal of Cleaner Production*, 306:127383.

Acknowledgment: Authors thank Gobierno de España (Ministerio de Hacienda) and Gobierno de Aragón for funding this work through the **project I+D FITE 2020 HortalizaTE.**

EFECTO DEL ORIGEN EN LA VALORACIÓN DE ALIMENTOS MEDIANTE TÉCNICAS DE NEUROMARKETING

Amparo Baviera-Puig[a]*, Carmen Escribá-Pérez[a], Tomás Baviera[a] y Juan Buitrago-Vera[a].

[a] *Departamento de Economía y Ciencias Sociales, Universitat Politècnica de València (Valencia).*

Resumen

El uso de un cuestionario (respuesta verbal) no siempre refleja lo que piensa el consumidor. Por este motivo, está aumentando el uso de medidas implícitas (no verbales) para evaluar su respuesta ante diferentes estímulos. En esta investigación, el objetivo es averiguar si existen diferencias en la respuesta del consumidor (consciente e inconsciente) al melón de diversos orígenes: España, Marruecos y Brasil. Para ello, utilizamos medidas implícitas o técnicas de neuromarketing (encefalograma (EEG) y respuesta de conductancia de la piel (SCR)) y cuestionarios para evaluar diversos atributos del melón. Los resultados revelan que los consumidores sí responden de forma diferente a la fruta de distintos orígenes, tanto consciente como inconscientemente. Cabe destacar que esto se produce al evaluar la variable aroma.

Palabras clave: neurociencia, fruta, consumidor, Electroencefalograma (EEG) y Respuesta de Conductancia de la Piel (SCR).

1. Introducción y objetivos

Recientemente, los investigadores se han interesado por el análisis de las respuestas emocionales a los alimentos. El uso de un cuestionario (respuesta verbal) no siempre refleja lo que piensa el consumidor. A veces, la deseabilidad social o un proceso posterior pueden cambiar la primera impresión del consumidor sobre el alimento (Verastegui-Tena et al., 2018). Por esta razón, el uso de medidas implícitas (no verbales) para evaluar la respuesta del consumidor está aumentando, ya que puede proporcionar una visión más holística de las reacciones a los alimentos (Walsh et al., 2017).

Ante un estímulo, la persona dispone de mecanismos muy rápidos de los que no es consciente. Las mediciones implícitas pueden reflejarlos (Lebens et al., 2011). Además, hay estudios que muestran la relación entre ellas y las decisiones del consumidor. Por un lado, estudios previos sugieren que las respuestas emocionales hacia los productos alimenticios o bebidas están asociadas con el comportamiento de compra (Songa et al., 2019). Por otro lado, estudios recientes también demuestran que las respuestas emocionales hacia productos alimenticios o bebidas pueden proporcionar información crucial tanto en condiciones de cata ciega como informada (Kenney & Adhikari, 2016; Schouteten et al., 2017).

En esta investigación, intentamos averiguar si existían diferencias en la respuesta del consumidor (consciente e inconsciente) al melón de diversos orígenes. La investigación sobre el etiquetado del país de origen ha evaluado sistemáticamente si el origen nacional de un producto altera las evaluaciones y preferencias hacia los productos (Gineikiene et al., 2016). Aunque las técnicas de investigación tradicionales, como las encuestas o los grupos de discusión, pueden proporcionar información sobre la influencia del origen en el proceso de compra, tener en cuenta las medidas implícitas puede mejorar los datos recogidos (Casado-Aranda et al., 2020).

Toda esta información tiene implicaciones a la hora de preparar la fruta para el mercado y adaptarla al consumidor. A medida que aprendemos más sobre los consumidores, podemos adaptar mejor los productos y las estrategias de comercialización a sus preferencias. Las medidas implícitas complementan la información recogida hasta ahora con las técnicas habituales (Meyerding & Mehlhose, 2020).

Por lo tanto, el objetivo de la investigación es averiguar si existen diferencias en la respuesta de los consumidores al melón de distintos orígenes. El objetivo es doble: i) comprobar si existen diferencias significativas en función del origen a partir de los datos recogidos con las medidas implícitas; y ii) comprobar si existen diferencias significativas en función del origen a partir de los datos recogidos con las medidas explícitas.

2. Metodología

2.1. Participantes

Los participantes fueron reclutados entre el personal y los estudiantes de la Universitat Politècnica de València. La muestra estuvo formada por 96 personas (52 hombres y 44 mujeres) con edades comprendidas entre los 19 y los 70 años. Los criterios de exclusión incluían padecer un trastorno neurológico, el uso de psicotrópicos y ser zurdo.

2.2. Muestras

En este estudio, se utilizaron tres muestras de variedades comerciales de melón. Cada muestra se identificó con un código de tres dígitos y procedía de tres orígenes diferentes: España, Marruecos y Brasil. Las muestras se sirvieron cortadas en rodajas finas para evaluar el sabor, junto con una pieza recién cortada para evaluar el aroma a temperatura ambiente. Se proporcionó la información sobre el origen.

2.3. Análisis sensorial (medidas explícitas)

La sesión de cata se llevó a cabo mediante la hoja de cata, que permitió establecer las sensaciones transmitidas por la fruta durante el análisis sensorial. Cada sesión de cata se dividió en tres partes diferentes, en las que se evaluaron las fases visual, olfativa y gustativa (Piombino et al., 2013).

Para cada atributo sensorial, se preguntó a los participantes de 2 formas diferentes: i) la valoración del atributo de 1 (baja intensidad del atributo) a 9 (alta intensidad del atributo), y ii) el agrado de ese atributo en una escala de 5 puntos Just-About-Right (JAR).

Por último, los participantes evaluaron el agrado general por el melón y la intención de compra en una escala de 1 (baja) a 9 (alta). En total, se evaluaron 16 variables para las fases visual, olfativa y gustativa, el agrado general y la intención de compra.

2.4. Medidas implícitas

Durante toda la sesión, se utilizaron el encefalograma (EEG) y un sensor SHIMMER™ (SHIMMER™, Dublín, Irlanda) que mide la respuesta de conductancia de la piel (SCR). El EEG nos da la medida Alpha y el SCR nos provee del número de picos, los picos por minuto y la amplitud media de los picos. Cada pico representa una respuesta de conductancia de piel individual.

Estas medidas se obtienen en 4 momentos durante la sesión de cata: mientras el participante huele la muestra (olfato), después de olerla (retrolfato), mientras la degusta (gusto) y después de tragar (retrogusto). En total, tenemos 16 variables (4 medidas x 4 fases).

3. Resultados

El Cuadro 1 muestra los resultados de las medidas implícitas realizadas. Se utilizó ANOVA para evaluar si existían efectos principales debidos al país de origen. En concreto, ANOVA no paramétrica con repeticiones ya que ningún modelo cumple las condiciones de normalidad. Los resultados muestran que existen diferencias significativas en la fase de retrolfato en el "número de picos" y "picos por minuto" (SCR).

Cuadro 1. *Medidas implícitas para las distintas fases diseñadas*

	Fase	Medida	Estadístico F	p-valor
1	Olfato	EEG: Alpha	0,56	0,755
2	Olfato	SCR: número de picos	3,87	0,144
3	Olfato	SCR: picos por minuto	3,22	0,200
4	Olfato	SCR: amplitud media de los picos	5,16	0,076
5	Retrolfato	EEG: Alpha	0,33	0,846
6	Retrolfato	SCR: número de picos	10,78	*0,005*
7	Retrolfato	SCR: picos por minuto	11,32	*0,003*
8	Retrolfato	SCR: amplitud media de los picos	2,01	0,365
9	Gusto	EEG: Alpha	1,4	0,498
10	Gusto	SCR: número de picos	0,1	0,953
11	Gusto	SCR: picos por minuto	0,12	0,941
12	Gusto	SCR: amplitud media de los picos	0,46	0,795
13	Retrogusto	EEG: Alpha	0,25	0,882
14	Retrogusto	SCR: número de picos	0,65	0,723
15	Retrogusto	SCR: picos por minuto	0,65	0,723
16	Retrogusto	SCR: amplitud media de los picos	1,21	0,546

Las pruebas post-hoc (Cuadros 2 y 3) demuestran que la diferencia significativa se produjo entre las etiquetas de Marruecos y Brasil para ambas variables. La primera registró menos picos que la segunda, es decir, la intensidad emocional experimentada fue menor.

Cuadro 2. *Pruebas post-hoc de la ANOVA: Número de picos + Retrolfato – país de origen*

Grupo 1	Grupo 2	Estadístico F	p-valor
España	Marruecos	794	0,184
España	Brasil	588	0,238
Marruecos	Brasil	310,5	*0,001*

Cuadro 3. *Pruebas post-hoc de la ANOVA: Picos por minuto + Retrolfato – país de origen*

Grupo 1	Grupo 2	Estadístico F	p-valor
España	Marruecos	0,059	0,178
España	Brasil	0,064	0,191
Marruecos	Brasil	0,000313	*0,000939*

El Cuadro 4 muestra los resultados de las medidas explícitas realizadas. Se utilizaron ANOVAS paramétricas con repeticiones para evaluar si existían efectos principales debidos al país de origen. Los resultados muestran que hay diferencias significativas en la variable "Valoración del aroma afrutado".

Cuadro 4. *Medidas explícitas para los distintos atributos sensoriales*

	Medida	Estadístico F	p-valor
1	Evaluación del aspecto	2,662	0,072
2	Agrado del aspecto	0,274	0,731
3	Evaluación del color de la pulpa	0,708	0,494
4	Agrado del color de la pulpa	0,217	0,805
5	Valoración del aroma afrutado	4,748	*0,010*
6	Agrado del aroma afrutado	2,9	0,057
7	Valoración del sabor dulce	0,233	0,792
8	Agrado del sabor dulce	0,815	0,444
9	Evaluación del sabor ácido	0,269	0,765
10	Agrado del sabor ácido	0,271	0,763
11	Valoración de la jugosidad	0,196	0,822
12	Agrado de la jugosidad	1,23	0,293
13	Evaluación de la fibrosidad	0,313	0,732
14	Agrado de la fibrosidad	0,322	0,725
15	Agrado general	2,297	0,103
16	Intención de compra	2,91	0,057

A continuación, realizamos pruebas post-hoc de la ANOVA (Cuadro 5) y comprobamos que existen diferencias significativas entre las etiquetas de España y Marruecos. La primera obtuvo puntuaciones mayores que la segunda, es decir, los consumidores valoraron España mucho mejor que Marruecos.

Cuadro 5. *Pruebas post-hoc de la ANOVA: Valoración del aroma afrutado – país de origen*

Grupo 1	Grupo 2	Estadístico F	p-valor
España	Marruecos	2,878	*0,015*
España	Brasil	1,212	0,687
Marruecos	Brasil	-2,006	0,143

4. Conclusiones

Todos los datos recopilados pueden ayudarnos al preparar los productos para el mercado con el fin de adaptarlos al consumidor. Como conclusión, podemos deducir que nuestros consumidores sí ocultaron información de forma consciente o inconsciente sobre sus verdaderas preferencias ya que no coinciden los resultados de las medidas explícitas e implícitas para el aroma. La información sobre el origen sí influye en la valoración de los melones tanto a nivel consciente como inconsciente. La variable aroma destaca, entre

todas las analizadas, al marcar diferencias significativas entre los distintos orígenes. Por lo tanto, a la hora de comunicar los melones, ambas variables son relevantes.

5. Bibliografía

Casado-Aranda, L. A., Sánchez-Fernández, J., Ibáñez-Zapata, J. Á. y Liébana-Cabanillas, F. J. (2020). "How consumer ethnocentrism modulates neural processing of domestic and foreign products: A neuroimaging study". *Journal of Retailing and Consumer Services*, 53:101961.

Gineikiene, J., Schlegelmilch, B. B. y Ruzeviciute, R. (2016). "Our Apples are Healthier than your Apples: Deciphering the Healthiness Bias for Domestic and Foreign Products". *Journal of International Marketing*, 24(2):80-99.

Kenney, E. y Adhikari, K. (2016). "Recent developments in identifying and quantifying emotions during food consumption". *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96(11):3627-3630.

Lebens, H., Roefs, A., Martijn, C., Houben, K., Nederkoorn, C. y Jansen, A. (2011). "Making implicit measures of associations with snack foods more negative through evaluative conditioning". *Eating Behaviors*, 12(4):249-253.

Meyerding, S. G. H. y Mehlhose, C. M. (2020). "Can neuromarketing add value to the traditional marketing research? An exemplary experiment with functional near-infrared spectroscopy (fNIRS)". *Journal of Business Research*, 107:172-185.

Piombino, P., Sinesio, F., Moneta, E., Cammareri, M., Genovese, A., Lisanti, M. T., Mogno, M. R., Peparaio, M., Termolino, P., Moio, L. y Grandillo, S. (2013). "Investigating physicochemical, volatile and sensory parameters playing a positive or a negative role on tomato liking". *Food Research International*, 50(1):409-419.

Schouteten, J. J., De Steur, H., Sas, B., De Bourdeaudhuij, I. y Gellynck, X. (2017). "The effect of the research setting on the emotional and sensory profiling under blind, expected, and informed conditions: A study on premium and private label yogurt products". *Journal of Dairy Science*, 100(1):169-186.

Songa, G., Slabbinck, H., Vermeir, I. y Russo, V. (2019). "How do implicit/explicit attitudes and emotional reactions to sustainable logo relate? A neurophysiological study". *Food Quality and Preference*, 71:485-496.

Verastegui-Tena, L., van Trijp, H. y Piqueras-Fiszman, B. (2018). "Heart rate and skin conductance responses to taste, taste novelty, and the (dis)confirmation of expectations". *Food Quality and Preference*, 65:1-9.

Walsh, A. M., Duncan, S. E., Bell, M. A., O'Keefe, S. F. y Gallagher, D. L. (2017). "Integrating implicit and explicit emotional assessment of food quality and safety concerns". *Food Quality and Preference*, 56:212-224.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Agencia Estatal de Investigación y al Ministerio de Ciencia e Innovación su apoyo financiero en esta investigación [número de subvención PID2020-118949RB-I00].

Financiación

Este trabajo ha sido financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 [número de subvención PID2020-118949RB-I00].

EVALUACIÓN DE LA ACEPTACIÓN DE LAS GALLETAS ELABORADAS UTILIZANDO HARINA DE INSECTOS ENTRE LOS CONSUMIDORES ESPAÑOLES

Adrián Rabadán*, Antonio Molina, Roberto Nieto-Villegas, Guadalupe Arce y Rodolfo Bernabéu

[a] *Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes y Biotecnología, Campus Universitario s/n, Universidad de Castilla-La Mancha (Albacete, adrian.rabadan@uclm.es).*

Resumen

Aunque los insectos están considerados como una fuente sostenible de proteína de alto valor nutricional, su aceptación por parte de los consumidores es aún limitada. En este estudio se analizan las actitudes que los consumidores españoles muestran hacia el uso de la harina de insecto como ingrediente a la hora de elaborar galletas, comparando su aceptación con la formulación tradicional de las galletas a partir de harina de trigo. Además del tipo de harina, en el estudio se ha evaluado los efectos que el origen, el precio y el contenido en proteína de las galletas tienen en la disposición al pago de los consumidores utilizando para ello un experimento de elección. También se ha analizado cómo las actitudes que los consumidores muestran hacia la utilización de nuevas tecnologías de producción más sostenibles afectan a la aceptación de este ingrediente novedoso. Los resultados obtenidos demuestran que la disposición al pago de los consumidores se reduce drásticamente al incluir la etiqueta "con harina de insectos" en el producto. Se observa, además, que la disposición al pago por las galletas elaboradas con harina de insecto es negativa incluso entre aquellos consumidores más abiertos a la utilización de tecnologías de producción más sostenibles.

Palabras clave: disposición al pago, conciencia ambiental, proteínas

1. Introducción y objetivos

El aumento mundial de la demanda de alimentos unida a la escasez de recursos para la producción de alimentos, como la tierra, el agua o la energía, debe impulsar el desarrollo de alimentos innovadores y más sostenibles. Además, los consumidores están prestando cada vez mayor atención a atributos específicos de los alimentos, como su contenido proteico o la calidad de sus proteínas (Aiking, 2011). Como resultado, los productos con alto contenido en proteínas, alimentos y bebidas con proteínas añadidas y suplementos proteicos son algunas de las categorías de crecimiento más rápido entre los consumidores que buscan dietas saludables y más sostenibles (Banovic et al., 2018).

La carne animal es una de las principales fuentes de proteínas de alta calidad, sin embargo, su producción tiene impactos severos en el medioambiente y, específicamente, en el incremento de la emisión de gases de efecto invernadero (Ritchie y Roser, 2020). Aunque algunas plantas también pueden ser una buena fuente de proteínas (Day, 2013), muchos consumidores muestran actitudes negativas hacia estas proteínas vegetales. En este escenario, la necesidad de encontrar fuentes de proteínas alternativas sostenibles y aceptables es un tema crucial a nivel mundial (Hadi y Brightwell, 2021).

En la última década se ha propuesto el consumo de insectos como una fuente de proteína animal de alto valor nutricional y bajo impacto ambiental (FAO., 2014). Sin embargo, muchos consumidores muestran un claro rechazo a la posibilidad de incluir los insectos en sus dietas, habiéndose detectado que los factores que más inciden en este rechazo son la neofobia alimentaria y el asco (Ribeiro et al., 2022). Sin embargo, existen otros factores que median en la aceptación de la entomofagia por parte del consumidor, como las características sociodemográficas, la familiaridad con la entomofagia o las actitudes hacia la salubridad de los alimentos y la conciencia ambiental (Kröger et al., 2021). Varios estudios han identificado el efecto de la información sobre los beneficios nutricionales de los insectos como impulsor de su aceptación por parte del consumidor (Wilkinson et al., 2018). En cuanto al efecto de la conciencia ambiental en la aceptación de los insectos, la revisión sistemática de Kröger et al. (2021) concluyó que el menor impacto ambiental percibido de la producción de insectos como alimento sí tenía un efecto positivo en la aceptación del consumidor.

El presente estudio plantea la utilización de un experimento de elección para evaluar la actitud de los consumidores a pagar por alimentos elaborados utilizando los insectos como ingrediente. Además, el estudio evalúa el efecto que la preocupación ambiental de los consumidores tiene sobre su disposición al pago, utilizando una novedosa escala que se ha utilizado para cuantificar las actitudes de los consumidores hacia el uso de tecnologías de producción novedosas y más sostenibles (Berthold et al., 2022).

2. Metodología

2.1. Datos

Para la obtención de los datos se utilizó una encuesta online que se distribuyó en España en la primavera de 2022 utilizando la plataforma Google Forms (Google, LLC). Solo se incluyeron en el estudio consumidores mayores de 18 años que consumían galletas al menos una vez al mes. Tras filtrar las respuestas incompletas, se obtuvieron un total de 435 encuestas completas. En comparación con la población general española, la muestra obtenida está ligeramente sesgada hacia personas jóvenes (de 18 a 30 años) y con un alto nivel educativo (universitarios). Este sesgo es habitual en encuestas realizadas de forma online y debe ser considerado a la hora de analizar los resultados obtenidos.

2.2. Atributos, niveles y diseño de elección

Se diseñaron diferentes imágenes de paquetes de galletas, mostrando diferencias en cuatro atributos: origen, contenido de proteína, precio y tipo de harina (cuadro 1). Diferentes combinaciones de los atributos dieron como resultado paquetes de galletas con diferentes características. Se implementó un diseño D-óptimo para el experimento de elección, utilizando el software JMP (JMP Statistical Discovery LLC, versión 16). El diseño se basó en 8 escenarios de elección en los que los consumidores tenían que elegir entre tres alternativas. Las opciones A y B eran alternativas de paquetes de galletas con características diferentes, mientras que la opción C era una opción de no compra ("ninguna de las anteriores").

Cuadro 1. *Atributos y niveles utilizados en el estudio*

Atributos	Código y nivel
Origen	-1 Sin información
	+1 Elaborado en España
Contenido de proteínas	-1 Sin información
	+1 Fuente de proteínas
Precio	0,70 €/300g
	1,35 €/300g
	2,00 €/300g
Harina	-1 Con harina de trigo
	+1 Con harina de insecto

Para evaluar el efecto de las características y actitudes del consumidor en sus preferencias, se recopiló información sobre sus actitudes hacia el uso de nuevas tecnologías más sostenibles utilizando la escala propuesta por Berthold et al. (2022).

2.3. Mixed logit model

Las actitudes de los consumidores hacia la compra de galletas elaboradas con harina de insectos se analizaron mediante un modelo de elección discreta (DCM). Estos modelos se basan en la modelización de la "Utilidad", definida como el beneficio neto que obtiene un consumidor al elegir un determinado producto en una situación de elección entre una serie de productos que difieren en alguno de sus atributos. La utilidad de un producto *j* para el individuo *i* en una ocasión de elección *t* se escribe:

$$U_{ijt} = \beta''_i x_{ijt} + \varepsilon_{ijt}$$

Donde βm es un vector de parámetros individuales específicos que explican la heterogeneidad de preferencias, $xijt$ es un vector de factores conjuntos y εijt es un término de error aleatorio.

De entre los posibles DCMs, se utilizó el Modelo Mixed Logit (ML) por su flexibilidad y capacidad de adaptación a situaciones reales de compra. El modelo ML utilizado asume parámetros aleatorios con distribuciones normales para todos los atributos. El modelo de utilidad de ML para un paquete de cookies *j* para el consumidor *i* en la ocasión de elección *t* es el siguiente:

$$U_{ijt} = \beta_{1i} PRECIO_{ijt} + \beta_{2i} HARINA_{ijt} + \beta_{3i} ORIGEN_{ijt} + \beta_{4i} \text{PROTEINA}_{ijt} + +\beta_{5i}(PRECIO * \text{NUEVA. TEC. SOST})_{ijt} + \beta_{6i}(HARINA * \text{NUEVA. TEC. SOST})_{ijt} + \beta_{7i}(ORIGEN * \text{NUEVA. TEC. SOST})_{ijt} + \beta_{8i}(PROTEINA * \text{NUEVA. TEC. SOST})_{ijt} + \varepsilon_{ijt}$$

3. Resultados

El cuadro 2 muestra los resultados de las actitudes de los consumidores hacia los paquetes de galletas con diferentes atributos. Los resultados sugieren que los consumidores muestran fuertes actitudes negativas hacia el uso de harina de insectos como ingrediente en la elaboración de galletas. La disposición al pago (DAP) de los consumidores por las galletas elaboradas con harina de insectos es de -1,82€/paquete (cuadro 3). Estudios previos ya habían identificado una disposición a pagar negativa por otros productos que incluían insectos como ingrediente. En el modelo ML, el atributo precio también muestra signo negativo, lo que, como era de esperar, indica que los consumidores prefieren productos con precios más bajos. Por otro lado, las etiquetas de fuente de proteína y elaborado en España tienen un efecto positivo y significativo en la actitud de compra de los consumidores, con una DAP positiva de 0,66 y 0,62 € por paquete, respectivamente.

Cuadro 2. *Resultados del Mixed Logit Model evaluando las actitudes de los consumidores hacían un paquete de galletas con diferentes atributos*

Atributo	Coeficiente	SE
Harina	-1,9258***	0,1155
Precio	-0,5931***	0,1055
Proteína	0,3022***	0,0807
Origen	0,5049***	0,0866
NuevaTecSost*Harina	1,1183***	0,1333
NuevaTecSost*Precio	-0,1240	0,1257
NuevaTecSost*Proteína	0,2095*	0,0979
NuevaTecSost*Origen	-0,1193	
R2	0,2255	

* p valor < 0,05; *** p valor < 0,001

Se encontraron interacciones significativas y positivas de las actitudes de los consumidores hacia las nuevas tecnologías sostenibles (NuevaTecSost) y la preferencia por la harina de insectos. Los resultados muestran que los consumidores que apoyan el uso de tecnologías nuevas y más sostenibles son también los que, en mayor medida, aceptarían el uso de harina de insectos como ingrediente alimentario. Esto era de esperar, ya que los insectos generalmente se perciben como un ingrediente novedoso que puede reemplazar otras fuentes de proteína menos sostenibles. Sin embargo, incluso entre los consumidores más conscientes de la necesidad de utilizar tecnologías alimentarias novedosas y más sostenibles, la disposición a pagar por las galletas elaboradas con harina de insectos es negativa (-1,13 €/paquete). Sin embargo, esta disposición a pagar es mucho menor entre los consumidores que no están abiertos a aceptar nuevas tecnologías alimentarias sostenibles (hasta -3.25 €/paquete).

Cuadro 3. *Disposición al pago por un paquete de galletas de 300 g*

Consumidores		Con harina de insecto	Fuente de proteínas	Elaborado en España
Muestra completa		-1,8221 (0,1583)	0,6545€ (0,0884)	0,6221€ (0,0929)
Segmentación	Consumidores abiertos al uso de nuevas tecnologías más sostenibles	-1,1261€ (01263)	0,7136€ (0,0993)	0,5392€ (0,0979)
	Consumidores no abiertos al uso de nuevas tecnologías más sostenibles	-3,2468 (0,5347)	0,5095€ (0,1693)	0,8513€ (0,2082)

4. Conclusiones

Los resultados de este estudio muestran que la aceptación de los insectos como ingrediente para la formulación de alimentos es aún muy limitada en España. Incluso los consumidores más abiertos al uso de tecnologías de producción de alimentos más sostenibles muestran una DAP negativa hacia los productos que hacen referencia al uso de ingredientes a base de insectos en su elaboración. Comparando los resultados de este estudio con otros desarrollados en países occidentales, se puede concluir que los consumidores

españoles estarían menos abiertos a aceptar los insectos como alimento en sus dietas. Esto también demuestra que existe una variación significativa en la aceptación de los insectos como alimento entre los consumidores de diferentes países occidentales, destacando la importancia de estudiar la aceptación de insectos como una actitud intra-específica de cada país.

Bibliografía

Aiking, H. (2011). "Future protein supply". *Trends in Food Science & Technology,* 22:112-120.

Banovic, M., Arvola, A., Pennanen, K., Duta, D.E., Brückner-Gühmann, M., Lähteenmäki, L. and Grunert, K.G. (2018). "Foods with increased protein content: A qualitative study on European consumer preferences and perceptions". *Appetite*, 125:233-243.

Berthold, A., Cologna, V. and Siegrist, M. (2022). "The influence of scarcity perception on people's pro-environmental behavior and their readiness to accept new sustainable technologies". *Ecological Economics,* 196: 107399.

Day, L. (2013). "Proteins from land plants–potential resources for human nutrition and food security". *Trends in Food Science & Technology,* 32:25-42.

FAO. (2014). "State of Food Insecurity in the World 2013: The Multiple Dimensions of Food Security". FAO.

Hadi, J. and Brightwell, G. (2021). "Safety of Alternative Proteins: Technological, environmental and regulatory aspects of cultured meat, plant-based meat, insect protein and single-cell protein". *Foods,* 10:1226.

Kröger, T., Dupont, J., Büsing, L. and Fiebelkorn, F. (2021). "Acceptance of Insect-Based Food Products in Western Societies: A Systematic Review". *Frontiers in nutrition,* 8.

Ribeiro, J.C., Gonçalves, A.T.S., Moura, A.P., Varela, P. and Cunha, L.M. (2022). "Insects as food and feed in Portugal and Norway – Cross-cultural comparison of determinants of acceptance". *Food Quality and Preference,* 102:104650.

Wilkinson, K., Muhlhausler, B., Motley, C., Crump, A., Bray, H. and Ankeny, R. (2018). "Australian consumers' awareness and acceptance of insects as food". *Insects,* 9:44.

ESTRATEGIAS DE MERCADO PARA LA VENTA DE FORRAJES EN ÉPOCAS CRÍTICAS EN JOSÉ AZUETA, VERACRUZ-MÉXICO

Carlos Aguirre-Torres[a], Raymundo Salvador Gudiño-Escandón[a], José Alfredo Villagómez-Cortés[a]*

[a] Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana (Veracruz, México, avillagomez@uv.mx)

Resumen

El objetivo de este estudio fue proponer estrategias de mercadeo para comercializar pacas de heno en José Azueta, Veracruz-México. Se aplicó una encuesta a 69 productores de un universo de 700 ganaderos. Casi 80% de ellos poseen más de 20 cabezas. La mitad opinan que la sequía tiene un impacto significativo sobre la producción animal. El 65% suplementa al ganado para mitigar el efecto de la sequía en sus potreros. Suelen adquirir pacas entre enero y junio, por volumen y en forma mensual. Gran proporción prefieren pacas de pangola (*Brachiaria decumbens*) o de Chetumal (*Brachiaria humidicola*). El precio y el valor nutricional percibido son clave para la compra. Los ganaderos adquieren las pacas en forma directa con otros productores o en la planta de producción, y muestran alta aceptación por un cargo extra por concepto de flete. La estrategia mercadológica propuesta para la penetración al mercado se orienta hacia el cliente e incluye elementos como la producción de gran volumen de pacas para reducir el costo unitario de producción, ofrecer un servicio de fletes con entrega a domicilio del producto, y establecer una política que incluya el cambio de cierto número de animales por su equivalente monetario en pacas.
Palabras clave: marketing, estacionalidad productiva, conservación de forraje, ganado vacuno, sequía.

1. Introducción y objetivos

En las regiones tropicales de varias partes del mundo, la actividad ganadera depende del temporal, y la disponibilidad y calidad de los pastos varía durante el año dependiendo de la duración de la estación de lluvias y del periodo de sequía. En el estiaje se reduce el rendimiento de materia seca y el valor nutritivo de las plantas forrajeras, lo que modifica la persistencia de estas especies y su potencial productivo. La degradación de pasturas disminuye la oferta de forraje, y amenaza la sostenibilidad del sistema al declinar la productividad de las pasturas, lo que provoca una baja eficiencia económica.

La suplementación es una estrategia para alimentar vacunos en época de sequía y corregir deficiencias nutricionales, conservar y optimizar el uso de forraje e incrementar el retorno económico. El forraje se puede conservar por ensilaje, henificación o henolaje (Estrada, 2002). La henificación transforma un forraje en estado verde en uno con características óptimas para almacenamiento y transporte, con mínima reducción de sus propiedades nutricionales (Callejo Ramos, 2017). El heno proporciona energía y otros elementos esenciales para el ganado, a menor costo que los alimentos concentrados.

La zona del sur de Veracruz posee características agroecológicas propicias para desarrollar diversas gramíneas, pero el periodo de sequía puede ser intenso, prolongado y cada año existe desabasto de forraje que limita la producción pecuaria y resulta en la muerte de animales. Los forrajes secos son una opción para suplementar al ganado en esta zona, pero se carece de información sólida sobre el mercado de heno, por lo que se seleccionó un municipio ganadero donde la sequía tiene fuerte impacto. Así, el objetivo fue proponer estrategias de mercadeo para comercializar pacas de forrajes henificados en José Azueta, Veracruz-México.

2. Metodología

2.1. Localización

El municipio de José Azueta se ubica entre los paralelos 17°55’ y 18°21’ de latitud norte y los meridianos 95°33’ y 95°50’ de longitud oeste, a 10 msnm. Cuenta con 23 mil habitantes, de los cuales 700 se dedican a la ganadería.

2.2. Diseño de la investigación

Se diseño un cuestionario estructurado sobre uso de heno y forrajes y se aplicó a 69 ganaderos del municipio. El muestreo fue en “bola de nieve”, dónde cada ganadero encuestado refirió a otros productores de ganado vacuno conocidos. Los datos se capturaron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel y se sometieron a estadística descriptiva.

3. Resultados

3.1. Características Sociodemográficas

Se encuestaron 69 productores de ganado vacuno y caballar residentes en el municipio, todos de sexo masculino; 19% entre 51 y 60 años, 14% entre 31 y 40 años, 13% entre 41 y 50, y 13% con más de 60 años.

3.2. Sistemas de producción

La mayoría de los productores posee entre 41 y 60 vacunos (36,7%), o entre 21 y 40 cabezas (31,7%). De los propietarios de caballos, predominan los que tienen entre uno y tres (66,7%). Predomina la ganadería extensiva (66,7%), por lo que, debido a la estacionalidad en la producción de forraje, requieren asegurar la disponibilidad de alimento continuo para sus animales.

3.3. Impacto de la sequía sobre la actividad ganadera

El 31% de los productores considera que la sequía tiene un alto impacto, el 24% lo califica como regular, pero para el 18 % es muy alto. El impacto puede variar por factores como: régimen pluviométrico, superficie disponible, carga animal, tipo de pastos, calidad de la pradera, prácticas de manejo, ubicación del predio, disponibilidad de agua, tipo de suelos, relieve y grado de tecnificación, entre otros (López Reyes *et al.*, 2009).

3.4. Práctica de suplementación

La mayoría de los productores suplementa (65%). El 42% lo realiza de enero-junio, aunque 23,2% lo hace de manera regular todo el año, y más de un tercio, por razones desconocidas, no suplementa. Los aspectos más importantes para seleccionar un alimento incluyen: valor nutricional (44,9%), precio (34,8%), disponibilidad (15,9%), y calidad (13%). El ensilaje es el suplemento más utilizado (44,9%); seguido de pacas de heno (40,6%), pollinaza (26,1%), y alimentos concentrados (23%). Los alimentos menos usados incluyen residuos agrícolas y granos molidos (5.8%). Quienes utilizan pacas de heno las prefieren de pangola (38%); pangola y Chetumal (18%); pangola, Chetumal y otros (25%).

3.5. Hábitos de consumo de pacas

El 65% considera que la disponibilidad de pacas en la zona es mala, y desconocen lugares donde se comercialicen. Para una tercera parte, la oferta es insuficiente o mala, hay escasez y aumento considerable de precios en épocas críticas, lo que hace que descarten la suplementación, esto coincide con López Reyes *et al.* (2009). Entre los productores que compran, 57% lo hace mensualmente y 27% cada semana. Entre quienes adquieren pacas cada semana, el 86% compra de 1 a 40 pacas, y el resto entre 81 y 120 pacas. De la población que adquiere pacas mensualmente, el 75% compra de 1 a 40 pacas, mientras que 19% de 41 a 80. Entre quienes hacen compras trimestrales, el 50% adquiere entre 1 y 40, el 25% de 81 a 120, y el 25% más de 120. Las mayores compras son mensuales y en gran volumen. El 65,2% destina menos de €150 para suplementación; en menor proporción, 15,9% tiene un presupuesto que rebasa €450. En general, los productores disponen de un presupuesto limitado e insuficiente para suplementación.

3.6. Preferencias por forraje

Un 60 % de los productores muestra interés por adquirir heno de pangola. Quienes tienen interés negativo prefieren otro tipo de suplementos o carecen de recursos económicos para adquirirlos. Aquellos dispuestos a adquirir pacas de pasto pangola entre enero y junio (32,6%), pagarían €3,5-4,0 por paca, y 23% entre €4,1-5,0; en cambio, para el periodo julio a diciembre, 41,9% pagarían €2,5-3,0 y 34,9% entre €3,5-4,0 por paca, ya que en esta última temporada la oferta de forrajes es más abundante. Para las pacas de heno de Chetumal, el 55% considera adquirirlas en un futuro. En el periodo enero a junio, 42% pagaría €2,5-3,0 y 26% pagaría €3,0-3,5 por obtenerlas, pero de julio a diciembre, el 58% estaría dispuesto a pagar entre €2,0-2,5 y el 24% de €1,5-2,0. El menor precio por pacas de heno de Chetumal resulta de su percepción como un alimento que solo sirve para mantener al ganado, pero no proporciona ganancia de peso o aumento en producción de leche.

3.7. Canales de distribución y servicio

El 61,4% opta por buscar pacas en fincas de otros productores o directamente en plantas de producción, ya que consideran que el precio en los establecimientos que venden forrajes es superior. Los demás respondientes prefieren adquirir pacas en establecimientos, sea por su disponibilidad o por falta de tiempo. De igual modo, buena proporción carece de vehículo para transportar las pacas; de hecho, el 62% estaría dispuesto a pagar por un servicio de fletes a domicilio. El ofrecer este servicio puede ser un clave para llegar a nuevos clientes que carecen de transporte o residen distantes. De los interesados por este servicio, el 60,5% pagaría entre €0,25-0,5 y un 20% pagaría entre €0,10-0,25 por paca. Dado que una proporción significativa de los productores carece de dinero para comprar suplementos, se consideró ofrecerles un trueque de cabezas de ganado por pacas de heno. El 53,6% de los encuestados está dispuesto a aceptar esta propuesta.

3.8. Estrategias de mercado propuestas

Como el precio es un factor que influye en la adquisición y selección de suplementos alimenticios, se optó por establecer una estrategia de precios de penetración, donde se reduce el precio de venta de las pacas por cierto tiempo para establecer una ventaja competitiva sobre los competidores. También es conveniente incrementar el inventario de forraje que se anticipa comercializar de enero a junio, que es la época de mayor compra de suplementos; el producir un gran volumen de pacas reduce el costo unitario de producción. Fischer y Espejo (2016) proponen esta estrategia para atraer nuevos clientes, ya que, aunque pudiera representar pérdida temporal para la empresa, ofrece la oportunidad de llegar a clientes nunca alcanzados. Kotler y Armstrong (2012) afirman también que los precios pueden reducirse temporalmente a fin de despertar emoción por el producto.

Otra estrategia es manejar un canal de distribución directa productor-consumidor que evite intermediarios. La estrategia es factible porque las barreras de penetración del mercado en la región para forrajes conservados no son notorias, el número de competidores es bajo y los productores poseen mayor poder de negociación. Un canal de comercialización directo posibilita mayor margen de ganancia al ofrecer un servicio diferenciado con actividades adicionales, como transporte y entrega a domicilio. Esto favorece una estrategia de diversificación para la venta directa al productor a través de sucursales. Fischer y Espejo (2016) enfatizan la importancia de una distribución física eficaz para incentivar la demanda y crear una ventaja competitiva, y agregan que la empresa debe escoger los canales de comercialización correctos para entregar al cliente el mejor precio en el lugar óptimo. Por último, se propone promover la venta de pacas a través de plataformas digitales con promociones en Facebook e Instagram, además de la publicidad física tradicional con volantes. Todo ello sin dejar de lado la promoción orientada al cliente, haciendo uso de ella como estrategia de mercadeo para incentivar ventas.

4. Conclusiones

Los aspectos mercadológicos para comercializar pacas de heno incluyen el considerar la suplementación animal en época de sequía. Los productores prefieren adquirir sus pacas en predios de otros productores o en plantas de producción. El precio y el valor nutricional percibido son aspectos clave para la compra. Se privilegia la compra mensual y las pacas de pasto pangola o Chetumal. Una estrategia de penetración de mercado con productos a precio bajo puede incentivar el posicionamiento de una empresa en la zona. Practicas innovadoras como la entrega de pacas a domicilio o una política de trueque de animales por pacas de pasto tienen aceptación entre los productores.

Bibliografía

Callejo Ramos, A. (2017). “Conservación de Forrajes (II): Fundamentos de la henificación”. *Frisona Española*, 37(220): 104-109.

Estrada J. (2002). *Pastos y forrajes para el trópico colombiano.* Caldas, Colombia: Editorial Universidad de Caldas. 506 p.

Fischer De La Vega, L.E., & Espejo Callado, J. (2016). *Mercadotecnia* (5ta ed.). McGraw Hill Educación.

Cuevas-Reyes, V. (2019). Factores que determinan la adopción del ensilaje en unidades de producción ganaderas en el trópico seco del noroeste de México. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria, 20*(3), 467-477.

Kotler, P. & Armstrong**,** G. (2012). *Marketing* (14 ed.). México: Pearson Educación.

López Reyes, M., Solís Garza, G., Murrieta Saldívar, J., & López Estudillo, R. (2009). Percepción de los ganaderos respecto a la sequía: viabilidad de un manejo de los agostaderos que prevenga sus efectos negativos. *Estudios Sociales (Hermosillo, Son.)*, *17*(SPE), 221-241.

ANÁLISIS DE LAS PREFERENCIAS DEL CONSUMIDOR DE FRUTOS SECOS APLICANDO TECNICAS DE NEUROCIENCIA

Rocio Lopez-Navarro, Juan Manuel Buitrago-Vera *, Luis Montero-Vicente, Carmen Escriba-Perez, Claudia Ferrer-Aspas, Cristina Torres-Carvajal

Departamento de Economía y Ciencias Sociales, Universitat Politècnica de València (València, jmbuitrago@esp.upv.es)

Resumen

Hoy en día cada vez es más importante la respuesta emocional del consumidor a la hora de estudiar sus preferencias en los alimentos. Por ello, las nuevas técnicas de neurociencia se utilizan cada vez más para estudiar las emociones que generan dichos productos y para poder comprender mejor las distintas sensaciones del consumidor. El objetivo de este trabajo es analizar las respuestas de los consumidores de manera consciente e inconsciente ante dos tipos de frutos secos, almendras fritas y nueces de dos cadenas de distribución alimentaria (M y C). Para ello, se ha llevado a cabo un test ciego donde se midió la respuesta inconsciente de 51 consumidores, utilizando la electroencefalografía (EEG) y la respuesta galvánica de la piel, apoyado con medidas conscientes como escalas hedónicas, además de junto la metodología EsSense 25®. Se encontraron diferencias significativas tanto a nivel visual como sabor en las almendras fritas, mostrando mayor afinidad por la cadena C. En cambio, para las nueces peladas no se encontraron diferencias significativas, los consumidores las percibieron de manera similar. Las emociones evocadas mediante la metodología EsSense25 en los consumidores fueron positivas tanto para las almendras fritas como las nueces. Todo ello, aporta valor añadido al estudio del comportamiento del consumidor.

Palabras clave: neurociencia del consumidor, electroencefalografía (EEG), respuesta galvánica de la piel (GSR), EsSense25, preferencia del consumidor

1. Introducción

Las elecciones de alimentos por parte de los consumidores están influenciadas por un grupo complejo de emociones, actitudes o valores que no se pueden medir solo con el simple hecho de preguntarles. Los distintos métodos que existen, como pueden ser los cuestionarios o entrevistas, miden generalmente las respuestas conscientes y racionales a cualquier estímulo, por ello el uso de medidas inconscientes para evaluar la respuesta de consumidores está en aumento, ya que proporciona una visión más global de las reacciones de las personas. A través de diferentes técnicas de neurociencia es posible medir emociones y reacciones espontáneas de los consumidores ante un estímulo, ya que los mecanismos ante ellos pueden ser tan rápidos que la persona no es consciente y estas técnicas puede reflejarlos de forma más imparcial y significativa (Stasi et al., 2018).

La neurociencia del consumidor es una disciplina que se encarga del estudio del comportamiento ante un estímulo utilizando técnicas biométricas (Cherubino et al., 2019), como la electroencefalografía EEG y la respuesta galvánica de la piel GSR. Ambas son las principales herramientas en este campo ya que son capaces de ofrecer medidas psicofisiológicas sencillas, como es el caso del GSR que se adecua de manera directa y positiva midiendo la respuesta y relacionándolo con los aumentos de excitación. La electroencefalografía (EEG) es más potente y es capaz de medir cambios en la actividad eléctrica de la corteza cerebral. Estos métodos inconscientes deben ir combinados con metodologías conscientes, como cuestionarios u otras técnicas de investigación comercial (Niedziela & Ambroze, 2021).

Existen diversas metodologías conscientes para medir la respuesta emocional a un producto determinado, entre las que destaca para los alimentos, el EsSense Profile®, cuestionario elaborado por King & Meiselman, (2010) donde se evalúan las emociones autoreportadas por el consumidor de entre una lista de atributos.

2. Objetivos

El objetivo general del estudio es analizar las respuestas de los consumidores de manera consciente e inconsciente ante dos tipos de frutos secos, almendras fritas y nueces de dos cadenas de distribución alimentaria (C y M). Con los siguientes objetivos específicos:

- Aplicación de técnicas de neurociencia para la percepción y preferencia consumidor.
- Distinguir si existen diferencias de percepción del consumidor tanto consciente como inconsciente entre dos marcas blancas de dos cadenas de distribución alimentaria.

3. Metodología

El estudio se llevó a cabo con 51 personas (58% mujeres, 18-64 años) mediante un muestreo de conveniencia entre el personal y estudiantes de la Universitat Politècnica de València en pruebas individuales.

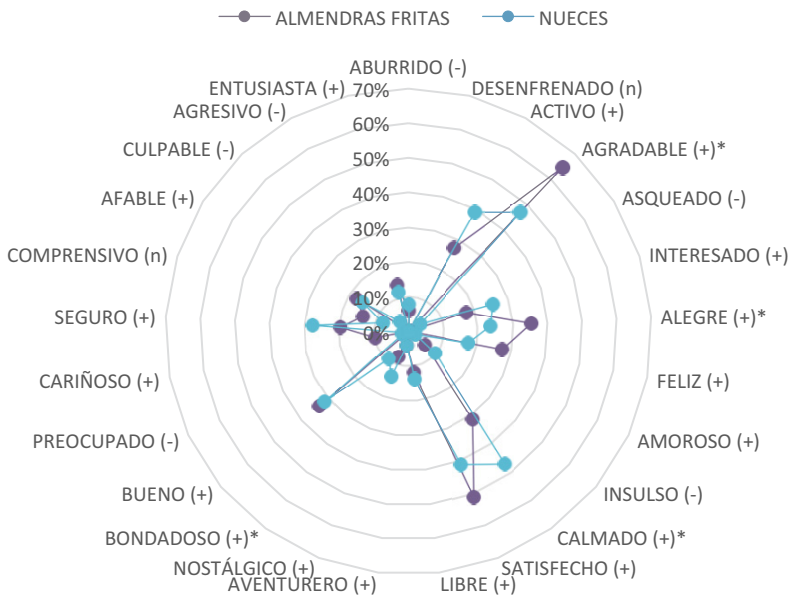
Las respuestas inconscientes de los consumidores fueron medidas mediante un dispositivo de electroencefalografía Enobio 8 (Neuroelectrics, Barcelona, España) el cual registraba las ondas cerebrales para su posterior procesado y cálculo de la Alfa Asimetría Frontal (FAA), indicador para medir la afinidad o rechazo que tiene el consumidor por el estímulo (Allen et al., 2004; Briesemeister et al., 2013), y un dispositivo SHIMMER™ (SHIMMER Research Ltd., Dublín, Irlanda) que registraba la respuesta galvánica de la piel (GSR), técnica que mide los cambios en la conductancia de la piel (µS) producidos por la respuesta involuntaria del sistema nervioso autónomo ante un estímulo (Benedek & Kaernbach, 2010). Todas las señales recogidas por los dispositivos fueron procesadas por el software iMotions, versión 9.3 (iMotions A/S, Copenague, Dinamarca). Por otro lado, las respuestas conscientes fueron tomadas mediante cuestionarios donde se recogieron características sociodemográficas de los consumidores (edad y género) y las puntuaciones del aspecto y el sabor de cada una de las muestras medida mediante una escala hedónica de 10 puntos, además del uso del instrumento EsSense Profile® en su versión reducida EsSense25 (Nestrud et al., 2016) y adaptada al español por Dorado et al., 2016. Los análisis estadísticos empleados fueron la prueba de Wilcoxon de rangos con signo para el análisis de las respuestas inconscientes y las puntuaciones de las muestras y la prueba de Mcnemar para los datos tipo CATA obtenidos del EsSense25 a un nivel de significación al 5% ($p<0,05$). Todas las pruebas estadísticas se llevaron a cabo con el software XLSTAT Premium (Addinsoft,, Paris, Francia).

4. Resultados

4.1. EsSense Profile®

El Grafico 1 muestra las emociones que los consumidores han registrado después de probar ambos productos, almendras fritas y nueces, mediante el instrumento EsSense25. Cuatro de las veinticinco emociones registradas ("Agradable", "Alegre", "Calmado" y "Bondadoso") fueron significativas ($p<0,05$) según la prueba de McNemar y para ambos productos, todas ellas positivas, por tanto, ambos frutos secos no han evocado emociones negativas ni indiferentes en los consumidores.

Gráfico 1. *Resultados EsSense25*



Nota: Las emociones seguidas de un asterisco (*) son significativas ($p<0,05$).
Fuente: Elaboración propia.

4.2. Almendras fritas

Las respuestas conscientes e inconscientes para evaluar la preferencia de los consumidores a las almendras fritas se midieron tanto para la apariencia como para el sabor. La Tabla 1 muestra los valores de Alfa Asimetría Frontal (FAA) y de respuesta galvánica, calculados a partir de los datos recogidos por electroencefalografía y la medida de la conductancia de la piel (GSR), respectivamente. Se puede observar según los valores obtenidos que los consumidores muestran inconscientemente preferencia por la muestra de la empresa C ($p<0,05$), mientras que en las puntuaciones conscientes de su aspecto no hay diferencias significativas ($p>0,05$).

Cuadro 1. *Respuestas al aspecto visual de las almendras fritas*

Indicador	**Empresa C**	**Empresa M**	**p-valor**
FAA	-0,227 (0,234)	-0,286 (0,285)	0,001
GSR (respuestas por minuto)	5,471 (4,374)	4,883 (3,979)	0,017
Puntuaciones	7,320 (1,377)	6,960 (1,277)	0, 223

Notas: FAA: Alfa Asimetría Frontal media, mientras mayor sea el valor, mayor afinidad por el estímulo. Adimensional. GSR, respuestas por minuto: número de respuestas media a los estímulos, a mayor valor mayor excitación, adimensional.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al sabor, la Tabla 2 muestra que existen diferencias significativas ($p<0,05$) para los valores de alfa asimetría a favor de la empresa C, igual que en la respuesta al aspecto, por otro lado, los valores de respuesta galvánica y las puntuaciones conscientes no mostraron resultados significativos ($p>0,05$).

Cuadro 2*. Respuestas al sabor de las almendras fritas*

Indicador	**Empresa C**	**Empresa M**	**p-valor**
FAA	-0,187 (0,393)	-0,219 (0,311)	<0,0001
GSR (respuestas por minuto)	3,177 (3,670)	3,236 (3,883)	0,085
Puntuaciones	7,340 (1,465)	7,180 (1,687)	0,641

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse en la Tabla 2, la valoración consciente de las almendras por parte de los consumidores no ha resultado significativa ($p>0,05$), esto puede deberse a la deseabilidad social, es decir que la valoración del consumidor ha sido dada para agradar al encuestador (Krumpal, 2011), hecho que pone en valor el uso de métodos alternativos como complemento a test de producto tradicionales.

4.3. Nueces peladas

Al igual que en el apartado 4.2. las nueces peladas fueron evaluadas tanto por su aspecto visual como por su sabor para ambas empresas y con las mismas metodologías. Las Tabla 3 y 4 muestran las respuestas de los consumidores al aspecto visual y al sabor, respectivamente, donde esta vez no se encontraron diferencias significativas ($p>0,05$) ni consciente ni inconscientemente,

Cuadro 3*. Respuestas al aspecto visual de las nueces*

Indicador	**Empresa C**	**Empresa M**	**p-valor**
FAA	-0,251 (0,252)	-0,187 (0,219)	0,174
GSR (respuestas por minuto)	4,401 (4,176)	5,135(5,223)	0,074
Puntuaciones	7,511 (1,236)	7,244 (1,209)	0,213

Fuente: elaboración propia.

Estos resultados llevan a deducir que los consumidores percibieron las nueces de ambas empresas de igual modo, tanto a nivel emocional como conscientemente, información que resultaría de utilidad para ambas empresas si son competidores directos y una quiere igualarse a la otra.

Cuadro 4. *Respuestas al sabor de las nueces.*

INDICADOR	**CNB**	**MNB**	**P-VALOR**
FAA	-0,204 (0,252)	-0,208 (0,371)	0,538
GSR (respuestas por minuto)	3,401 (4,026)	3,735 (4,348)	0,548
Puntuaciones	7,089 (1,490)	7,289 (1,687)	0,560

Fuente: Elaboración propia

5. Conclusiones

El presente estudio ha evaluado las preferencias de los consumidores de almendras fritas y nueces comparando dos referencias de cada uno de ellos de dos empresas de distribución alimentaria diferentes, mediante nuevas técnicas para estudiar la respuesta del consumidor como la neurociencia o EsSense25, junto con técnicas ampliamente validadas como el uso de cuestionarios. Los resultados obtenidos de EsSense25 han mostrado que los frutos secos evocan sentimientos positivos en los consumidores. Los indicadores inconscientes (FAA y GSR) mostraron que las nueces peladas fueron percibidas de igual modo por los consumidores en ambas muestras, mientras que en las almendras fritas se observó una preferencia por la cadena C, tanto para aspecto visual como sabor. Por otro lado, no se encontraron diferencias en las puntuaciones conscientes, lo que se podría explicar mediante el sesgo de deseabilidad social donde el consumidor ha intentado agradar al encuestador cuando le ha preguntado la valoración de las muestras. Todo ello, pone en valor el uso de la neurociencia del consumidor, entre otras técnicas, como complemento para estudiar las preferencias de los consumidores para productos alimentarios.

Bibliografía

Allen, J. J. B., Coan, J. A., y Nazarian, M. (2004). "Issues and assumptions on the road from raw signals to metrics of frontal EEG asymmetry in emotion". *Biological Psychology*, *67*(1–2), 183–218.

Benedek, M., y Kaernbach, C. (2010). "A continuous measure of phasic electrodermal activity". *Journal of Neuroscience Methods*, *190*(1), 80–91.

Briesemeister, B. B., Tamm, S., Heine, A., Jacobs, A. M., Briesemeister, B. B., Tamm, S., Heine, A., y Jacobs, A. M. (2013). "Approach the Good, Withdraw from the Bad—A Review on Frontal Alpha Asymmetry Measures in Applied Psychological Research". *Psychology*, *4*(3), 261–267.

Cherubino, P., Martinez-Levy, A. C., Caratù, M., Cartocci, G., Di Flumeri, G., Modica, E., Rossi, D., Mancini, M., y Trettel, A. (2019). "Consumer behaviour through the eyes of neurophysiological measures: State-of-the-art and future trends". *Computational Intelligence and Neuroscience*, *2019*.

Dorado, R., Pérez-Hugalde, C., Picard, A., y Chaya, C. (2016). "Influence of first position effect on emotional response". *Food Quality and Preference*, *49*, 189–196.

King, S. C., y Meiselman, H. L. (2010). "Development of a method to measure consumer emotions associated with foods". *Food Quality and Preference*, 21(2), 168–177.

Krumpal, I. (2011). "Determinants of Social Desirability Bias in Sensitive Surveys: A Literature Review". *Quality & Quantity*, *47*(4), 2025–2047.

Nestrud, M. A., Meiselman, H. L., King, S. C., Lesher, L. L., y Cardello, A. V. (2016). "Development of EsSense25, a shorter version of the EsSense Profile®". *Food Quality and Preference*, 48, 107–117.

Niedziela, M. M., y Ambroze, K. (2021). "The future of consumer neuroscience in food research". *Food Quality and Preference*, *92*, 104-124.

Stasi, A., Songa, G., Mauri, M., Ciceri, A., Diotallevi, F., Nardone, G., y Russo, V. (2018). "Neuromarketing empirical approaches and food choice: A systematic review". *Food Research International*, 108, 650–664.

CONSUMERS' WILLINGNESS TO PAY AND FACTORS AFFECTING DEMAND FOR FOOD PRODUCTS FROM CIRCULAR FARMING: OPEN-ENDED CHOICE EXPERIMENTS ACROSS SIX EU COUNTRIES

Shanshan Li[a] *, Zein Kallas[a] *, Selene Ornelas[a], Edilene Pereira[b], Lena Behrendt[c], Zoltán Hajdu[d], Evi Michels[e], Erik Meers[e]

*[a] Centre for Agro-food Economy and Development (CREDA-UPC-IRTA), Casteldefells, Spain. [b] IRTA Institute of Agri-food Research and Technology, Barcelona, Spain. [c] THU Thünen Institute of Farm Economics, Braunschweig, Germany. [d] SOLTUB Soltub Trade and Service Providing Limited Liability, Hungary. [e] UGENT Ghent University, Belgium. * shanshan.li@upc.edu; zein.kallas@upc.edu*

Abstract: Circular farming, as one of the sustainable agricultural systems, contributes to the reuse of waste and optimizes the recovery of nutrients (C, N, P). By circular farming we refer to farming activities that focus on using minimal amounts of external inputs, closing nutrient loops, and minimizing environmental impacts. Understanding consumers' willingness to pay (WTP) and demand for food products from circular farming is vital for sustainable agricultural systems. Here open-ended choice experiments (OECEs) were employed to analyze consumers' WTP and demand for food obtained from circular farming through a questionnaire among 5,591 participants from 6 EU countries. Three product categories were used representing three case studies: pork for pig production, milk for cattle production, and bread for cereal production. Results show that a market niche existed for the analyzed food products produced from circular farming, where consumers exhibited a willingness to pay a premium compared to conventional products. However, Spanish consumers exhibited the highest WTP premium (>26%), whereas Hungarian consumers showed the lowest one in all categories. Negative binomial regression revealed that gender, age, education level, income, environmental attitude, and price were related to the quantities of circular products purchased.
Keywords: circular food products, open-ended choice experiment, willingness to pay, negative binomial regression

1. Introduction

The expansion of the intensive production of animal husbandry has caused air and water pollution directly and indirectly, and in the long run, it is a major threat to the environment. Conventional agriculture is in its majority based on a linear economy model (open-loop system) of "take-make-dispose", i.e., taking resources from nature, making them into goods, and disposing of goods that humans do not need. This model that is based on an intensive consumption level of natural resources is damaging the agroecosystems and environment and is turning to be environmentally unsustainable. In this context, the emergence of the circular economy concept (a closed-loop system) and the application of resulting pattern of agriculture is essential in order to reduce the negative impact of conventional agricultural systems. The central idea of agriculture is promoting the recycling of agricultural resources. Notably, in circular agriculture, it is more important to use resources effectively than to just recycle. In order to achieve efficient use of agricultural resources and sustainable agricultural development, academic research on circular agriculture has gradually increased in recent years. Many studies focused on the development strategy of circular agriculture, technical tools, or investigated farmers' perceptions and attitudes from a producer's perspective. For example, Atinkut et al. (2020) explored farmers' willingness to pay (WTP) for a circular agriculture model under the "polluter pays" principle in central China and found that education, infrastructure, trust in family-neighbors, and environmental attitudes had a significant effect on WTP. Danso et al. (2017) applied a choice

experiment to assess farmers' WTP for manure sludge and municipal solid waste-based (FSM) compost products in Africa and concluded that product price and quality, gender, experience, product quality, and household size could influence WTP for recycled compost. However, few studies analyzed WTP and demand towards food produced by circular agriculture from the consumer's perspective and evidence on consumers' WTP for other circular agricultural products is insufficient. In this context, to fill this gap, we measured consumers' WTP and demand at a European level by using an open-ended choice experiment, which was new and useful. A large sample of six EU countries was collected, and three food categories were measured, representing three case studies, i.e., pork from pig production, milk from cattle production, and bread from cereal production.

2. Data and method

2.1 Design of the open-ended choice experiment (OECE)

The WTP estimates represent the price premium or the maximum amount that a current or potential consumer is willing to pay for a product or good. The open-ended choice experiments (OECEs), as an approach to measure WTP, combine the advantages of experimental auctions (EA) and discrete choice experiments (DCE). Respondents are presented with multiple products sold at different prices (as in DCE) and asked to indicate the number of products they would be willing to purchase at different price combinations; thus, their responses are open-ended (as in EA), which could simulate a realistic scenario of consumer purchases. We designed three OECEs for pork loin, milk, and bread. In addition to circular food products, organic and conventional products (substitutes and competitive agricultural systems) were also introduced since previous studies suggested that novel products should be evaluated in the context of substitute and competitive commodities that consumers can purchase in the market (Wongprawmas et al., 2016), which could simulate the real market to reduce hypothesis bias. In the case of circular agriculture, we introduced three innovations. There were five purchase situations in each case, and in each purchase situation, these products were presented at different prices. However, in all purchase situations, the price level of organic and conventional products was fixed (average local market price), while the price of products from circular farming varied across purchase situations. Price levels and product size were identified after a deep review and comparison with similar products at the market level in each country. Limited by the number of text requirements, the price vector is not shown. All respondents were presented with the definitions of different farming systems and were asked to indicate how many products they would purchase in each purchase situation (e.g., Graph 1). If they were not interested in these products, they could indicate a "zero" quantity (no purchase) (Wongprawmas et al., 2016). In the case of the circular farming systems, because the products analyzed were not available in market place compared with conventional and organic, the price levels were identified to be set close to the average price level of conventional products (which are the products to be compared with) by including some variation down and upward (Wongprawmas et al., 2016). As a result, the identified price vector for products from circular farming was considered relatively closer to the average price of the conventional alternative in the real market place. The prices were in the local currency of each country when collecting the data, and the currencies of Poland, Hungary, and Croatia were converted into Euros when analyzing the data.

2.2 Questionnaire design and data collection

We developed a semi-structured questionnaire, consisting of 3 parts: 1) open-ended choice experiments (OECEs); 2) consumers' environmental attitudes; and 3) socio-demographic information, including gender, age, employment status, education, and income status. The study was conducted in six EU countries: Spain, Italy, Belgium, Poland, Croatia, and Hungary. Finally, a total of 5,591 respondents participated in the survey

in these six EU countries. Excluding invalid questionnaires, the remaining 5,289 valid questionnaires were used for analysis. The total number of consumers surveyed was stratified by gender and age according to the demographic characteristics of each of the six countries. The data from all countries were collected from June 2021 to January 2022 through the Qualtrics' consumer panel and Netpanel Marketing in Hungary. Respondents participated in this survey voluntarily and anonymously and were informed of the main content and purpose of this survey as well as being informed that they could withdraw at any time. The selection criteria were respondents who were at least 18 years old and food purchase decision-makers in their households.

2.3 Calculation of willingness to pay (WTP) for circular products and analysis for factors influencing demand

Summary statistics for individual quantities of these circular products demanded in six countries were conducted. The consumer's maximum WTP was measured, and it was estimated as the highest price at which they indicated a positive quantity of the products (Wongprawmas et al., 2016). In addition, the following formula was used (Li & Kallas, 2021).

$$\text{WTP}\ (\%) = \frac{WTP\ sustainable - P\ conventional}{P\ conventional} \times 100\%$$

where *WTP sustainable* referred to the maximum WTP of circular food products in our study. *P conventional* denoted the price of conventional food products. This formula calculated the premium (in percentage terms) respondents were willing to pay for circular food (over conventional food), allowing for tackling currency differences. In addition, in our research, the variance and mean of the dependent variables (quantity desired) were different, and there was overdispersion; therefore, negative binomial (NB) regression was more flexible and appropriate than Poisson regression to analyze factors influencing consumers' demand. Consumers' environmental attitudes were analyzed by employing the Principal Component Analysis (PCA).

3. Results

3.1 WTP for circular food products

Summary statistics of individual quantities for these three circular products demanded in six EU countries were performed, which are the basis for Table 1, but not shown here. Results suggests that the median maximum price that participants were willing to pay for a unit of circular pork (500g) was €6.50 in Spain, €3.73 in Poland, €5.80 in Italy, €3.72 in Hungary, €4.95 in Croatia, and €7.50 in Belgium. As for circular milk, the median maximum price consumers were willing to pay for a liter of circular milk was €0.95 in Spain, €0.67 in Poland, €1.25 in Italy, €0.86 in Hungary, €0.90 in Croatia, and €1.05 in Belgium. As for circular bread, the median maximum WTP of consumers for a pack of circular bread (450g) was €1.50 in Spain, €1.70 in Poland, €1.15 in Italy, €1.06 in Hungary, €1.29 in Croatia and €1.65 in Belgium.

As can be seen in Graph 2, compared to the price of a conventional pork loin of the same size, consumers in Spain had the highest WTP premium with 44.44% for 500 grams of circular pork loin, followed by Italy with 38.10%, Poland with 30.88%, Croatia with 23.13% and Belgium with 15.38%, while consumers in Hungary showed the lowest one with 12.05%. The maximum WTP of respondents in Spain for 1 liter of circular milk was the highest with 26.67%, while Hungarian consumers were willing to pay a premium percentage of 0%, i.e., the WTP for circular milk was equal to the price of conventional milk. In addition, the maximum WTP premium of participants in Spain for circular bread was the highest with 36.36%. Respondents in Hungary and Croatia had the lowest one with 0%. Among these three products, Spanish consumers exhibited the highest WTP premium (in percentage terms), whereas Hungarian consumers

showed the lowest one. In addition, the WTP premiums of consumers in Spain and Italy were higher than those in Belgium.

Graph 1 An example of sliced pork loin in the OECE and definitions of various farming systems for pork

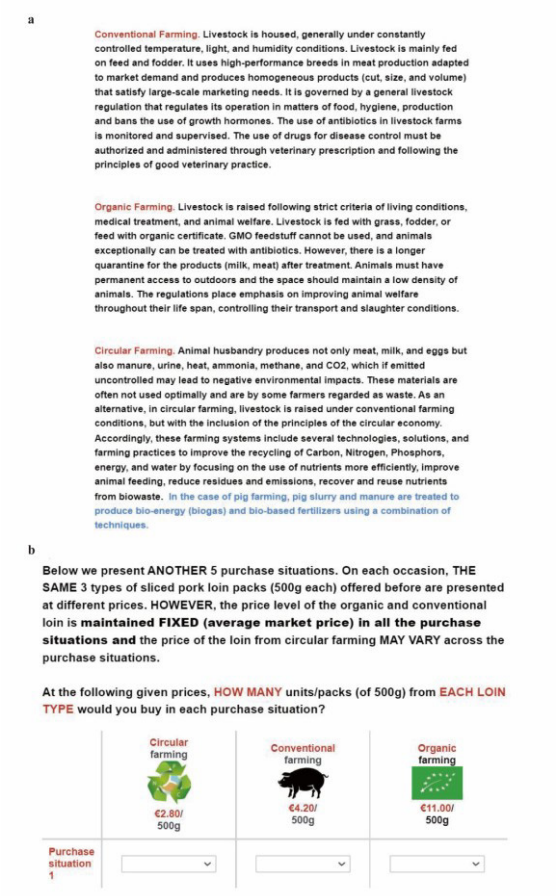
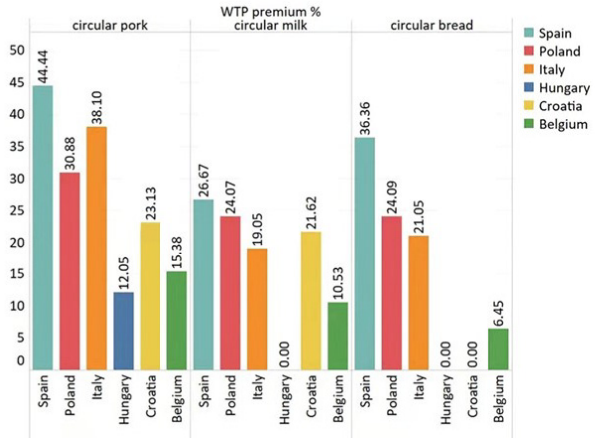


Table 1 Respondents' median maximum WTP for circular products in six countries

	Median maximum WTP for circular products (€)					
Products	Spain (n=1050)	Poland (n=1040)	Italy (n=755)	Hungary (n=988)	Croatia (n=506)	Belgium (n=950)
Circular pork	6.50	3.73	5.80	3.72	4.95	7.50
Circular milk	0.95	0.67	1.25	0.86	0.90	1.05
Circular bread	1.50	1.70	1.15	1.06	1.29	1.65

Graph 2 The maximum WTP premium in percentage terms



3.2 Factors affecting the demand for the circular products

The specific estimates of negative binomial regression for each country are not shown here due to the word count. Graph 3 summarizes the results for the three circular products from all countries. Results revealed that age, employment status, income availability to cover monthly expenditure, environmental attitude, and price of circular products were key factors related to consumers' quantity demanded of the circular products defined in this study in all six countries. To be specific, in all countries, younger consumers purchased more circular products than older people. Employment status was associated with quantities desired of circular products. As expected, respondents whose monthly income rarely and never covered their household expenditure purchased a lower number of circular products when compared to those whose income always cover expenditure. Consistent with expectations, price of circular products was negatively associated with the number of circular products purchased.

Graph 3 Summary of NB results of three circular products in all countries



Note: The y-axis represents the significant factors influencing consumers' demand, and the x-axis shows demand of circular products desired in each country. "+" implies a positive relationship between the factors and quantities, while "-" denotes a negative relationship.

Ecocentric attitudes were nature-centered; they believed that non-human nature had intrinsic value (Devall & Sessions, 1985) and that humans were one of the components of the whole natural system. Humans

should obey the laws of nature. They sought to strike a balance between human beings and natural ecosystems. Ecocentric consumers tended to purchase a higher number of circular products in Spain, Hungary, and Belgium. Nevertheless, in Poland, Italy, and Croatia, ecocentric consumers bought a lower number. Somewhat surprisingly, results revealed that males tended to purchase more circular products than females in five countries (except Croatia). As expected, people with a high level of education purchased more circular products than those with a low level of education (except Poland). Stated financial situation was found to influence the quantities of purchases (except Italy). Participants who stated that they were in a good financial situation purchased higher quantities of circular products than those who stated that they were in a difficult financial situation in Spain, Poland, Hungary, and Croatia. Nevertheless, consumers who stated that they were in a good financial situation purchased lower quantities in Belgium.

4. Discussion and conclusion

Among these three products, the WTP premiums of consumers in Spain and Italy were higher than those in Belgium. This may be because consumers in Spain and Italy were more likely to state they paid attention to the environmental impact of their food choices when compared to those in Belgium. A higher premium on the relative WTP in Spain compared to Belgium could also be due to the higher average cost of food items in Belgium compared to Spain. In other words, pork loin, milk, and bread were already expensive in Belgium compared to Spain, and people were less likely to increase this price further. Our results indicated that younger consumers purchased more circular products than older people. Younger consumers are more sensitive and concerned about issues related to sustainable development (Akehurst et al., 2012), and they are increasingly interested in more sustainable behavior, such as buying green products. We found that ecocentric consumers tended to purchase more circular products in Spain, Hungary, and Belgium. This result may be because individuals with an ecocentric attitude are more likely to protect the environment following their values than those with an anthropocentric attitude. Nevertheless, ecocentric consumers bought less in Poland, Italy, and Croatia. These results are driven by different forces. Firstly, this is related to the attitude-behavior gap. Ecocentric consumers always have pro-environmental attitudes; however, there is a gap between favorable attitudes and actual purchase of sustainable food products, i.e., the attitude-behavior gap. Secondly, some ecocentric people perceived that sustainability can be achieved through other measures rather than through food innovation. It could also be related to the fact that they had a greater understanding of environmental sustainability and therefore believed that sustainability could be achieved in other ways. Results revealed that males tended to purchase more circular products than females in most countries, similar to the study by Castro & Chambers IV (2019), who estimated consumers' willingness to eat an insect-based product in 13 countries and found that in most countries, men were more willing to try new sustainable products than women.

Retailers could target particularly young consumers, men, business owners, and employees when promoting food products with circular labels in marketplaces. The EU food policymakers and authorities could promote circular food products among higher-income groups and better-educated groups or communities to make them aware of the availability of circular food products in the marketplace.

Reference:

Li, S., & Kallas, Z. (2021). Meta-analysis of consumers' willingness to pay for sustainable food products. *Appetite*, *163*, 105239.

Wongprawmas, R., Pappalardo, G., Canavari, M., & Pecorino, B. (2016). Willingness-to-pay for multiple units of eco-friendly wheat-derived products: results from open-ended choice experiments. *Journal of Food Products Marketing*, *22*(6), 658–682.

SUSTAINABLE MANAGEMENT OF FOOD AMONG SPANISH CONSUMERS. A STUDY USING THE THEORY OF PLANNED BEHAVIOUR

Radia Ayouaz[a], Celia Sama-Berrocal[a], Francisco-Javier Mesias[a], Federico Martínez-Carrasco[b]; Leydis Maestre-Matos[c], Olda Lami[a]*

[a]Universidad de Extremadura, España (Badajoz, radia.ayouaz@gmail.com, celiasamaberrocal@unex.es, fjmesias@unex.es, oldalami@unex.es). [b]Universidad de Murcia, España (Murcia, femartin@um.es). [c]Universidad del Magdalena, Colombia (Santa Marta, leytrim@gmail.com)

Summary

Nowadays, sustainability is increasingly becoming a real challenge to reduce the negative environmental impact of human activities. Within this concept, development and sustainability are being combined into sustainable development, with the objective of meeting the needs of consumers without compromising the natural resources of future generations. Food production and consumption is one of the areas where sustainable strategies need to be implemented. Moreover, many policies attempt to enhance resilience in the food system by reducing food waste, which is seen as a missed opportunity to improve global food security and reduce the environmental impacts of food. Many consumers have misconceptions about the environmental impacts of their food as well as their food waste and lack of knowledge on how to prepare sustainable meals without generating food loss and waste.

Therefore, this study aims to investigate consumer behavior towards food waste, based on the theory of planned behavior and taking into account its three main components: attitude, subjective norms, and perceived behavioral control. To this aim, an online survey has been carried out among Spanish consumers. Results have provided an insight on the gaps between consumers' perceptions, attitudes and predispositions and their actual behavior in the area of food waste.

Keywords: Theory of Planned Behavior, food waste, sustainability, consumers

1. Introduction

In the world, there have always been crises, whether economic or political, and unfortunately people around the world are always the first to suffer as these crises have a significant effect on their everyday life. However, the covid 19 pandemic and the Ukrainian war further complicated their life. In fact, there has been an increase of food prices and unavailability of some foods (e.g. cereals) during certain periods. The worst issue is that the number of undernourished people in the world has substantially increased and according to (FAO, 2023b), 828 million people worldwide went hungry in 2021 an increase of 150 million since the appearance of covid 19. In addition, 3.1 billion people still lack access to a healthy food.

Despite the increase in the world´s ability to feed its population overs the past 50 years, (Kearney, 2010), the unpredictable condition of global affairs exacerbated food poverty and hunger worldwide by highlighting the susceptibility of food systems to shocks and pressures. Consequently, the FAO advises strengthening agri-food systems to make them more inclusive, effective, and resilient otherwise sustainable (FAO, 2023a). In fact, sustainability is to produce and satisfy consumer needs in a way that reduces the environmental impact and conserves the capacity of future generations (World Commission on Environment and Development, 1987). This was reflected in the development of the Sustainable Development Goals (SDGs), implemented by the UN General Assembly (Biermann et al., 2017) to address a range of important social priorities and reduce the environmental impacts (Sachs, 2012),

Food systems face multiple challenges such as to buffer against climate change while ensuring sufficient food for the world's population with low environmental impact. In addition, food security is still among the biggest concerns and enhancing the food systems resilience remain a best option to reduce its vulnerability (Schipanski et al., 2016). Within this concept, food waste is becoming more and more a real problem with a significant impact on food security, natural resources, national economies, and environment (FAO, 2014). Thus, approximately 1.3 billion tons of food in the world are lost or wasted each year (Schanes et al., 2018), with food waste being considered a great challenge to achieve sustainable food (Munesue et al., 2015). On the other side, one of the most important consensuses which emerged in the past decade, is the understanding that consumer choices, behaviors, lifestyles and consumption decisions, play a critical part in achieving sustainable development (Peano et al., 2019). Therefore, in this article, the theory of planned behavior was applied to study the consumer perception and behavior towards food waste. However, this theory state that individual's intentions are influenced by

three main determinants: attitude, subjective norm, and perceived behavioral. When these three determinants are strong, the intention will be firm, leading to the desired behavior (Ajzen, 1991).

2. Material and methods

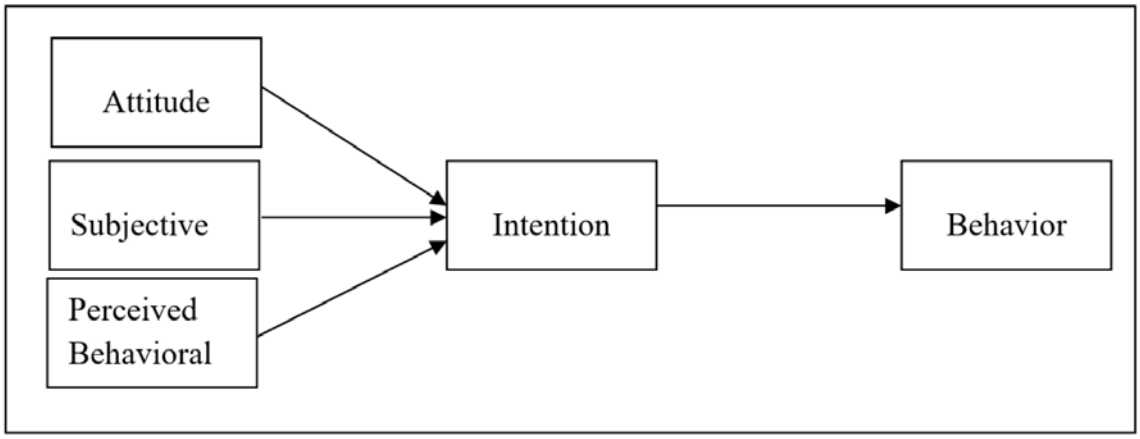
2.1. Data collection

The main objective of the study is to analyze the consumers' views of sustainable food including their perception and behaviors towards food waste as a main issue to achieve sustainable food. For this, an online survey was launched in March-April 2023 among Spanish consumers using a database created by the authors from previous research projects, with 1,074 responses being collected. The questionnaire was designed in the Spanish language, using a series of statements based on the theory of planned behaviors (Attitude, Subjective Norms, Perceived Behaviors Control and Intentions). The interviewees were requested to indicate whether they agreed or disagreed with those statements by rating them with a score from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree). After data collection, the data was revised and incomplete responses were removed. Therefore, the final sample size used in this study is 915, which were analyzed with SMART PLS.

2.2. Description of the model

As we applied the TPB regarding the consumers' perception and behavior to food waste, the original model is applied in such a way to establish a causal relationship between the latent variables (constructs) which are attitude, subjective norms and perceived behavioral control of our respondents and their intentions to reduce food waste on which in turn, another relationship with their behaviors is established. Graphic 1 presents the original model used in this research.

Graphic 1. *Original model*



3. Results

3.1. Reliability and the validity of the model

For the reliability test, the test of internal consistency between the items (Cronbach's alpha) shows that the Attitude, the subjective norms, the intention, and the behavior have an α greater than the threshold (0.7) while Perceived Behavioral Control has a value below the threshold (0.633). Moreover, and regarding the composite reliability which is measured with rho_a and rho_c, results indicate that all the latent variables (constructs) presented a value greater than the recommended value (0.7) for the rho_c coefficient, with the same results being obtained in the case of the rho_a coefficient for the majority of the latent variables except the perceived behavioral control with a value below the threshold. The CFA results reveal an AVE value lower than the recommended value for perceived behavioral control in case of rho, at the same time, the AVE for both coefficients (rho_a and rho_c) shows a value greater than threshold for all the latent variables indicating that 50% of the variance of these constructs is due to its factors (items). Therefore, the adjustment of the indicators must be significant and strongly correlated.

Table 1. *Reliability and validity of measurement model.*

Construct and measuring items	Loading	rho_a	rho_c	AVE
Attitudes (α=0.775)		0.777	0.848	0.304
It upsets me when unused food products end up in the waste bin or garburator.	0.704			
I believe that being aware about the difference between "use by" and "best before" dates are very important to reduce food waste	0.685			
Food waste is immoral while other people are starving.	0.782			
I think that wasting food is a waste of money.	0.778			
Preventing food waste is everyone's responsibility.	0.679			
Subjective Norms (α=0.825)		0.825	0.920	0.186
Reducing household food waste will benefit future generations.	0.922			
Reducing household food waste is the duty of a responsible citizen.	0.923			
Perceived behavioral control (α=0.633)		0.652	0.843	-0.193
I find it difficult to prepare a new meal from leftovers.	0.887			
I find it difficult to plan my food shopping in such a way that all the food I purchase is eaten.	0.820			
Intentions (α=0.772)		0.770	0.855	
I intend to use all the leftovers.	0.652			
I try to check the best-before dates of the food products I have at home to avoid wasting.	0.777			
I intend to reduce the amount of food wasted by paying more attention to my purchases.	0.840			
I intend to reduce the amount of food wasted by paying more attention to my portions.	0.811			
I intend to use all the leftovers.				
Behavior (α=0.758)		0.783	0.828	0.516
I check what I have at home before food shopping.	0.612			
make a shopping list before the shopping trips and do shopping according to it.	0.545			
In my family, the leftovers are eaten in the same form or reused in other meals.	0.736			
I adjust my meal plan to use leftovers.	0.800			
Before I prepare food, I always consider precisely how much I need to prepare and what I will do with the leftovers.	0.672			
I always plan the meals in my household ahead and I keep to this plan.	0.627			

3.2. The assessment of the structural model

Table 2 shows the result obtained from the bootstrapping analysis. The purpose of this analysis is to check if there are any relationships between the constructs using the P value, from the results it was found a strong relationship between the consumers' attitude, subjective norms and perceived behavior control regarding food waste with their intentions to reduce it, while these intentions are strongly related to their behaviors.

Table 2. *Significance level of the model*

+	Original sample (O)	P values
Attitude ➔ Intentions	0.304	0.000
Intentions ➔ behaviors	0.516	0.000
PBC ➔ Intentions	-0.193	0.000
Subjective norms ➔ Intentions	0.186	0.000

4. Conclusions

Finding reveals that attitudes and subjective norms have an effect on consumers' intention to reduce food waste, with the highest effect being attributed to attitude. Furthermore, perceived behavioral control has no effect on the intention, in turn, consumers' intentions to reduce food waste have a higher effect on their food waste reduction behavior.

Accordingly, attitudes are the primary motivator of consumer intentions to reduce food waste, and intentions are the strongest predictor of behavior. The attitude as a motivator of intentions can be explained because the items used in the attitude construct approach subjects in relation to money, the people's morals, and feeling of guilt with respect to the environment and to people starving.

5. References

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *50*(2), 179–211. https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T

Biermann, F., Kanie, N., & Kim, R. E. (2017). Global governance by goal-setting: the novel approach of the UN Sustainable Development Goals. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, *26–27*, 26–31. https://doi.org/10.1016/J.COSUST.2017.01.010

FAO. (2014). *DEFINITIONAL FRAMEWORK OF FOOD LOSS Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction*. www.fao.org/publications

FAO. (2023a). *Strategic Framework*. https://www.fao.org/strategic-framework/en

FAO. (2023b). *Un nouveau rapport de l'ONU révèle que 828 millions de personnes ont faim dans un monde d'abondance | Appui à l'investissement | Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture*. https://www.fao.org/support-to-investment/news/detail/es/c/1585571/

Kearney, J. (2010). Food consumption trends and drivers. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *365*(1554), 2793–2807. https://doi.org/10.1098/RSTB.2010.0149

Munesue, Y., Masui, T., & Fushima, T. (2015). The effects of reducing food losses and food waste on global food insecurity, natural resources, and greenhouse gas emissions. *Environmental Economics and Policy Studies*, *17*(1), 43–77. https://doi.org/10.1007/S10018-014-0083-0/TABLES/13

Peano, C., Merlino, V. M., Sottile, F., Borra, D., & Massaglia, S. (2019). Sustainability for Food Consumers: Which Perception? *Sustainability 2019, Vol. 11, Page 5955*, *11*(21), 5955. https://doi.org/10.3390/SU11215955

Sachs, J. D. (2012). From millennium development goals to sustainable development goals. *The Lancet*, *379*(9832), 2206–2211. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60685-0

Schanes, K., Dobernig, K., & Gözet, B. (2018). Food waste matters - A systematic review of household food waste practices and their policy implications. *Journal of Cleaner Production*, *182*, 978–991. https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2018.02.030

Schipanski, M. E., MacDonald, G. K., Rosenzweig, S., Chappell, M. J., Bennett, E. M., Kerr, R. B., Blesh, J., Crews, T., Drinkwater, L., Lundgren, J. G., & Schnarr, C. (2016). Realizing Resilient Food Systems. *BioScience*, *66*(7), 600–610. https://doi.org/10.1093/BIOSCI/BIW052

World Commission on Environment and Development. (1987). *Our Common Future*. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf

INTERÉS DE LOS CONSUMIDORES ESPAÑOLES POR LAS VARIEDADES TRADICIONALES Y SU RECUPERACIÓN

Federico Martínez-Carrasco, F. [a]*; **Olda Lamí**[b]; **Salvador Ruiz**[c]; **Francisco Javier Mesías**[d]

[a] *Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Murcia (Murcia, femartin@um.es).*
[b] *Doctoranda del Departamento de Economía, Universidad de Extremadura (Badajoz, oldalami.ol@gmail.com).*
[c] *Departamento de Comercialización e Investigación de Mercados, Universidad de Murcia (Murcia, salvruiz@um.es)*
[d] *Departamento de Economía, Universidad de Extremadura (Badajoz, fjmesias@unex.es).*

Resumen

En las últimas décadas las Variedades Tradicionales (VT), locales o antiguas, han sido abandonadas, con la consiguiente pérdida de patrimonio y diversidad, justificado en la búsqueda del sector agroalimentario de ganancias en términos de productividad, estandarización o por intereses logísticos y comerciales. En esta investigación, enmarcada en un proyecto del *Grupo Operativo (GO) Agrodiverso* dirigido a la recuperación y multiplicación de semillas de Frutas y Hortalizas (FyH) locales, se presentan los resultados de una Encuesta realizada a nivel nacional a 776 consumidores. Se comprueba que, pese a ser complejo el acceso a FyH procedentes de semillas tradicionales, son numerosos los ciudadanos que identifican una amplia variedad de alimentos, muestra del gran patrimonio y la diversidad existente en España. Una amplia mayoría considera que deben preservarse pues constituyen parte del capital de cada zona, además de por su sabor, biodiversidad y valor cultural. Atendiendo a los resultados del experimento realizado siguiendo la metodología de *Análisis Conjunto* para los tomates, el interés de su recuperación contrasta con la importancia que los consumidores dan al precio, por encima de su origen local o que sean ecológicos, atributos analizados por ser en los que es más coherente iniciar la recuperación de semillas tradicionales.

Palabras clave: *Variedades Tradicionales, Potencial de Mercado, Atributos, Análisis Conjunto, Tomate.*

1. Introducción y objetivos

A lo largo de las últimas décadas se ha producido un paulatino abandono de la producción y el consumo de alimentos procedentes de semillas de Variedades Tradicionales (VT), genuinas de cada territorio que, por sistemas agroalimentarios globalizados, han sido reemplazadas a nivel productivo -como ha sucedido en todos los sistemas agrarios- en favor de variedades comerciales o hibridadas de manera artificial. Esa pérdida de patrimonio y diversidad ha venido justificada en la búsqueda del sector agroalimentario de ganancias en términos de productividad, estandarización de las producciones y del consumo, o por intereses logísticos o comerciales de actores de la cadena de agroalimentaria. Esta investigación se ha desarrollado en el marco de un proyecto más amplio del *Grupo Operativo (GO) Agrodiverso*, dirigido a la recuperación y multiplicación de semillas locales de la Región de Murcia.

El interés social por la recuperación de ese patrimonio cultural y de protección de nuestra biodiversidad, unido a un creciente interés de los consumidores por alimentos menos homogéneos y estandarizados –más saludables o procedentes de sistemas de producción más sostenibles-, con el valor añadido de tratarse de semillas adaptadas a las condiciones agronómicas y de usos de los territorios, está llevando a que sean numerosas las iniciativas y proyectos que en el ámbito nacional están promoviendo desde décadas la recuperación de numerosas VT (Carrascosa *et al*, 2012), genuinas de muchos territorios. Para su paulatina recuperación es esencial tanto reintegrarlas en los sistemas de producción –oferta- como la promoción de sus valores entre los consumidores –demanda-, siendo el objetivo de este trabajo analizar el nivel de conocimiento, consumo e interés que los ciudadanos españoles tienen por las Frutas y Hortalizas (FyH) locales, escasamente presentes en el mercado, confirmándose su presencia en determinados canales de distribución de proximidad y segmentos de consumo alternativos, aún poco numerosos y de pequeña escala, como sería el mercado agroecológico, o el de producción y consumo de alimentos ecológicos de proximidad (Vara *et al*, 2020), más alineados con el fin de lograr sistemas agroalimentarios más sostenibles.

2. Material y metodología

Todos los datos que se ofrecen en este documento proceden de una Encuesta a Consumidores que fue realizada por una empresa de consultoría especializada en el sector agroalimentario y ecológico -en los meses de verano de 2022- a cerca de setecientos cincuenta consumidores mayores de edad de toda España, en el que se incluyen ciudadanos de la Región de Murcia. Finalmente, el número total de cuestionarios

válidos analizados asciende a 725 respuestas, que se puede considerar una muestra representativa de la población española en términos de edad y sexo. El error muestral obtenido es del 4,4% con un 95% de nivel de confianza que, pese a conocerse los sesgos que la implementación de un cuestionario on-line introduce, aporta valiosa información sobre el conocimiento, consumo e interés de los españoles por la recuperación de Variedades Tradicionales, y de manera particular, sobre las frutas y hortalizas frescas. Tras dos primeros bloques en los que se analizaba los hábitos de compra y consumo (I), así como el nivel de conocimiento de VT de alimentos en general, o se recababa su opinión acerca de la importancia –y los motivos-de su necesaria recuperación en los sistemas alimentarios (II), se daba paso a un bloque (III) de preguntas en el que se les consultaba sobre su conocimiento y consumo de alimentos ecológicos, así como para el caso específico del tomate, qué atributos eran especialmente importantes en su decisión de compra y su disposición a consumir o pagar un sobre precio por alimentos procedentes de semillas tradicionales locales. Para este último, se planteaba un experimento de elección sobre un total de 8 tipos diferentes de tomate a valorar, siguiéndose el método de *Análisis Conjunto.* Con ello se logra aportar una valoración de la importancia relativa que, frente a atributos importantes como es el precio –con tres niveles-, tienen para los consumidores españoles otros como el sistema de producción (convencional *vs* ecológico), el origen del alimento (de su región *vs* de otras del país), así como el que estos pudieren responder a tomates de semillas de variedades comerciales o locales, describiéndose sus diferencias en una ficha informativa previa.

3. Resultados

3.1. Caracterización del consumo de frutas y hortalizas

La muestra finalmente alcanzada (N=725) respondía al perfil de mujeres en un 54,3%, con un tercio en el tramo de edad comprendida entre los 46 y 55 años (35,4%); en su mayor parte trabajadores por cuenta ajena, con una representación de otras franjas de edad u ocupación, sabiendo que en un 88,1% de los casos se trataba de respuestas de un responsable habitual–principal- de la compra de alimentos en su hogar. Si bien los Super (35,3%) e Hipermercados (13,2%) son, conjuntamente, el principal canal detallista empleado por los encuestados en su compra de alimentos frescos, se identifica el protagonismo que alcanzan en el caso particular de FyH las tiendas especializadas y de barrio (37,5%) que, junto a mercados de abastos (5,7%) y puestos de mercados ambulantes (4,6%) integrarían el denominado *Canal Tradicional*. No obstante, más de dos tercios de la muestra indica que habitualmente "hace uso" de más de un tipo de establecimiento en su compra de -un 28,9% hace uso de un único lugar-, siendo relevante el que apenas un 3,7% hace uso de otros canales -cortos y/o alternativos- escasamente desarrollados en España, incluyéndose en este grupo diversas opciones: tiendas especializadas de alimentos ecológicos, herbolarios con esos productos frescos, autoabastecimiento con huertos urbanos o propios, compra directa a productores locales mediante cestas, por internet o a través de grupos de consumo.

La valoración de la importancia que los consumidores otorgan –según una escala de 1 a 5- en su decisión de compra de alimentos en general, y frutas y hortalizas en particular, de distintos atributos -intrínsecos y extrínsecos-, permite comprobar la importancia que tiene la calidad del alimento (4,51), seguido de que este sea saludable (4,29) y aporte variedad a su alimentación (4,14). Esto es coherente con tendencias del consumo alimentario y la creciente preocupación por la salud o la búsqueda de una alimentación variada (3,69). Se sitúan en una posición intermedia un importante número de elementos que, sin duda ,tienen una gran influencia en la decisión final de compra: el que tengan el menor número de envases posibles (3,69), que sean producidos lo más cerca posible (3,66), ser productos tradicionales de su región (3,65), o haber sido producidos de manera respetuosa con el medio ambiente (3,51) –no tanto el que tengan sello ecológico (2,66) –, sin poder obviar la importancia que en promedio alcanza su aspecto externo (3,47), el precio del producto (3,46), o la confianza en marcas (3,04). Los datos alcanzados están en línea con el cada vez mayor interés y preocupación de los consumidores por su salud o el medio ambiente, con un creciente peso de esos segmentos y una mayor penetración de productos que responden a esas tendencias (Colino *et al,* 2017), sin olvidar la importancia que el precio sigue teniendo. Es relevante recordar que apenas un 3,2% de la muestra considera que el precio del alimento es "*muy poco importante*" en su decisión de compra, frente a un 48,5% que, por el contrario, lo considera "*importante*" o "*muy importante*", recordando la relevancia que este atributo tiene, como es sabido, para una gran parte de los consumidores.

3.2. Conocimiento y consumo de Variedades Tradicionales

Una pregunta esencial del cuestionario planteaba si "conocían o habían oído hablar" de los alimentos producidos a partir de Variedades Tradicionales. Como se observa en el Cuadro 1, un 29,9% indicaron no conocer o haber oído hablar de ellos, con otro 21,7% que indicaba no saber exactamente qué son, si bien sí creía haber oído hablar de ellos. El grupo más frecuente (36,4%), indicó tener una noción básica de que son, siendo reseñable que un 12% indicaba tener de un conocimiento "bastante" o "muy elevado" de ellos.

Cuadro 1. *Conocimiento de alimentos producidos a partir de Variedades Tradicionales (N=725).*

	FA	FR (%)
No, nunca los he oído	217	29,9%
Sí, he oído hablar, pero no sé exactamente qué son	157	21,7%
Sí, he oído hablar, y tengo una noción básica de qué son	264	36,4%
Sí, y tengo un conocimiento bastante elevado	65	9,0%
Sí, y tengo un conocimiento muy elevado	22	3,0%
Total	**725**	**100%**

Efectivamente, si bien un 70,0% indicaron sí haber oído hablar de ellos, sólo un 47,4% indicó conocer algún alimento concreto producido a partir de Variedades Tradicionales, fuesen frutas y hortalizas, u otros alimentos (legumbres, cereales, …). Frente al 12% de la muestra que manifestaba tener un "elevado" o "*muy elevado*" conocimiento de las VT, es destacable que casi la mitad de la muestra sí decía conocer algún producto, siendo diversos los conceptos o ideas que le venían a la mente en relación a estos productos, tales como: *alimentos de siempre, de toda la vida, de cercanía, producidos tradicionalmente y por agricultores locales, sin modificación génica, sostenibles y cambio climático, salud, calidad o sabor de los alimentos*. La descripción que los encuestados hicieron de un gran número de alimentos tradicionales, permite concluir que: a) se pone de manifiesto la diversidad y riqueza de productos, no sólo FyH, identificadas como alimentos tradicionales; b) aporta un listado nombres o localidades-regiones a los que son asociados; c) deja constancia de la falta de información que los consumidores tienen, pues por ejemplo, las asocian a hortalizas *premium* o *especiales* modificadas o comerciales (tomate RAF…), o a alimentos certificados de calidad geográfica (DOP) o de producción ecológica, que no necesariamente son VT.

3.3. Interés por la recuperación de las Variedades Tradicionales

Cerca de 9 de cada 10 encuestados (87,4%) considera que los alimentos tradicionales deben preservarse, pues constituyen parte del capital de cada zona, contribuyendo a mantener los sabores, la biodiversidad y los valores culturales, creyendo también más de dos tercios de la muestra que son más sabrosas (71,2%) y de más calidad, aportando la diversidad perdida (colores, tamaños, etc). Un alto porcentaje plantea la dificultad de acceder a los mismos, entre otras valoraciones descritas en el Cuadro 2 y que llevan a defender el potencial de crecimiento que las VT pudieran tener atendiendo al interés del consumidor, aun sabiendo de la falta de información que de los mismos sigue teniendo un importante porcentaje de la demanda.

Cuadro 2. *Conocimiento de alimentos producidos a partir de Variedades Tradicionales (N=725).*

FR (%)	Sí	No	NS	Total
Son un capital y riqueza de cada zona, que no debe perderse	87,4%	2,5%	10,1%	100,0%
Contribuyen más a mantener sabores tradicionales	83,2%	4,1%	12,7%	100,0%
Contribuyen más a mantener la biodiversidad	80,6%	3,9%	15,6%	100,0%
Contribuyen más a mantener valores culturales	80,6%	5,1%	14,3%	100,0%
Son más sabrosas	71,2%	8,8%	20,0%	100,0%
Son de más calidad	60,6%	15,0%	24,4%	100,0%
Aportan más diversidad de colores, aspectos y sabores	58,8%	17,7%	23,6%	100,0%
Son muy difíciles de encontrar y comprarlos	50,2%	20,0%	29,8%	100,0%
Son más caros y exclusivos	47,9%	20,0%	32,1%	100,0%
No se distinguen fácilmente	33,4%	31,6%	35,0%	100,0%
Son más nutritivas	33,2%	29,4%	37,4%	100,0%
Son más caros y exclusivos	47,9%	20,0%	32,1%	100,0%

Ante la pregunta de si en alguna ocasión había comprado y consumido FyH producidas con VT, es destacable que un 41,2% indicó nunca haberlo hecho. Del 58,8% que sí indicó conocerlas y haberlas probado, sólo un 11,9% decía hacerlo –de productos concretos como el tomate- *con bastante frecuencia*, con un 3,6% que indicó hacerlo *muy frecuentemente*. Además, más de cuatro quintas partes indicó estar interesados en consumirlos, con un 48,4% manifestó estar "*muy interesados*" y otro 32,7% "*bastante interesados*" en comprarlos y consumirlos, siendo escasos los indiferentes (14,3%), o desinteresados.

Para finalizar, el experimento de elección permitió comprobar cómo, en el caso concreto del tomate fresco (Cuadro 3), es finalmente el Precio, con una Importante Relativa (IR=36,146%), el atributo más relevante para los consumidores. A este le seguiría el que proceda de sistemas de producción ecológicos con sello que lo certifica, cercana a la importancia que dan los encuestados a que corresponda a una Variedad

Tradicional. Recordemos que este experimento se realizaba para el caso concreto de los tomates, producto habitual de consumo y en cuyo mercado dominan, en todas sus estaciones, variedades comerciales muy estandarizadas en sus formatos y con altas productividades agrarias que posibilitan la cobertura del segmento de bajos precios, pese a ser tambien correcto que estos ya los relacionan los consumidores –según la encuesta- con otras pérdidas de calidad, como es el no tener el "sabor de antes". Igualmente, el producto estudiado, que se consume en España tanto en su estación productiva como en todo el resto del año, pudiera estar detrás del resultado que da mayor valoración de los consumidores globalmente a tomates de otras regiones; es sabida la especialización productiva de determinadas regiones –no las propias de una parte de los encuestados-, como es el caso de la Región de Murcia o Almería, o con VT reconocidas y que ya se pueden encontrar en el segmento *gourmets*, como son el tomate de *Barbastro* o *Muchamiel*, u otros a los que difícilmente se puede acceder en muchas regiones o ciudades (denominados *gordo, abuelo o rosa*) y que son abastecidos desde zonas especializadas en el producto.

Cuadro 3. *Importancia relativa y utilidades de los atributos (niveles) de un kg de tomate (N=725).*

Atributos	Niveles	Utilidades parciales	ET	IR (%)
Origen	*Nacional*	*0,464*	*0,018*	*17,760*
	Regional	*-0,464*	*0,018*	
Sistema de producción	*Convencional*	*-0,613*	*0,018*	*23,471*
	Ecológico	*0,613*	*0,018*	
Semilla	*Comercial*	*-0,591*	*0,018*	*22,624*
	Variedad Tradicional	*0,591*	*0,018*	
Precio	*1,5 €/kg*	*-0,944*	*0,022*	*36,146*
	3 €/kg	*-1,887*	*0,043*	
	4,5 €/kg	*-2,831*	*0,065*	
Constante		*0,042*	*8,123*	
Significatividad: R. Pearson y Tau de Kendall del 0,000				

4. Conclusiones

Pese a ser elevado el número de consumidores que no han probado VT, o de haberlo hecho es ocasional, 8 de cada 10 ciudadanos encuestados manifestó un alto o muy alto interés por su recuperación, o mostró su interés en comprarlos y consumirlos. El conocimiento y la accesibilidad a los mismos sigue siendo muy escasas, explicado en el arraigo que dentro de los actuales sistemas de producción de alimentos tienen las semillas de variedades comerciales, más productivas, con ventajas logísticas y que garantizan una homogeneidad de calibre y aspecto externo. Pese a haberse comprobado la creciente preocupación de los consumidores por recuperar atributos de calidad asociados a las VT (sabor, aromas, colores…) o para el conjunto de la sociedad (biodiversidad o culturales), el precio final de compra se comprueba es el atributo más relevante en la decisión de compra de los consumidores, por delante de la importancia que damos a sistemas alimentarios más sostenibles, y que supone una clara barrera al desarrollo en España del consumo de alimentos ecológicos, o que sin duda, limitará a ciertos segmentos del consumo el potencial de crecimiento de mercado que tendrán en la próxima década las Variedades Tradicionales de FyH.

Agradecimientos

Investigación realizada en el marco del *Grupo Operativo (GO) Agrodiverso*, *"Promoviendo la biodiversidad agrícola de las variedades tradicionales en los campos de Murcia". (PDR-RM 2014-2020).*

5. Referencias

Carrascosa, M., González, J.M., Toledo, L., J.J. Soriano, López P., T. García-Muñoz, P. González y Sanz, I. (2012). "Recuperación de variedades tradicionales, una estrategia combinada de conservación de la biodiversidad agrícola, agroecología y desarrollo sostenible del medio rural en Andalucía". *Actas X Congreso SEAE*. 15 pp.

Colino Sueiras, J., Ihbous, B., Martínez Paz, J.M. y Martínez-Carrasco Pleite, F. (2017). "La producción y el consumo de alimentos ecológicos en España y en la Región de Murcia. Situación actual y retos del mercado". Consejo Económico y Social de la Región de Murcia. Cuaderno nº3. 180 pp. Región deMurcia. Disponible en: https://www.cesmurcia.es/

Vara Sánchez I., Soriano Niebla, JJ. y Gallar Hernández D. (2020). "Variedades locales en Andalucía. Debates y recomendaciones para fomentar su producción, comercialización y consumo en sistemas alimentarios sostenibles". Red Andaluza de Semillas. Sevilla, 76 pp.

ACTITUDES DE LOS CONSUMIDORES ARAGONESES HACIA LAS HORTALIZAS ECOLÓGICAS

Carmen Fortea [a], Azucena Gracia [b,c*], María Teresa Maza [a,c*]

[a] *Departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural, Universidad de Zaragoza, Miguel Servet, 177, 50013 - Zaragoza, España.*

[b] *Unidad de Economía Agroalimentaria. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), Avda Montañana 930, 50059 Zaragoza, España.*

[c] *Instituto Agroalimentario de Aragón – IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza).*

Resumen

El consumo de productos ecológicos en España sigue una tendencia creciente si bien el gasto per cápita sigue estando por debajo de la media del conjunto de países de la Unión Europea. El objetivo del trabajo es analizar las actitudes de los consumidores hacia las hortalizas de agricultura ecológica y segmentarlos en función de dichas actitudes. Los datos provienen de una encuesta online realizada en Aragón en diciembre de 2022 a una muestra representativa de 400 consumidores de hortalizas estratificada por edad, género y provincia. Los resultados indican que las actitudes de los consumidores se pueden agrupar en dos factores, uno se relaciona con los aspectos positivos de los alimentos ecológicos (más calidad, salubridad, seguridad, respeto por el medioambiente, sabor y mantenimiento del medio rural) y el otro con sus aspectos negativos (mayor precio y peor apariencia externa). Teniendo en cuenta estos factores, se establecieron dos segmentos de consumidores. Uno de ellos con algo más de la mitad de la muestra se puede considerar el de consumidores potenciales de hortalizas ecológicas ya que están más dispuestos a comprar estos productos y tienen una mayor preocupación por su salud y por el medioambiente.

Palabras clave

Aragón, análisis multivariante, consumidores, preocupación, segmentación.

1. Introducción y objetivos

La demanda de productos ecológicos se ha incrementado en las últimas décadas [Madureira et al. 2021; Rodríguez-Bermúdez et al. 2019], si bien como señala Bernabeu et al. (2023), el consumo de comida ecológica en la UE permanece muy bajo, principalmente como resultado de su alto precio comparado con el de productos convencionales, siendo éste una barrera para el consumo [Rodríguez-Bermúdez et al., 2019]. Esto es particularmente cierto en países como España donde el consumo no alcanza los 60 euros por persona y año, muy inferior al de otros países de nuestro entorno como Dinamarca (384 euros), Austria (254 euros) o Suecia (212 euros) [Ecovalia, 2022].

Los principales motivos para el consumo parecen ser las preocupaciones medioambientales y los estilos de vida de los consumidores [Carzedda et al. 2021]. Como apunta Nunes et al. (2021), cada vez más personas optan por un estilo de vida más saludable que comienza por la alimentación. Para Madureira et al. (2021), los beneficios para la salud y el impacto medioambiental son los atributos clave que explican el consumo de productos ecológicos. También se ha asociado el consumo de estos productos con variables socio-demográficas como tener hijos menores de 18 años [Madureira et al. 2021; Nunes et al. 2021], el nivel académico, el sexo, la edad o el lugar de residencia [Rodríguez-Bermúdez et al. 2019].

La caracterización de las percepciones de los consumidores y de las actitudes hacia los alimentos ecológicos es importante para el desarrollo de políticas de marketing cuyo objetivo sea atraer consumidores convencionales al sector [Rodríguez-Bermúdez et al. 2019].

Por todo lo anterior el objetivo de este trabajo es analizar las actitudes de una muestra de consumidores hacia las hortalizas ecológicas, y segmentarlos en función de dichas actitudes. La caracterización de los segmentos en función de sus preocupaciones por la salud, medioambientales, y por su intención de compra, permite profundizar en el conocimiento de los segmentos y poder dirigir acciones de marketing más efectivas que estimulen el consumo. Impulsar la demanda de estos productos es fundamental para apoyar la evolución positiva del sector ecológico y mantener un mercado equilibrado y rentable para sus productores que contribuya a conseguir los objetivos del Pacto Verde Europeo [COM, 2021 141 final].

2. Metodología

Para segmentar a los consumidores en grupos homogéneos en función de sus actitudes hacia los alimentos ecológicos se ha utilizado el método K-means, un análisis clúster no jerárquico que permite clasificar a los individuos en un número establecido de grupos previamente determinados por el investigador. Los grupos

se han establecido a partir de las puntuaciones factoriales medias obtenidas de un análisis factorial previo. Como es sabido el análisis factorial reduce la información disponible sin excesiva pérdida de la misma, de tal forma que sea más manipulable para análisis posteriores. El análisis factorial se ha realizado con las variables que permiten conocer las principales actitudes de los entrevistados hacia los alimentos ecológicos.

Finalmente, los segmentos obtenidos se han caracterizado a partir de una serie de variables: la preocupación por la salud y por el medioambiente, la intención de compra de los alimentos ecológicos y variables sociodemográficas. Para averiguar si estas variables son determinantes de las diferencias entre los segmentos se han realizado tests de la χ^2 o del análisis de la varianza dependiendo del tipo de variable.

Los datos provienen de una encuesta online realizada en Aragón en diciembre de 2022 a una muestra representativa de 400 consumidores de hortalizas estratificada por edad, género y provincia. El cuestionario además de solicitar información sociodemográfica de los encuestados les pedía que indicasen su grado de acuerdo con diferentes afirmaciones relativas a las hortalizas ecológicas en una escala de Likert de 1 a 5 siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo. Estas afirmaciones se han seleccionado y adaptado de las utilizadas en otros estudios sobre alimentos ecológicos [Gil et al., 2000; Chen, 2007] (Tabla 1). Para medir la preocupación por la salud se utilizó la escala de interés por la salud y los productos naturales [Roininen et al., 2021] y para la preocupación por el medioambiente, la escala de preocupación medioambiental del consumidor de alimentos [Alagarsamy et al., 2021]. Para determinar la intención de compra se preguntó al encuestado si en el futuro compraría hortalizas ecológicas, si las compraría, aunque fuesen más caras, y si las compraría si no estuviesen disponibles en sus establecimientos de compra habitual, en una escala de probabilidad (si, probablemente si, no lo sé, probablemente no y no) (Tabla 2).

3. Resultados y conclusiones

Al igual que la población de Aragón, la mitad de los encuestados son hombres y la otra mitad mujeres. La edad media de los encuestados es de 49 años y viven en hogares con un tamaño medio de 3 miembros. Un 46% de los encuestados tienen estudios superiores y un 34% estudios secundarios. Finalmente, hay que indicar que la mayoría de los encuestados viven en la provincia de Zaragoza (72,6%).

La tabla 1 muestra los resultados del análisis factorial y la tabla 2 el porcentaje de encuestados clasificados en cada segmento, así como las variables de caracterización que han resultado estadísticamente diferentes entre segmentos.

Tabla 1. *Análisis factorial de las actitudes hacia las hortalizas ecológicas*

	Factor 1 Aspectos positivos	Factor 2 Aspectos negativos
Tienen una calidad superior	0,834	-0,066
Son saludables	0,826	0,103
Ofrecen una mayor seguridad alimentaria al no utilizar pesticidas ni fertilizantes químicos.	0,807	0,006
Son respetuosos con el medio ambiente	0,771	0,122
Tienen mejor sabor que las cultivadas en agricultura convencional.	0,767	-0.044
Ayuda al mantenimiento del medio rural	0,735	-0,157
Son productos caros	0,039	0,814
Tienen peor presencia externa	-0,040	0,642

KMO= 0,880; test de Bartlet=1,146,5 (0.000)

En primer lugar, el KMO de 0,880 indica que el grado de adecuación de los datos es alto y la significatividad del test de esfericidad de Bartlett (Sig. 0,000) que las variables originales se encuentran significativamente correlacionadas entre sí, por tanto, es pertinente llevar a cabo un análisis factorial. La información original se reduce a dos factores al haber obtenido valores propios superiores a 1 que explican el 61,07% de la varianza total. El primer factor se encuentra positivamente asociado con aquellos aspectos positivos de las hortalizas ecológicas: “calidad superior”, “más saludables”, “mayor seguridad alimentaria”, “respeto por el medioambiente”, “mejor sabor que las convencionales”,y “ayuda al mantenimiento del medio rural”. El segundo factor está positivamente relacionado con los aspectos negativos de las hortalizas ecológicas: “son productos caros” y “peor apariencia externa”. Por lo tanto, al primer factor lo hemos denominado “aspectos positivos” y el segundo “aspectos negativos”.

Utilizando las puntuaciones factoriales, a través del método clúster K-means se han agrupado a los consumidores en dos segmentos, el primero formado por el 40% de los consumidores y el segundo por el 60%.

Tabla 2. *Segmentación de los consumidores en función de sus actitudes hacia las hortalizas ecológicas*

	Segmento 1- 40%[a] No Consumidores potenciales	Segmento 2 - 60%[a] Consumidores Potenciales
Preocupación por la salud [b]		
Soy muy exigente con la salubridad de los alimentos*	3,06	3,51
Siempre llevo una dieta sana y equilibrada*	3,09	3,50
Para mí es importante que mi dieta sea baja en grasas*	3,15	3,58
Para mí es importante que mi dieta diaria contenga muchas* vitaminas y minerales*	3,35	3,88
Trato de comer alimentos que no tengan aditivos*	3,05	3,70
Me gustaría comer sólo vegetales cultivados en ecológico*	2,46	3,41
Preocupación por el medio ambiente [b]		
Cuando tengo que elegir entre dos alimentos iguales, siempre compro el menos perjudicial para otras personas y para el medio ambiente*	3,01	3,73
Si supiese el potencial daño que para el medioambiente pueden causar algunos alimentos, no los compraría*	3,21	3,84
He cambiado el consumo de algunos alimentos por motivos Ecológicos*	2,39	3,19
Siempre que puedo, compro alimentos envasados en envases Reutilizables*	3,21	3,69
Cuando tengo opción, siempre elijo alimentos que contribuyen menos a la contaminación*	3,13	3,75
No compro alimentos que dañen el medioambiente*	2,66	3,12
Intención de compra [c]		
¿Comprarías hortalizas y/o verduras ecológicas o comprarías más en el futuro?**		
Si y probablemente si	25,3%	74,7%
No lo sé	61,7%	38,3%
No y probablemente no	75,6%	24,4%
¿Comprarías hortalizas y/o verduras ecológicas o comprarías más en el futuro si fuesen más caras?**		
Si y probablemente si	18,8%	81,3%
No lo sé	36,2%	63,8%
No y probablemente no	51,5%	48,5%
¿Comprarías hortalizas y/o verduras ecológicas o comprarías más en el futuro si no estuviesen disponibles en tiendas en las que habitualmente compras?**		
Si y probablemente si	22%	78%
No lo sé	43,5%	56,5%
No y probablemente no	50,6%	49,4%

[a] Representa el tamaño del segmento; [b] Media de la variable; [c] Porcentaje de encuestados. * Las variables son diferentes utilizando un Anova de un factor con prueba de homogeneidad de varianzas de Levene; ** Las variables son diferentes utilizando un Test de Chi-cuadrado. Ambos contrastes al nivel de significación del 5%.

En primer lugar, mencionar que ninguna de las variables socio-demográficas han resultado diferentes entre segmentos. Los entrevistados del segmento 1 presentan una menor preocupación por la salud y por el medioambiente ya que sus puntuaciones medias para estas variables son estadísticamente inferiores que las del segmento 2. Además, en el segmento 1 existe una menor proporción de encuestados que afirma que comprarían hortalizas ecológicas en el futuro en los tres escenarios planteados. De esta manera, al segmento 1 se le ha denominado como "no consumidores potenciales" y al 2 como "consumidores potenciales" de hortalizas ecológicas. Se concluye pues que los consumidores potenciales tienen una mayor preocupación por la salud y por el medioambiente, así como una mayor disponibilidad a comprar.

Referencias

Alagarsamy S., Mehrolia S., y Mathew S. (2021). "How green consumption value affects green consumer behaviour: The mediating role of consumer attitudes towards sustainable food logistics practices". *Vision*, 25(1): 65–76.

Bernabéu, R., Brugarolas, M., Martínez-Carrasco, L., Nieto-Villegas, R., y Rabadán, A. (2023). "The Price of Organic Foods as a Limiting Factor of the European Green Deal: The Case of Tomatoes in Spain". *Sustainability*, 15(4): 3238.

Carzedda, M., Gallenti, G., Cosmina, M., y Nassivera, F. (2021). "Green Consciousness as a Determinant of Organic Food Purchase Intention: Evidence from a Case Study in Italy". https://www.preprints.org/manuscript/202105.0263/v1

Chen, M.-F., (2007)." Consumers Attitudes and Purchase Intentions in Relation to Organic Foods in Taiwan: Moderating Effects of Food-Related Personality Traits". *Food Quality and Preference*. 18(7): 1008-1021.

Ecovalia (2022). *Informe anual de la producción ecológica en España 2022.* Ecovalia. España.

Gil, J.M., Gracia, A. y Sánchez, M. (2000). "Market Segmentation and Willingness to Pay for Organic Products in Spain". In*ternational Food and Agribusiness Management Review*, 3: 207-206.

Madureira, T., Nunes, F., Veiga, J., y Saralegui-Diez, P. (2021). "Choices in sustainable food consumption: How spanish low intake organic consumers behave". *Agriculture*, 11(11): 1125.

Nunes, F., Madureira, T., y Veiga, J. (2021). "The organic food choice pattern: are organic consumers becoming more alike?". *Foods*, 10(5): 983.

Rodríguez-Bermúdez, R., Miranda, M., Orjales, I., Ginzo-Villamayor, M. J., Al-Soufi, W., y López-Alonso, M. (2020). "Consumers' perception of and attitudes towards organic food in Galicia (Northern Spain)". *International Journal of Consumer Studies,* 44(3): 206-219.

Roininen, K., Tuorila, H., Zandstra, E. H., de Graaf, C., Vehkalahti, K., Stubenitsky, K., y Mela, D. J. (2001). "Differences in health and taste attitudes and reported behaviour among Finnish, Dutch and British consumers: a cross-national validation of the Health and Taste Attitude Scales (HTAS)". *Appetite*, 37(1): 33-45.

COMBINING MONETARY AND NON-MONETARY STATED PREFERENCE METHODS FOCUSING ON SUSTAINABILITY ATTRIBUTES IN FOOD PRODUCTS

Rubén Granado-Díaz[a], Anastasio J. Villanueva[a,b*]

[a] WEARE-Water, Environmental and Agricultural Resources Economics Research Group, Univ. Córdoba (Córdoba, g82grdir@uco.es). [b] Dpt. of Agri-Food Economics, IFAPA-Institute of Agricultural and Fisheries Research and Training; Centro IFAPA Camino de Purchil (Granada, anastasioj.villanueva@juntadeandalucia.es)

Abstract

The integration of circular bioeconomy (CB) principles into food production is key for the sustainability of the food sector. This research analyzes consumers' preferences for food products that include CB-related attributes. A novel approach is applied combining best-worst scaling choice experiments, using scale-adjusted latent class models, and contingent valuation. Different classes of consumers are identified according to their preferences toward CB attributes (Eco-multifunctionals, Utilitarians, Sustainable agrarians, and Circulars -with the latter two newly identified), showing a significant willingness to pay, which varies by attribute and class. Relevant implications can be drawn for businesses on the use of differentiation marketing strategies.

Keywords: Waste management; Consumers' preferences; Contingent valuation

1. Introduction and objective

The circular bioeconomy (CB) combines the concepts of the bioeconomy and the circular economy, and is driven by the goal of developing an economically, socially, and environmentally sustainable economic model (Casillas-González *et al.*, 2022). It includes elements that are common to both concepts, including efficient resource use, reduced carbon footprints, and waste valorization (OECD, 2018). The CB sector comprises economic activities with a biological basis that consistently apply the circular economy principles in their production process. Expanding the CB would be beneficial for society as a whole because of its capacity for generating wealth and employment (frequently of high quality), offering a way of dealing with today's major challenges (EC, 2019).

The food sector may well be the most important sector of the bioeconomy (Kristinsson y Jörundsdóttir, 2019) and, as such, it is essential that it embraces the circular economy principles to ensure sustainable development. The incorporation of CB attributes into food products could allow producers to differentiate their food products in the market, adding value for both consumers and producers, while reducing the environmental impact associated with food production (Giannoccaro *et al.*, 2019). This can be achieved by providing consumers with information cues on products' CB-related features (Grunert *et al.*, 2014). These cues include eco-labels, which can push food producers to further improve their sustainability through a mutually reinforcing dynamic between consumers' purchasing decision and producers' need to differentiate their products in the market (Prieto-Sandoval *et al.*, 2016).

In this context, the objective of the present research is to analyze consumers' preferences for food products that include CB-related attributes, with a special focus on preference heterogeneity.

2. Methodology

A novel approach consisting of the application of best-worst scaling (BWS) choice experiments complemented with information from a contingent valuation (CV) exercise is used to estimate total and marginal willingness to pay (WTP) for a product including different CB attributes. Seven CB attributes were identified and considered as items in the BWS exercise (Table 1), selected due to their contribution to sustainable and circular food production systems. The CB attributes were framed and designed in such a way that they could be included as informational cues on the label of the food product, in our case extra virgin olive oil (EVOO).

Table 1. *Circular bioeconomy attributes included in the best-worst scaling exercise*

CB attributes	Brief description
A1-Plasticwa	Plastic waste is not generally produced, and the waste that is produced is valorized (e.g. by recycling it), thus preventing the related negative environmental impacts
A2-Biowa	Biowaste is not generally produced, and the biowaste that is produced is valorized (e.g. by composting it), the preventing the related negative environmental impacts
A3-GHG	There are no net emissions of greenhouse gases (e.g. CO_2), thus contributing to the fight against climate change
A4-Water	Water resources are used efficiently, saving water and minimizing the emission of water pollutants
A5-Soil	Farmland soil fertility and functionality are conserved for future yields
A6-Biodiversity	Farmland diversity of fauna and flora species is protected
A7-Rural	Contribution to employment and welfare generation in Andalusian rural areas

A Case 1 BWS is used (Flynn y Marley, 2012). The experimental design by which CB attributes are distributed among best-worst choice tasks relies on a balanced incomplete block design with 3 items per task in a sequence of 7 tasks.

To consider preference heterogeneity, we use a latent class modeling approach, where preferences are allowed to vary considering a number of discrete latent classes, assuming homogeneous preferences within the class. In addition, to accommodate both preference and scale heterogeneity in the modeling, we use the scale-adjusted latent class model (SALCM) (Magidson y Vermunt, 2007), which extends the standard latent class model specification by allowing the scale parameter to vary. The BWS provides information on relative preferences among the items considered in non-monetary terms. To translate this information into monetary terms we complemented the BWS exercise with an open-ended CV question.

Data were gathered using an online survey administered to a panel of consumers in March 2022. Sampling was designed to collect a sample of the population of Andalusia aged 18 and over that was representative in terms of gender, age, and geographical distribution. A total of 1248 respondents filled out the questionnaire, of which 1064 were considered valid.

3. Results

Table 2 shows the results of the SALCM. The model is highly significant (Pseudo-R^2 of 0.326) and shows significant coefficients related to preferences for CB attributes. The results indicate the existence of heterogeneous consumer preferences for CB attributes in EVOO, identifying four homogeneous classes of consumers according to such preferences.

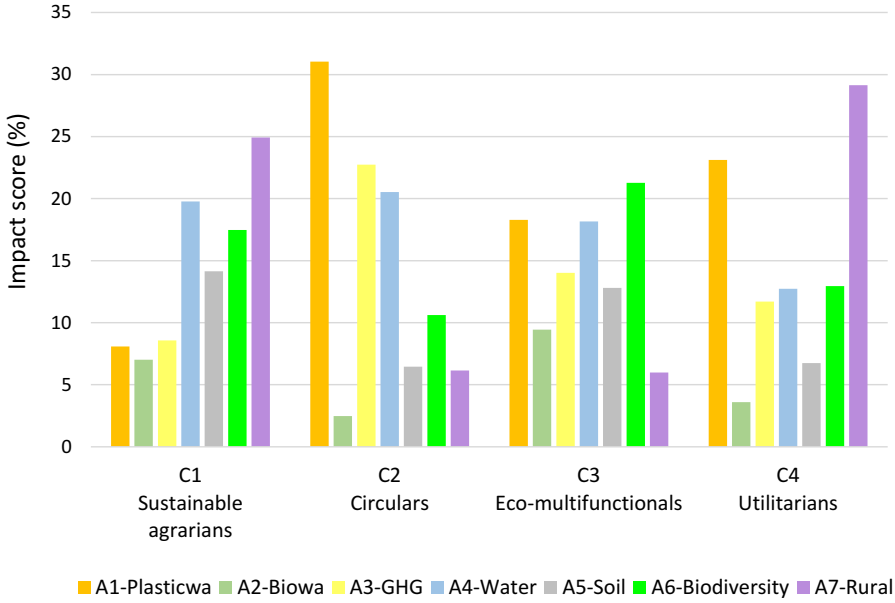
With regard the scale heterogeneity, two classes have been identified. The second class presents a lower scale factor indicating a higher uncertainty in the underlying responses. In addition, three covariates were found to significantly influence the log-scale factor: *Worst*, *WTP0*, and *Income4*. *Worst* and *WTP0* are dichotomous variables taking the value 1 for, respectively, worst choices in the BWS exercise and respondents not being willing to pay an additional price for purchasing EVOO which incorporates CB attributes. Both show negative signs, pointing to a higher choice uncertainty in worst responses and in choices made by those not willing to pay for CB attributes. For *Income4* (consumers with household income higher than €4,000/month), the positive coefficient indicates that consumers with higher income show more consistent choices. Results also indicate a higher probability of sClass2 membership for consumers included in pClass1, as shown by a significant and positive covariance parameter with sClass2.

Figure 1 shows the ratio-scale impact scores for CB attributes within each class, calculated using the SALCM results. As can be seen, the four preference classes identified in the model show diverse preference patterns for the CB attributes. pClass1 (C1-Sustainable agrarians) is characterized by a preference for the attributes related to the agricultural activity and rural environment, while those related to waste management and the reduction of GHG emissions are less valued. pClass2 (C2-Circulars) presents a preference for attributes more directly related to CB. pClass3 (C3-Eco-multifunctionals) groups consumers who especially value environmental aspects. This pclass is also the one with the highest preference for A2-Biowa and the lowest for A7-Rural. Finally, pClass4 (C4-Utilitarians) is composed of consumers who value attributes from which they can more directly benefit, highlighting their preferences for A7-Rural and A1-Plasticwa.

Table 2. *Modeling results (reference=A2-Biowa)*

	pClass1		*pClass2*		*pClass3*		*pClass4*	
	Coeff.	**SE**	**Coeff.**	**SE**	**Coeff.**	**SE**	**Coeff.**	**SE**
Membership probability	0.33		0.20		0.23		0.24	
Preference heterogeneity								
A1-Plasticwa	0.351*	0.194	4.996***	0.322	1.936***	0.416	3.690***	0.334
A3-GHG	0.499***	0.166	3.688***	0.332	1.080***	0.290	2.003***	0.242
A4-Water	3.062***	0.345	3.403***	0.317	1.913***	0.377	2.175***	0.258
A5-Soil	1.901***	0.233	1.298***	0.215	0.819***	0.237	1.004***	0.196
A6-Biodiversity	2.603***	0.272	2.069***	0.252	2.508***	0.350	2.209***	0.251
A7-Rural	4.105***	0.394	1.228*	0.285	-1.099**	0.431	4.650***	0.392
Class constant	0.054	0.151	0.112	0.155	-0.238	0.209	0.072	0.135
Scale heterogeneity								
Membership prob. sClass1	0.58							
sClass1's log-scale factor	1							
Membership prob. sClass2	0.42							
sClass2's log-scale factor	-1.149***	0.101						
Worst	-0.263***	0.052						
WTP0	-0.305***	0.107						
Income4	0.176***	0.065						
sclass constant (sClass2 vs. sClass1)	-0.481*	0.254						
Covariances of pclasses with sClass2	0.639*	0.338	-1.008	0.842	0.486	0.523	-0.116	0.532
Goodness-of-fit statistics								
LL				-11581.2				
BIC				23406.4				
Pseudo-R^2				0.326				
Parameters				35				

Figure 1. *Ratio-scaled impact scores for circular bioeconomy (CB) attributes within each preference class*



Finally, Table 3 shows the estimates of WTP for the different attributes, calculated using the results from the impact score estimation and the CV question. Overall average WTP for an EVOO which incorporates all the CB attributes is €1.16/l, with C3-Eco-multifunctionals showing a significantly higher WTP of €1.33/l while the remaining classes are in the €1.10-1.14/l range. Among CB attributes, the ones showing the highest WTP are A1-Plasticwa, A4-Water, and A7-Rural, with average values of €0.20-0.21/l for the whole sample. Conversely, A2-Biowa shows the lowest WTP, averaging €0.07/l, with the remaining attributes showing intermediate WTP values. Statistical differences are found among all of them, except the three with the highest WTP.

Table 3. *Willingness to pay (WTP) estimates (in €/l of EVOO)*

	C1-Sustainable agrarians		C2-Circulars		C3-Eco-multifunctionals		C4-Utilitarians		Whole sample	
	Mean	**Conf. int.**	**Mean**	**Conf. int.**	**Mean**	**Conf. int.**	**Mean**	**Conf. int.**	**Mean**	**Conf. int.**
A1-Plasticwa	0.09	(0.08-0.11)	0.34	(0.32-0.36)	0.24	(0.21-0.27)	0.26	(0.24-0.28)	0.21	(0.20-0.22)
A2-Biowa	0.08	(0.07-0.09)	0.03	(0.02-0.04)	0.13	(0.10-0.15)	0.04	(0.03-0.05)	0.07	(0.06-0.08)
A3-GHG	0.10	(0.08-0.11)	0.25	(0.22-0.28)	0.19	(0.17-0.20)	0.13	(0.11-0.15)	0.15	(0.15-0.16)
A4-Water	0.23	(0.21-0.24)	0.22	(0.20-0.25)	0.24	(0.22-0.26)	0.14	(0.13-0.16)	0.21	(0.20-0.22)
A5-Soil	0.16	(0.15-0.17)	0.07	(0.06-0.08)	0.17	(0.15-0.18)	0.08	(0.06-0.09)	0.13	(0.12-0.13)
A6-Biodiversity	0.20	(0.19-0.21)	0.12	(0.09-0.14)	0.28	(0.25-0.31)	0.15	(0.13-0.16)	0.19	(0.18-0.20)
A7-Rural	0.28	(0.26-0.31)	0.07	(0.05-0.09)	0.08	(0.06-0.11)	0.33	(0.30-0.35)	0.20	(0.19-0.22)
Total WTP	1.14	(1.03-1.26)	1.10	(0.97-1.22)	1.33	(1.18-1.48)	1.13	(1.01-1.25)	1.16	(1.11-1.24)

Note: Estimates were obtained following Krinsky and Robb (1986) (10000 random draws).

4. Conclusions

The results reveal that consumers have a preference for CB attributes in food, especially those related to plastic waste management, sustainable water use, biodiversity, and the contribution to the rural economy. The results also show that preferences for these attributes are heterogeneous among consumers, with four clearly distinguishable preference patterns emerging. In addition, the results provide proof of a significant WTP for EVOO with CB attributes, with significant differences found in the extra price that consumers are willing to pay depending on the attribute. All these results have important implications for businesses, as they show the potential of using differentiation strategies for food products based on CB principles. From a methodological point of view, we observe that the combined BWS-CV method may be useful when analyzing a large number of attributes, and when respondents struggle to make trade-offs.

References

Casillas-González, A.C., Pérez-Camacho, M.N., García-López, M., Cátedra-Cerón, M.M., Capote, C., Martín-Jiménez, I. y Villanueva, A.J. (2022). "Estrategias de bioeconomía circular. Un análisis comparativo a nivel europeo". *Informacion Tecnica Economica Agraria,* 118(4): 613-630. http://dx.doi.org/10.12706/itea.2022.016.

EC (European Commission). (2019). *The European Green Deal. COM(2019) 640 final*. European Commission, Brussels.

Flynn, T.N. y Marley, A.A.J. (2012). "Best worst scaling: Theory and methods". En Hess, S. y Daly, A. (Eds.): *Handbook of choice modelling*. Edgar Elgar Publishing Ltd., Sydney: 178-201.

Giannoccaro, G., Carlucci, D., Sardaro, R., Roselli, L. y De Gennaro, B.C. (2019). "Assessing consumer preferences for organic vs eco-labelled olive oils". *Organic Agriculture,* 9(4): 483-494. http://dx.doi.org/10.1007/s13165-019-00245-7.

Grunert, K.G., Hieke, S. y Wills, J. (2014). "Sustainability labels on food products: Consumer motivation, understanding and use". *Food Policy,* 44: 177-189. http://dx.doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.12.001.

Krinsky, I. y Robb, A.L. (1986). "On approximating the statistical properties of elasticities". *Review of Economics and Statistics,* 68(4): 715-719. http://dx.doi.org/10.2307/1924536.

Kristinsson, H.G. y Jörundsdóttir, H.Ó. (2019). "Food in the bioeconomy". *Trends in Food Science & Technology,* 84: 4-6. http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2018.10.011.

Magidson, J. y Vermunt, J.K. (2007, October 17-19). *Removing the scale factor confound in multinomial logit choice models to obtain better estimates of preference.* Comunicación presentada en Sawtooth Software Conference, Santa Rosa (CA).

OECD (Organization for Economic Cooperation and Development). (2018). *Realising the circular bioeconomy*. OECD, Paris.

Prieto-Sandoval, V., Alfaro, J.A., Mejía-Villa, A. y Ormazabal, M. (2016). "ECO-labels as a multidimensional research topic: Trends and opportunities". *Journal of Cleaner Production,* 135: 806-818. http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.167.

IDENTIFICANDO LAS DIMENSIONES DEL CONCEPTO DE ALIMENTO TRADICIONAL POR MEDIO DE LA TÉCNICA DE ASOCIACIÓN DE PALABRAS

Lizbeth Salgado[a*], Edgar Rojas-Rivas[b], Erika Cedillo[a], Dena Camarena[a]

[a] *Universidad de Sonora (Hermosillo, Sonora, México, lizbeth.salgado@unison.mx, erikaa_cd@hotmail.com, dena.camarena@unison.mx).* [b] *Universidad de las Américas Puebla (San Andrés Cholula, Puebla,* edgar.rojas@udlap.mx).

Resumen

Algunos estudios han identificado las dimensiones del concepto de alimentos tradicionales desde la perspectiva de varios actores (consumidores, gobierno, etc.), sin embargo, en México los estudios al respecto son escasos, siendo un país de alta riqueza culinaria. En este contexto, el objetivo de la investigación fue identificar las dimensiones del concepto de alimento tradicional desde una perspectiva del consumidor, por medio de la técnica de asociación de palabras. Con una muestra de 310 participantes (nivel de confianza 95 %, margen de error 5.56 %) de la Región Fronteriza de México. Se utilizaron tres estímulos (alimento, tradicional y alimento tradicional). Con el primer estímulo se obtuvieron 17 dimensiones, de las cuales "comida" fue la de mayor porcentaje con un 39.03 %; en el segundo estímulo se obtuvieron 11 dimensiones, "costumbres y tradiciones" fue la categoría más mencionada con un 59.29 % y el tercer estímulo obtuvo 14 dimensiones, en la cual "antojitos mexicanos" tuvo un 70.64 %. Los hallazgos obtenidos contribuyen con una primera aproximación sobre la percepción que tienen los consumidores sobre el término de alimento tradicional, lo cual favorece su conocimiento, conservación y comercialización.

Palabra clave: alimento tradicional, consumidores mexicanos, asociación de palabras, comida Mexicana.

1. Introducción y objetivo

La cultura es todo aquello que constituye a un país y configura su identidad, ya que, refleja el estilo de vida, costumbres y tradiciones, las cuáles son transmitidas de una generación a otra, presentando características de la sociedad donde se originan. La cultura engloba desde la vestimenta de las personas que habitan en una determinada región hasta la forma de preparación de sus alimentos (Giménez, 2007). Montanari (2006) señala que la comida es cultura cuando se produce, se prepara y se consume, tiene un papel en el desarrollo de la historia, identidad y cultura del ser humano.

En este sentido, Amilien y Hegnes (2013) han identificado las dimensiones del concepto de alimentos tradicionales desde la perspectiva de varios actores (consumidores, gobierno, prensa, etc.), encontrando resultados interesantes relacionados con el espacio, tiempo y territorio. En México, aun siendo un país con amplia riqueza culinaria, no se han encontrado estudios similares, validando la realización de este estudio. En este contexto, el objetivo de la investigación fue identificar las dimensiones del concepto de alimento tradicional desde una perspectiva del consumidor, por medio de la técnica de asociación de palabras.

2. Metodología

La muestra fue de 310 participantes (nivel de confianza 95 %, margen de error 5.56 %) de la Región Fronteriza de México por medio de un muestreo aleatorio simple. Se utilizó un instrumento de medición con tres estímulos (alimento, tradicional y alimento tradicional), para detectar las dimensiones se analizó por medio de la técnica de asociación de palabras (AP). Se solicitó a los participantes que mencionaran las primeras tres palabras respecto a los estímulos referidos previamente.

La AP es una técnica proyectiva que permite entender las percepciones, representaciones, sentimientos o actitudes de los consumidores hacia un estímulo particular, las cuales serían difíciles de capturar a partir de un cuestionario de corte cuantitativo (Mesías y Escribano, 2018). Los resultados obtenidos con la técnica de AP fueron colocados en una base de datos en Excel y el análisis de la información se llevó a cabo a través del proceso de lematización, en el cual todas las palabras obtenidas fueron revisadas minuciosamente para detectar errores de escritura. Los conectores entre las palabras mencionadas fueron eliminados y posteriormente se procedió a su agrupación en categorías de mayor jerarquía con base en su significado o sinonimia (Rojas-Rivas et al., 2022). El nombre de las categorías fue con base en la literatura escrita sobre la percepción de alimentos tradicionales a partir del lenguaje del consumidor (Guerrero et al., 2010; Serrano-Cruz et al., 2018). Los resultados son presentados a partir del análisis descriptivo de la información, en el cual se establece la frecuencia de mención de cada categoría, así como las principales palabras que conformaron cada una.

3. Resultados

De los participantes 45% fueron hombres y 55% mujeres, los grupos etarios más numerosos fueron de 26 a 33 años (25.2%), de 34 a 41 años (22.3%) y de 18 a 25 años (21%). De los participantes, la mayoría cuentan con licenciatura (51.5%), preparatoria (35.9%), seguidos de estudios de primaria y secundaria (9.7%). El ingreso se concentra en el rango de 6,000 a 11,000 pesos mexicanos (42.1 %), el 22.3% gana entre 1,000 a 5,000, el 8.4 % entre 18,000 a 22,000, y los ingresos superiores representan el 4.9%. El 60.7% de los participantes tiene hijos.

En cuanto a la técnica de asociación de palabras, se utilizaron tres estímulos: alimento, tradicional y alimento tradicional. En el primero se obtuvieron 17 categorías, siendo "comida" la de mayor porcentaje (39.03%) (Cuadro 1); en el segundo se obtuvieron 11 categorías, "costumbres y tradiciones" fue la más mencionada (59.29%) (Cuadro 2), en tanto en el tercer estímulo fueron 14 categorías, la más mencionada fue "antojitos mexicanos" (70.64%) (Cuadro 3).

Las categorías del primer estímulo reflejan elementos de la gastronomía mexicana fuertemente asociados a la cultura alimentaria en México. Por ejemplo, las categorías comida, alimentación, hedonismo o aspectos sensoriales (Rojas-Rivas et al., 2020). Es de destacar la categoría "Comida rápida y productos procesados", la cual refleja el aumento en el consumo de estos productos entre la población mexicana. Por lo tanto, las técnicas proyectivas permiten entender las estructuras cognitivas de los consumidores, las cuales influyen en las actitudes y comportamientos alimentarios.

Así, los resultados con el estímulo "tradicional y alimento tradicional", son coincidentes con investigaciones previas, donde los consumidores asocian lo tradicional y a los alimentos tradicionales con el patrimonio, celebraciones especiales, hábito, identidad, salud y nutrición y características sensoriales (Serrano-Cruz et al., 2018). Se destacan las categorías "Cultura" y las que muestran alimentos, ingredientes o platillos de la cocina mexicana, incluyendo los antojitos mexicanos o productos particulares como la tortilla (Sánchez-Vega et al., 2021). Por lo tanto, los alimentos tradicionales están anclados fuertemente a la cultura, representan un abanico de posibilidades en las elecciones alimentarias de la población, sin olvidar el carácter hedónico (placer) que genera su consumo. Además, esta investigación demuestra que los resultados de los métodos proyectivos son válidos y estables a través del tiempo, ya que gran parte de las categorías identificadas coinciden con estudios los estudios previos.

Cuadro 1. *Categorias obtenidas con el estímulo "alimento"*

Categoría	Palabras más mencionadas	Frecuencia de mención (%)
Comida	Comidas, comida buena, desayuno, cena, cenar, merendar	39.03%
Salud y nutrición	Nutritivo, nutrición, nutrientes, salud, saludable, sano, vitaminas	36.77%
Alimentos tradicionales mexicanos	Tortilla(s), maíz, mole, tacos, chile, frijoles, nopales	25.80%
Mitigar el hambre	Hambre, apetito, llenarse, saciar el hambre	23.22%
Alimentación	Alimentación, comer, básico, necesario, diario, satisfacer	20.00%
Hedonismo	Algo rico, algo sabroso, ricura, sabroso, delicia, delicioso, disfrutar,	19.35%
Aspectos sensoriales	Sabor, buen sabor, sabores, olores, textura, grande	16.77%
Carne	Carnes, costillas, machaca, pollo	10.96%
Comida rápida y productos procesados	Chatarra, comida rápida, hamburguesa, pizza, refrescos, rápido, procesados	9.35%
Platillos	Platillos, plato, platos	9.03%
Frutas y vegetales	Fruta, manzana, verduras, vegetales	6.45%
Vitalidad	Vida, vital, vivir, bienestar	6.45%
Sopas y caldos	Sopa, arroz, caldo, caldos	6.12%
Familia y hogar	Familia, casa, mamá, hogar	5.80%
Bebidas	Bebida, agua, café, leche, licuado, jugos	5.80%

Calidad	Calidad, bueno, buena presentación	5.48%
Aspectos negativos	Grasa, gordura, engordar, obesidad, no antojable	4.83%

Cuadro 2. *Categorias obtenidas con el estímulo "tradicional"*

Categoría	Palabras más mencionadas	Frecuencia de mención (%)
Costumbres y tradiciones	Costumbre, tradición, tradiciones, tradicional	51.29%
Folklore	Baile, bailables, música, ropa, vestido, vestimenta, canción, danza, mariachi, vestuario, zapatos	32.90%
Celebraciones especiales	Celebraciones, desfiles, fiesta (s), feria(s), festejos, reunión(es), navidad	32.58%
Patrimonio	Ancestro, ancestral, antiguo, viejo, raíz, raíces, origen, pasado, historia, conocimiento(s)	31.29%
Cultura	Cultura, cultura indígena	22.25%
Territorio	Estado, local, lugar, regional, propio, pueblo, algo de aquí	17.41%
Comida	Comida(s), alimento, carne	13.54%
Identidad	México, mexicano, nacional, país, hecho en México	12.90%
Familia y hogar	Familia(s), casa, hogar, mamá, abuelo, abuela, abuelos	12.25%
Alimentos tradicionales mexicanos	Tortilla, tamales, tacos, barbacoa, pozole, chimichanga	11.61%
Habitual	Rutinario, cotidiano, habitual, hábito, diariamente	4.83%

Cuadro 3. *Categorias obtenidas con el estímulo "alimento tradicional"*

Categoría	Palabras más mencionadas	Frecuencia de mención (%)
Antojitos mexicanos	Chilaquiles, chimichanga, enchilada(s), tortas, tamales, tacos, tostadas	70.64%
Platillos tradicionales mexicanos	Mole, pozole, menudo, menudo de pata, machaca, coyotas, barbacoa, carnitas	51.93%
Pozole	Pozole, pozole de frijol	27.41%
Carne	Carne, carne asada, bisteck, machaca	26.77%
Ingredientes de la cocina mexicana	Maíz, chile, frijol(es), elote, nopal(es)	14.51%
Cultura	Cultura(l), arraigado, típico, histórico, tradición, tradicional, identificación, generaciones	13.54%
Familia y hogar	Familia, familiar, mamá, abuela, abuelos, hogar, casa, casero	10.96%
Tortilla	Tortilla(s), tortillas de maíz, tortilla de harina	8.70%
Aspectos hedónicos	Rico, sabor, sabroso, delicioso	7.09%
Sopas y caldos	Sopa, sopa de tortilla, caldo(s)	6.77%
Celebraciones especiales	Festivo, reuniones, fiesta, reunión	6.45%
Burritos	Burros, burritos	5.16%
Comida	Comida, comida mexicana, comida casera, comida corrida	5.16%
Poco nutritivo	Grasoso, poco nutritivo, gordura, hot dog, nachos	5.16%

4. Conclusiones

Los hallazgos son una aproximación sobre la percepción que tienen los consumidores de la región fronteriza sobre el término de alimento tradicional, lo cual favorece su conocimiento, conservación y comercialización. La metodología utilizada, además de la sencillez en su aplicación, es válida y efectiva para conocer aspectos que los individuos no suelen exteriorizar o reflejar con otro tipo de métodos, obteniendo información de percepciones, representaciones y sentimientos. En este estudio, se identifican categorías o dimensiones asociadas a los alimentos tradicionales, las cuales son un punto de referencia para la elaboración de estrategias de marketing.

También existen distintas percepciones por parte del consumidor cuando se hace referencia a los términos 'alimento', 'tradición' y cuando se integran en uno sólo como: 'alimento tradicional'. De tal forma que las asociaciones varían si se analizan en conjunto o de manera independiente, pero existen puntos de encuentro y coincidencias, en particular aquéllas vinculadas con celebraciones, familia, cultura y disfrute. El concepto integrado de 'alimento tradicional' se vincula con identidad, costumbre, cultura, familia, disfrute o hedonismo, también se asocia con platillos específicos. Estas diferencias sutiles y que incluso pueden percibirse como insustanciales, cobran especial relevancia al momento de efectuar estrategias de promoción, de diseño de embalaje y de posicionamiento de los productos en el mercado; ya que el uso de una frase/nombre o una imagen, genera en la mente del consumidor percepciones y asociaciones específicas.

Bibliografía

- Amilien, V. & Hegnes, A. (2013). The dimensions of 'traditional food' in reflexive modernity: Norway as a case study. J Sci Food Agric, 93, 3455–3463. DOI 10.1002/jsfa.6318
- Giménez, G. (2007). Estudios sobre la cultura y las identidades sociales. México Conaculta-Iteso. 478 pp.
- Montanari Massimo. (2006). La comida como cultura. Ediciones Trea S.L. 128 pp.
- Mesías, F. J., & Escribano, M. (2018). Projective techniques. In Methods in Consumer Research, Volume 1 (pp. 79-102). Woodhead Publishing. https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102089-0.00004-2
- Rojas-Rivas, E., Espinoza-Ortega, A., Thomé-Ortiz, H., & Cuffia, F. (2022). More than words! A Narrative review of the use of the projective technique of Word Association in the studies of food consumer behavior: Methodological and theoretical implications. Food Research International, 111124. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111124
- Guerrero, L., Claret, A., Verbeke, W., Enderli, G., Zakowska-Biemans, S., Vanhonacker, F., ... & Hersleth, M. (2010). Perception of traditional food products in six European regions using free word association. Food Quality and Preference, 21(2), 225-233. https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.06.003
- Serrano-Cruz, M. R., Espinoza-Ortega, A., Sepúlveda, W. S., Vizcarra-Bordi, I., & Thomé-Ortiz, H. (2018). Factors associated with the consumption of traditional foods in central Mexico. British Food Journal, 120 (11), 2695-2709. https://doi.org/10.1108/BFJ-11-2017-0663
- Sánchez Vega, L. P., Espinoza Ortega, A., Thomé Ortiz, H., & Moctezuma Pérez, S. (2021). Perception of traditional foods in societies in transition: The maize tortilla in Mexico. Journal of Sensory Studies, 36(2). https://doi.org/10.1111/joss.12635
- Rojas-Rivas, E., Rendón-Domínguez, A., Felipe-Salinas, J. A., & Cuffia, F. (2020). What is gastronomy? An exploratory study of social representation of gastronomy and Mexican cuisine among experts and consumers using a qualitative approach. Food Quality and Preference, 83, 103930. https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103930

PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR DE QUESO COTIJA REGIÓN DE ORIGEN MEDIANTE EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN DISCRETA

***Anastacio Espejel[a], Jazmín Sánchez[b], Ariadna I. Barrera[c], Blanca E. Hernández[d]**

[a]Universidad Autonoma Chapingo-Posgrado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaría., Texcoco, Edo. De México- aespejelg@chapingo.mx; [b]Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Texcoco Edo. De México- nimzaj3773@gmail.com ; [c]Universidad Autónoma Chapingo-Centros Regionales, Texcoco, Edo. De México -ariadna.barrera@gmail.com; [d]Universidad Autonoma Chapingo-Posgrado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaría., Texcoco, Edo. De México- blancaeli_hr@yahoo.com.mx.

Resumen

La industria quesera mexicana se encuentra inmersa en un mercado competitivo y saturado de quesos de imitación; los productores de quesos genuinos se enfrentan con la necesidad de diferenciar su producto y atender las necesidades de los consumidores y sus preferencias. La necesidad de implementación de estrategias de diferenciación en la industria quesera es evidente, por lo que conocer las preferencias de los consumidores es una prioridad. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la importancia relativa de los atributos de lugar de origen, proceso de elaboración, protección jurídico-económica, reconocimiento y precio en la elección del queso Cotija por parte de consumidores nacionales a través de un experimento de elección. Se aplicó una encuesta en línea a 205 consumidores para determinar las preferencias ante diferentes escenarios con diferentes niveles de los cinco atributos antes mencionados. Con los datos obtenidos, se realizó una estimación econométrica mediante el modelo logit condicional (MLC). Los resultados mostraron que el atributo de origen es el factor más importante al momento de seleccionar alguna alternativa de queso Cotija, seguido del atributo de protección jurídico-económica y del precio, lo cual puede ser aprovechado en las etiquetas y respaldar la búsqueda de la Denominación de Origen.

Palabras clave: Cotija, atributos, valoración económica, consumidores, experimentos de elección.

1 Introducción

Actualmente, se han desarrollado diversos métodos para estudiar el comportamiento de elección de las personas, entre los que se incluyen los métodos de preferencias declaradas, los cuales buscan obtener de forma explícita la valoración económica del bien mediante la simulación de un mercado hipotético, estimando tanto los valores de uso como los de no uso y permitiendo valorar políticas que impliquen cambios en los bienes y servicios antes de que las mismas sean aplicadas (Espinal y Gómez, 2011). Las metodologías más empleadas han sido la valoración contingente (VC) y los experimentos de elección discreta (EED), siendo éstos últimos los que están ganando popularidad debido a la semejanza con los entornos de toma de decisiones del mercado real (Ankamah-Yeboah, Jacobsen & Olsen, 2018).

Los EED buscan obtener las preferencias de los individuos ante diferentes escenarios (Cantillo, Martín y Román, 2020) e involucran la generación de un diseño experimental con varios conjuntos o tarjetas de selección que contienen alternativas hipotéticas mutuamente excluyentes para su valoración por los encuestados (Melo, Rodríguez, Martínez, Hernández y Razo, 2020). Las diferentes alternativas están compuestas por atributos comunes del bien, los cuales a su vez pueden estar compuestos por diferentes niveles. Cada conjunto de selección se compone de una alternativa constante (status quo) que denota la situación actual del bien, y una serie de alternativas o planes de mejora (Melo et al., 2020; Espinal y Gómez, 2011). La elección realizada por los encuestados revela la preferencia por los niveles de los atributos de una alternativa con respecto a otra, valorando los cambios que se pueden dar en los atributos del bien y permitiendo transformar las respuestas a estimaciones en magnitudes monetarias (Espinal y Gómez, 2011).

Debido a que los EED sirven para determinar la importancia que tienen los atributos de un bien y sus niveles en la toma de decisiones, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la importancia relativa de los atributos de lugar de origen, proceso de elaboración, protección jurídico-económica, reconocimiento y precio en la elección del queso Cotija por parte de consumidores nacionales.

2 Metodología

Muestra de consumidores

Se empleó una muestra (n=205) de consumidores mexicanos de queso Cotija Región de Origen mayores de 18 años, a los que se les aplicó una encuesta en línea por medio de Formularios de Google, empleando la máxima varianza con una confiabilidad del 95% y un margen de error del 7%. El diseño de muestreo fue por bola de nieve, por lo que los encuestados reclutados fueron de diversos estados del país.

Selección de atributos y niveles

Los atributos del queso Cotija Región de Origen son las características que los consumidores pueden evaluar antes de adquirir el producto. Debido a los rasgos de identidad que suelen presentar los alimentos

tradicionales, los atributos a evaluar fueron 5: lugar de origen, proceso de elaboración, protección jurídico-económica, reconocimiento, precio.

Diseño estadístico experimental

Tomando en cuenta los 5 atributos a evaluar del queso Cotija Región de Origen y sus respectivos niveles, con un diseño factorial completo se podrían tener 108 combinaciones posibles, con lo cual se podrían estimar los efectos principales y los efectos de interacción de forma independiente, sin embargo, debido al número tan grande de combinaciones posibles, se recurrió a un diseño factorial fraccionado con 16 combinaciones

Diseño de la encuesta

La encuesta estuvo conformada por tres secciones: 1) introducción: se les presentó a los encuestados una descripción general del queso Cotija Región de Origen y su importancia, así como la finalidad e implicaciones de la encuesta; 2) experimento de elección: las 16 combinaciones posibles se aleatorizaron para formar 8 conjuntos de selección (cuadro 24), los cuales estuvieron conformados por dos alternativas de compra y una alternativa de no compra y 3) características del encuestado: se les pidió a los consumidores que proporcionaran sus datos sociodemográficos como género, edad, nivel de escolaridad, ocupación, ingreso mensual y lugar de residencia.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos se analizaron mediante una estimación econométrica con el modelo logit condicional (MLC) o multinomial (con efectos de interacción y sin efectos de interacción), ya que se ha considerado el modelo más adecuado cuando se tratan aspectos relacionados con atributos (Valdés et al., 2021). Para el modelo logit condicional sin interacción se emplearon las siguientes variables: a) variable dependiente: elección de los consumidores sobre las tres alternativas (opción A, opción B y la alternativa de no compra), la cual adquirió valores de 1 cuando una alternativa sea seleccionada y 0 a las dos alternativas restantes; b) variables independientes: atributos codificados con sus respectivos niveles de acuerdo con el diseño experimental (lugar de origen, proceso de elaboración, protección jurídico-económica, reconocimiento y precio). Por otro lado, para el modelo logit condicional con interacción se emplearon las siguientes variables: a) variable dependiente: elección de los consumidores sobre las tres alternativas; b) variables independientes: atributos codificados con sus respectivos niveles de acuerdo con el diseño experimental; y c) variables socioeconómicas: edad, ocupación, escolaridad y sexo.



3 Resultados

Las características sociodemográficas de la muestra de consumidores (n = 205) se presenta en el cuadro 25. Los encuestados fueron de 24 estados diferentes, teniendo la mayor participación en los estados de Michoacán (27.8%) y Estado de México (29.7%), mientras que la menor participación fue de Oaxaca (0.5%) y Querétaro (0.5%). El género femenino tuvo mayor participación que el género masculino (70.3% y 29.3%, respectivamente). La edad de los encuestados fue de 37.4 años en promedio con una desviación estándar de 11.7 y con un nivel de escolaridad superior y posgrado en su mayoría. La ocupación de los encuestados se dividió en 6 categorías, teniendo que el 35.1% son estudiantes, 26.3% trabajan por su cuenta, 16.1% son empleados no de gobierno, 13.2% son empleados de gobierno, 5.8% se dedican a labores del hogar y 3.5% son jubilados. El ingreso mensual fue de $1-2999 para el 17.1%, de $3000-10,000 para el 36.6% y >$10,000 para el 46.3%. Por último, la frecuencia de consumo de queso Cotija al mes fue de entre 0-1/2 kg para el 27.3%, de 1/2-1 kg para 65.4%, de 2-4 kg para 4.9% y de más de 5 kg para el 2.4%.

Para poder seleccionar el modelo más adecuado se tomaron en cuenta tres criterios: 1) que los coeficientes de las variables independientes fueran significativos al 5%; 2) que el logaritmo de máxima verosimilitud del modelo fuera grande; y 3) el Pseudo-R2 de McFadden, el cual indica el grado de ajuste de los datos al modelo (Walter, 2010). Dicho lo anterior, el modelo seleccionado fue el modelo con interacción (cuadro 27). En la segunda columna del modelo 2 (con interacción) se muestran los coeficientes de los atributos evaluados, en donde se observa que el atributo de origen resultó ser el factor más relevante al momento de seleccionar alguna alternativa, además de ser significativo. Para los cinco atributos evaluados se encontró diferencia significativa entre sus niveles ($p<0.05$). Considerando que los coeficientes de los atributos

pueden interpretarse de acuerdo con su signo, en el caso del atributo de origen, tanto Chiapas como Michoacán son factores que afectan positivamente la utilidad del consumidor, es decir, la presencia de esos factores aumenta la probabilidad de que una alternativa sea seleccionada. En el caso de Veracruz, el nivel fue omitido debido a que los coeficientes deben ser interpretados como la utilidad del consumidor respecto al nivel omitido de cada atributo, el cual presenta una utilidad restringida a ser cero.

Para el atributo de proceso se tomó como nivel omitido al nivel de artesanal, mientras que el nivel de industrial presentó un coeficiente de -0.334, lo cual indica que, si el proceso del queso Cotija fuera industrial se disminuiría 0.334 puntos (respecto al nivel omitido) la utilidad del consumidor. Para el atributo de protección jurídico-económica se encontró que la presencia de una Denominación de Origen Protegida en el queso Cotija aumentaría 0.637 puntos la utilidad del consumidor respecto a que si tuviera una Marca Colectiva. Para el atributo de reconocimiento se observó que la ausencia de un premio (premio al mejor queso extranjero en Italia) disminuye 0.551 puntos la utilidad del consumidor con respecto a que si el queso contara con dicho premio.

Los niveles de los atributos del queso Cotija Región de Origen que presentaron signo positivo fueron: origen Chiapas, origen Michoacán y Denominación de Origen Protegida, los cuales afectan positivamente la utilidad de los consumidores y favorecen la elección del producto. Con lo anterior se corrobora la importancia del atributo de origen, el cual ha demostrado ser un factor central en la elección de productos (Tait et al., 2019), además se demuestra que para los consumidores del queso Cotija una protección jurídico-económica sobre el producto favorecería su elección y consumo, aumentando su utilidad.

Para el atributo de proceso, si éste fuera de tipo industrial afectaría negativamente la utilidad del consumidor y por lo tanto disminuiría la probabilidad de que el producto fuera seleccionado, asumiendo así que los consumidores se preocupan por el impacto ambiental, por ahorrar dinero, pertenecer a una moda, cuidar de la salud o preservar relaciones personales (Stern, 2000). Este aspecto es importante debido a que con ello se puede mejorar la visión que los expertos y los productores del queso Cotija Región de Origen tienen sobre la producción, donde han expuesto que, de acuerdo con el mercado, su producto no puede competir en igualdad de condiciones por la producción de quesos análogos en grandes volúmenes y de manera industrial. Además, se demostró que la ausencia de un premio (como el premio al mejor queso extranjero en Cremona, Italia) afecta negativamente la utilidad del consumidor, por lo que este factor podría ser aprovechado y promocionado para aumentar la elección del queso.

4 Conclusiones

La evaluación de los atributos de precio, origen, proceso, protección jurídico-económica y reconocimiento del queso Cotija a través de los experimentos de elección discreta (ejercicio de preferencias declaradas), permitió predecir las decisiones que tomarían los consumidores si se tuvieran que enfrentar ante un escenario como el planteado en la presente investigación, demostrando así que el atributo de origen es el factor más importante al momento de seleccionar alguna alternativa de queso Cotija, seguido del atributo de protección jurídico económica y del precio. Con los resultados obtenidos del presente trabajo se puede plantear una estrategia de diferenciación para el Queso Cotija Región de Origen, en donde a través del uso adecuado de etiquetas se especifiquen el origen del producto, tipo de proceso de producción, si cuenta con alguna protección jurídico-económica o algún premio o reconocimiento, para reducir así la brecha existente entre lo que se conoce y lo que se hace en la producción del queso Cotija, así como sus implicaciones e impactos. Por último, el aumento en la utilidad del consumidor por la presencia de una protección en el producto puede servir como una herramienta para respaldar la búsqueda y obtención de la Denominación de Origen que por años se han negado a brindarle al producto.

5. Bibliografía

Ankamah-Yeboah, I., Jacobsen, J. B., Olsen, S. B., Nielsen, M., & Nielsen, R. (2019). The impact of animal welfare and environmental information on the choice of organic fish: An empirical investigation of German trout consumers. *Marine Resource Economics*, 34, 248–266. https://doi.org/10.1086/705235.

Cantillo, J., Martín, J. & Román, C. (2020). Discrete choice experiments in the analysis of consumers' preferences for finfish products: A systematic literature review, *Food Quality and Preference*, 84,103952.

Espinal, N. y Gómez, J. (2011). Experimentos de elección: una metodología para hacer valoración económica de bienes de no mercado. *Ensayos de economía*, 38, 211-242.

Melo, E., Rodríguez, R., Martínez, M., Hernández, J. & Razo, R. (2020). Consideraciones básicas para la aplicación de experimentos de elección discreta: una revisión. *Revista Mexicana De Ciencias Forestales*, *11*(59). https://doi.org/10.29298/rmcf.v11i59.676

Stern, P. C. (2000). Toward a Coherent Theory of Environmentally Significant Behavior. *Journal of Social Issues*, *56*(3), 407-424. http://doi.org/10.1111/0022-4537.00175

Tait, P., Saunders, C., Dalziel, P., Rutherford, P., Driver, T. & Guenther, M. (2019). Estimating wine consumer preferences for sustainability attributes: A discrete choice experiment of Californian Sauvignon blanc purchasers. *Journal of Cleaner Production*, 233, 412-420.

Valdés, R., Valdivia, R., Pérez, B. & Mayett, Y. (2021). Experimentos de elección: preferencias declaradas de alimentos orgánicos para una política de inocuidad alimentaria. *Agricultura Sociedad Y Desarrollo*, *18*(1), 1–24. https://doi.org/10.22231/asyd.v18i1.1424

Walter, J. (2010). Experimentos de elección en la priorización de políticas de gestión en áreas naturales protegidas. *Desarrollo y Sociedad*, (66), 183-217. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-35842010000200006&lng=en&tlng=es.

WHAT ATTRIBUTES DETERMINE CONSUMER PREFERENCES FOR OLIVE OIL? A BEST-WORST & LATENT CLASS APPROACH

Luis Pérez y Pérez [a,b,*] **Azucena Gracia** [a,b],

[a] *Unidad de Economía Agroalimentaria. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), Avda. de Montañana 930, 50059, Zaragoza; lperez@aragon.es*

[b] *Instituto Agroalimentario de Aragón – IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza)*

Abstract

Through a Best-Worst method and latent class (LC) analysis, the aim of the paper is to measure the importance consumers attached to some attributes when shopping olive oil. The attributes considered were: i) *price*; ii) geographical *origin* of production; iii) Protected Designation of Origin (PDO) label; iv) olive *variety*; v) *organic* certification; vi) package *size*; and vii) *packaging* material. Data come from an online survey conducted in Aragon, a region representative of the Spanish population. The final sample of 402 people was stratified by age, gender, and province. Results show that consumers attached the highest importance to the *price*, the geographical *origin*, and the *pdo* label. On contrary, *variety*, *organic*, *size*, and *packaging* were the least important attributes. We found five groups of consumers with different perceived importance for olive oil attributes. Three of the groups gave the highest importance to *price* but differed in the importance attached to the other attributes. A fourth group valued only *organic* certification and in the fifth group the most valued attributes were quality (*pdo*), *origin* and *organic* certification.

Keywords: heterogenous preferences; organic; PDO; price; Spain

1. Introduction and objectives

Olive oil is a widely consumed and highly valued food product worldwide, and it is an emblematic product of the "Mediterranean diet," which is recognized globally as one of the most sustainable and healthy diets. However, with numerous options available in the market, it is challenging for consumers to decide which olive oil to purchase. This decision depends on the evaluation of different attributes of this product. Consumers may value attributes specific to each olive oil, such as taste, colour, and flavour, as well as common attributes shared among different olive oils, such as price, production method, and geographical origin. Understanding which of these attributes are most important to consumers can help producers tailor their products to better meet customer needs and preferences. This paper aims to study the relative importance consumers give to different attributes in their olive oil shopping decisions using the Best Worst (BW) method. Based on previous literature on consumers' preferences for olive oil (Del Giudice *et al*., 2015; Latino *et al*., 2022), seven attributes are analysed: i) *price*; ii) geographical *origin* of production; iii) Protected Designation of Origin (*pdo*) label; iv) olive *variety*; v) *organic* label; vi) package *size*; and vii) *packaging* material.

2. Materials and methods

To reach our aim, we apply the BW method that is a choice valuation approach that prompts participants to indicate the most (best) and least (worst) important attribute among a sub-set of alternatives, following an experimental design of the selected attributes. In our case, seven alternatives of three attributes were designed using a balanced incomplete block design, where each attribute appears three times across all sets (Louviere *et al*., 2010), and were presented consecutively to each participant.

We assume that respondents simultaneously solve the BW choice task and choose the one that maximised the utility difference in the BW pair chosen. Then, these BW choices can be exploded into the six implicit pair-wise choices getting 42 “pseudo-observations” for each respondent. According to the Lancaster model (Lancaster, 1966) combined with the random utility model by McFadden (1974), this utility depends on the attributes and is assumed to be a random variable that for the n_{th} individual choosing alternative i in the t choice sets can be represented as:

$$U_{njt} = \beta X_{njt} + \varepsilon_{njt} \qquad (1)$$

where β is a vector of coefficients of the attributes (X_{njt}) and ε_{njt} is an independent identically distributed error term. As consumer preferences were assumed heterogeneous, a LC model was used. The assumption of this model is that preferences are different for several groups or classes of individuals while are homogeneous within each class. For our empirical application and attributes, the utility function is defined as:

$$U_{njt/s} = \beta_{1s}Price_{njt} + \beta_{2s}Origin_{njt} + \beta_{3s}PDO_{njt} + \beta_{4s}Variety_{njt} + \beta_{5s}Organic_{njt} + \beta_{6s}Size_{njt} + \varepsilon_{njt/s} \quad (2)$$

where n = 1,…, 402 are the respondents; j = 1,…, 6 are the pair-wise choice; t = 1,…, 7 are the choice sets; s are the number of classes; β_{js} is the vector of class attribute coefficients and $\varepsilon_{njt/s}$is the error term N(0, σ^2). *Packaging* was used as reference.

The coefficients are estimated jointly with the number of classes using NLOGIT 6.0. To assess for the differences among classes, using STATA 17.0 we conducted bivariate analyses (χ^2 or Bonferroni tests) between the classes and the respondents' socio-demographic characteristics, the frequency of extra virgin olive oil (EVOO) consumption and their EVOO knowledge.

Data were collected through an online survey conducted in March 2021 in Aragon. Respondents were stratified by gender, age, and province of residence and the final size of the sample was 402. The questionnaire consisted of different parts. The first contained questions on olive oil consumption and purchasing habits. An "objective knowledge" question was used to assess consumers' knowledge of the EVOO. Respondents were asked to indicate whether six statements about EVOO were true, false or did not know: i) EVOO is a natural product, ii) EVOO has similar health benefits as olive oil, iii) EVOO is obtained from olives of lower quality, iv) EVOO is extracted mechanically, v) EVOO taste is the same as the regular olive oil and vi) EVOO is obtained through a refining process. When an answer was correct it received the value 1, and 0 when wrong. A summary index of the respondents' knowledge of EVOO was compiled. The second part contained questions on consumption and purchase habits of EVOO and olive oil with PDO, and the BW questions. Finally, sociodemographic characteristics were asked.

3. Results and conclusions

Half of the respondents were female (51%), with an average age of 50 years and number of members of 2.8. The average monthly net income per capita was 1,350 € and about 49% of the interviewees had an income higher than this average. On contrary, 32,8% of households received a net per capita income below 1,076 € per month. Most respondents lived in the Zaragoza province.

Table 1 shows the results of the estimation of the LC model for five classes and the one-segment. All estimated coefficients in the one-segment model were statistically different from zero at the 1% significance level and positive indicating that all the attributes were more valued than *packaging* used as the reference. The value of the estimated coefficients indicated that the order of importance of the attributes are: *price, origin, pdo, variety, organic, size* and *packaging*.

We observe that the importance of the attributes differs across classes that were named looking at the values and signs of the estimated βj. Class 1 accounts for 24,3% of the sample and taking into account that the rating of the attributes practically coincides in order and intensity with the one-segment model, this class could be considered as representative of the average olive oil consumer and named as the "standard consumers" of olive oil. They value above all the *price*, the geographical *origin* of the production and its quality (*pdo*). Class 2, with the 11,3% of respondents, can be labelled as "organic seekers" because they attached the highest valuation to the *organic* label in relation to the rest of attributes. Class 3 is the largest group with 27,3% of the sample and named "Quality & origin lovers" because the most important attributes were the quality (*pdo*) and the *origin* of production, and, to a lesser extent, the attributes *organic* and *variety*. In Class 4 with 14,2% of the sample, all attributes were found statistically significant, with *price, origin, variety*, and quality (*pdo*) being the most important. However, the high significance and negative sign of *organic* indicates that this certification was the least important and we labelled it as "organic haters". Class 5 comprises 23% of consumers and is mainly characterized by the importance of *price* and, to a much lesser extent, *size*, and *origin*. This indicates that it consists of consumers looking for olive oil sold in bulk and at the best price. Consequently, we call them "best price-buyers".

To profile the classes of consumers, table 2 presents the results of the bivariate tests for the socio-demographic characteristics, the frequency of EVOO consumption and the knowledge on EVOO found statistically different, at least at the 10% significance level.

"Standard consumers" were found more like the general sample for the consumers characteristics. "Organic seekers" and "Best-price buyers" included younger people with less knowledge on EVOO. However, consumers in these two classes differs in the province of residence because "Organic seekers" consists of higher proportion of consumers from Huesca and lower from Teruel, and "Best-price buyers" a higher proportion of consumers from Zaragoza. "Organic haters" were the more knowledgeable on EVOO with a higher proportion of respondents with lower income. "Quality & origin lovers" consisted of older people and included a higher proportion of high-income consumers and lower of people living in Zaragoza.

Table 1. Estimated coefficients of the olive oil attributes for the five classes.

Attribute	One-segment	Standard consumers	Organic seekers	Quality & origin lovers	Organic haters	Best price buyers
Price	1.475 (25.50)***	4.142 (11.38)***	-0.235 (-1.01)	0.998 (5.65)***	2.279 (7.80)***	3.094 (11.19)***
Origin	1.343 (23.72)***	2.709 (10.15)***	-0.119 (-0.52)	2.565 (11.20)***	1.863 (7.43)***	1.019 (6.78) ***
PDO	1.043 (19.13)***	2.575 (9.23)***	-0.412 (-1.77)*	2.608 (11.45)***	1.320 (5.28)***	0.146 (0.94)
Variety	0.875 (16.20)***	1.693 (7.09)***	0.008 (0.04)	1.951 (9.71)***	1.772 (6.85)***	0.167 (1.12)
Organic	0.757 (14.15)***	1.900 (7.08)***	0.609 (2.86)***	2.021 (10.24)***	-0.770 (-2.30)**	0.207 (1.47)
Size	0.338 (6.30)***	0.534 (2.81)***	-0.470 (-2.58)***	-0.024 (-0.17)	0.481 (2.28)**	1.227 (7.91)***
Class Size (%)	100	24.3	11.3	27.2	14.2	23.0

***, ** statistical significance at 1%, and 5% level, respectively. Note: the model was estimated from 2 to 6 classes and the optimal number of classes selected was 5 according to several statistical measures (AIC: Akaike information criterion; AIC3: Bozdogan AIC; BIC: Bayesian information criterion; and $\bar{\rho}^2$: Akaike likelihood ratio index).

Table 2. Characterization of consumer preference classes (%, unless stated).

Consumer characteristics	Standard consumers	Organic seekers	Quality & origin lovers	Organic haters	Best price buyers	Test (p-value)[a]
Socio-demographics						
Age (average)	50.9 a	47.7 b	54.1 a	51.6 a	45.3 a	6.4 (0.00)***
Income						
Less than 1,076 €	36.1	34.1	24.1	45.6	31.6	14.4 (0.07)*
Between 1,076 and 1.350 €	15.5	14.6	22.3	7.0	14.2	
More than average (1,350 €)	48.5	51.2	53.6	47.4	44.2	
Province						
Huesca	15.5	24.5	19.6	10.5	16.8	13.9 (0.08)*
Teruel	11.3	2.4	15.2	12.3	4.2	
Zaragoza	72.2	73.2	65.2	77.2	79.0	
EVOO consumption frequency						
Daily	51.5	43.9	72.3	65.2	48.4	28.8 (0.00)***
Several times a week	14.4	14.6	8.0	17.5	20.0	
Sometimes a week	11.3	7.3	10.7	3.5	10.6	
Sometimes a month	22.7	34.1	8.9	15.8	21.0	
Knowledge on EVOO (average)	3.2 a	2.3 b	3.3 a	3.6 b	2.7 b	4.6 (0.00)***

[a]The chi-square test was used for income, province and EVOO consumption frequency and the Bonferroni for age and knowledge on EVOO. Letters a,b in a raw indicate that means were statistically different among classes.***. * Statistical significance at 1% and 10%, respectively.

4. References

Del Giudice, T., Cavallo, C., Caracciolo, F., Cicia, G. (2015). "What attributes of extra virgin olive oil are really important for consumers: a meta-analysis of consumers´stated preferences". *Agricultural and Food Economics*, 3(20): 1-20.

Lancaster, K. (1966). "A new approach to consumer theory". *Journal of Political Economy, 74:*132-157.

Latino, M.A., De Devitiis, B., Corallo, A., Viscecchia, R., Bimbo, F. (2022). "Consumer acceptance and preference for olive oil attributes: a review". *Foods,* 11: 3805.

Louviere, J.J., Flynn, T., Bush, S., Wei, E., Pihlens, D. (2010). "Using best-worst scaling to measure Australian views of major national and international issues". *CenSoC Working paper series*, 10-002.

McFadden, D. (1974). "Conditional logit analysis of qualitative choice behavior". In *Frontiers in Econometrics*; Zarembka, P., Ed.; Academic Press: New York, NY, USA, 105-142.

ACTITUD DE LOS CONSUMIDORES ANTE LOS ALIMENTOS "VEGGIE"

Ramo Barrena, Teresa García

Universidad Pública de Navarra. Pamplona. (ramo.barrena@unavarra.es; tegar@unavarra.es)

Resumen

Las actuales preocupaciones de los consumidores sobre la propia salud, así como sobre la conservación del medioambiente y el bienestar animal, han motivado la rápida penetración de los productos veggie (vegetarianos, veganos y flexitarianos) en los mercados alimentarios. De acuerdo a diversas encuestas el consumo de carne en España ha ido disminuyendo de año en año, de tal forma que en los últimos ocho años ha originado un descenso del 15%, siendo sustituida por productos vegetales. A consecuencia del aumento de la demanda de estos productos, muchas empresas han decidido ampliar su gama de productos ofreciendo varios tipos de alimentos que satisfagan esta nueva demanda.

En este marco se plantea este trabajo cuyo objetivo es analizar el conocimiento y la actitud de los consumidores hacia los productos veggie. Para ello se ha realizado una encuesta personal a 250 compradores habituales de alimentos residentes en Navarra, Vizcaya y Álava. Los resultados muestran que el consumo de alimentos veganos todavía es reducido, aunque va teniendo cada vez mayor interés para los consumidores, especialmente mujeres jóvenes con alto nivel de estudios.

Palabras clave: Hábitos de consumo, veganismo, vegetariano.

1. Introducción y objetivos

Las tendencias actuales de consumo responsable, sana alimentación y práctica de ejercicio entre otras han puesto al descubierto una nueva forma de adoptar decisiones a la hora de consumir ciertos productos. Todo esto ha llevado a que se creen nuevas tendencias, nuevos estilos de vida y entre los estilos de vida más actuales se encuentra el movimiento veggie (vegetariano, vegano o flexitariano). Se define como vegetariano aquella persona que no consume ningún tipo de carne, incluyendo aves, pescados o mariscos ni productos que la contengan; como flexitariano aquellas personas que siguen una dieta rica en vegetales, pero en ocasiones consumen carne y por último como vegano a los que excluyen de su alimentación carnes, huevos y todo producto que contenga algún producto de origen animal (Armstrong and Sekhon, 2019).

Teniendo en cuenta todo lo mencionado anteriormente, se estima que la población vegetariana y vegana sigue creciendo en los países occidentales, sobre todo entre la población joven. Según los datos de la Unión Vegetariana Española el 7,8% de los adultos españoles siguen una dieta vegana o vegetariana. En general, el consumidor vegetariano y vegano español, corresponde a una mujer Millennial, entre 20-35 años, consciente de su salud, los animales y la sostenibilidad (Pfeiler and Egloff, 2018). El 57% de los consumidores adoptan este tipo de dietas por motivos éticos y animalistas, mientras que el 21% se decanta por la sostenibilidad y el 17% por motivos de salud (Rosenfeld, 2019).

Este tipo de dietas conlleva que el sector alimenticio amplíe su oferta de productos buscando alternativas a los productos de origen animal, dando existencia a productos veganos. Muchas empresas alimentarias amplían su gama de productos añadiendo imitaciones de los productos de origen animal, para así lograr el mayor éxito posible en el mercado, como es el caso de la carne vegana. De acuerdo con esto, el objetivo de este estudio es hacer un análisis de la situación en relación con el conocimiento, consumo y actitud mostrada por los consumidores hacia los alimentos veggie, y sobre todo hacia los alimentos veganos en las provincias de Navarra, Vizcaya y Álava.

2. Metodología

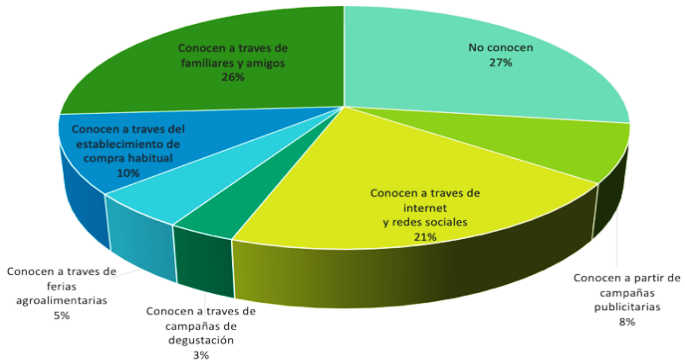
Para la consecución de estos objetivos se diseñó una encuesta que se realizó a 250 personas en marzo de 2022 en las provincias de Navarra, Vizcaya y Álava (error muestral 6,2%). La encuesta constaba de cuatro bloques: el primero hacía referencia a los hábitos de consumo de alimentos en general; el segundo bloque mostraba las actitudes hacia la alimentación, los alimentos veggie y aspectos medioambientales; el tercer bloque se centraba en el conocimiento y hábitos relacionados en concreto con los alimentos veganos y el cuarto bloque trataba de conocer los estilos de vida y características sociodemográficas de los encuestados. Los resultados se analizaron con el paquete estadístico SPSS a través de análisis univariantes, bivariantes y multivariantes.

3. Resultados

3.1. Conocimiento de los productos veganos

Como se puede apreciar en el Gráfico 1 el 72,8% de los encuestados conocen los productos veganos. De estos el 26% está al tanto de ellos a través de familiares o amigos o por internet y redes sociales (21%). Un 5% los conocen a través de ferias alimentarias y un 10% por el establecimiento de compra habitual.

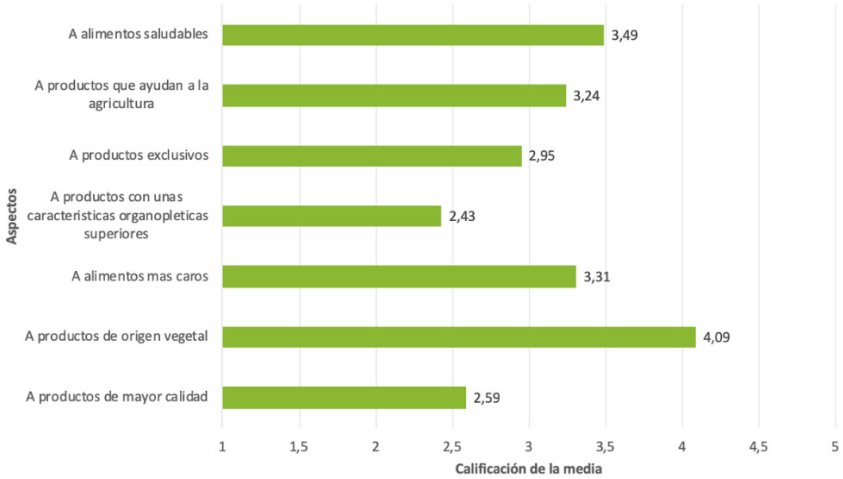
Gráfico 1. *Conocimiento de productos veganos*



El conocimiento es mayoritario entre las personas de alrededor de los 35 años, mientras que los encuestados mayores de 44 años tienen un conocimiento mucho menor e incluso nulo de los mismos. Por otro lado, la mayoría de los encuestados que conocen los productos veganos tienen unos ingresos superiores a 1500€-3000€ mensuales o una clase social media-media, con un nivel de estudios superior. Además, son conocidos en mayor medida por las mujeres.

En cuanto a con qué asocian los productos veganos (Gráfico 2) se puede apreciar como la gran parte de los consumidores lo hacen con productos de origen vegetal (4,09) y a alimentos saludables (3,49), teniendo en cuenta que para ellos los productos veganos no contienen ciertas características organolépticas superiores (2,43) ni pertenecen a productos de mayor calidad (2,59). Pero sí se puede apreciar a través de un análisis bivariante que a mayor edad más asocian los productos veganos a productos de mayor calidad. Aparte de dicha relación, se ha visto una conexión en cuanto al nivel de estudios, esto es, los encuestados que tienen un nivel de estudio superior se muestran más de acuerdo con que los productos veganos corresponden a productos de origen vegetal (4,29).

Gráfico 2.*Media de la asociación de los productos veganos con ciertos aspectos, siendo el 5 el valor máximo de importancia y el 1 el menor.*

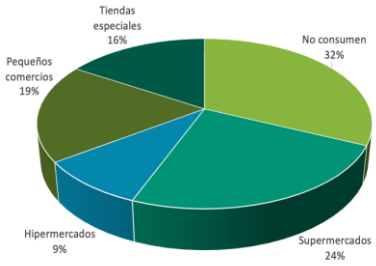


3.2. Lugar de compra de productos veganos

En relación al lugar de compra de estos productos se observa en el Gráfico 3 como el 24% de los encuestados realizan su compra de productos veganos en supermercados. Por otro lado, el 19% de los encuestados, realizan la compra en pequeños comercios especializados, con una media de edad de 37,54 años.

Respecto a la posibilidad de consumir productos veganos en bares o restaurantes, el 65% de los encuestados opinan que la hostelería no tienen una gama amplia de productos veganos, limitando sus posibilidades de consumir alimentos fuera del hogar.

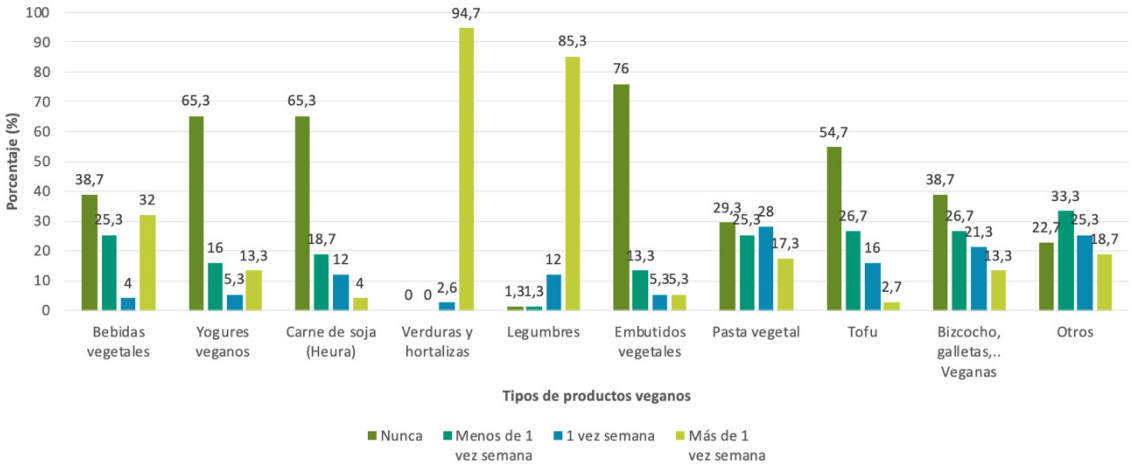
Gráfico 1. *Lugar de compra de alimentos veganos*



3.3. Frecuencia de consumo de alimentos veganos.

Relativo a la frecuencia de consumo de productos veganos (Gráfico 4), las verduras y hortalizas (94,7%) y las legumbres (85,3%) corresponden a los alimentos que los encuestados consumen más de una vez por semana, mientras que la pasta vegetal (28%) se consume una vez por semana. En cambio, los embutidos vegetales (76%), los yogures veganos (65,3%) y la carne de soja (65,3%) no son consumidos por la mayor parte de los encuestados.

Gráfico 4. *Frecuencia de consumo de algunos productos veganos.*

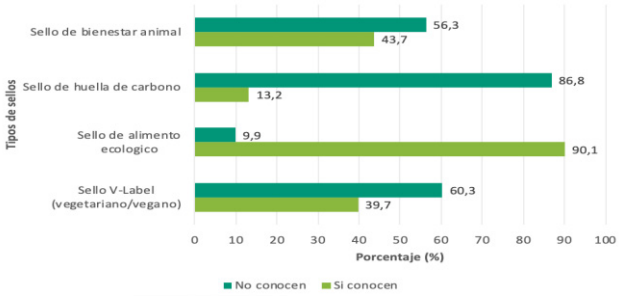


3.4. Apariencia e identificación de los productos veganos

El aspecto de un alimento es una característica muy importante a la hora de su consumo. El 77% de los encuestados indican que los productos veganos no se deben parecer a los productos de origen animal para tener mayor éxito entre los consumidores. El 23% indica que deben sufrir alguna transformación con el objetivo de parecerse más a los productos de origen animal.

Otro aspecto muy importante son las etiquetas y lo sellos identificativos. En este sentido tal y como muestra el Gráfico 5, se puede apreciar como la mayoría de los encuestados conocen el sello de alimentos ecológicos (90,1%) y el sello V-Label (60,3%), mientras que sello de la huella de carbono (86,8%) no resulta conocido entre ellos. Además, se ha observado que las personas que presentan alguna enfermedad de tipo alimentario tienen un grado de conocimiento superior del sello que identifica los alimentos veganos.

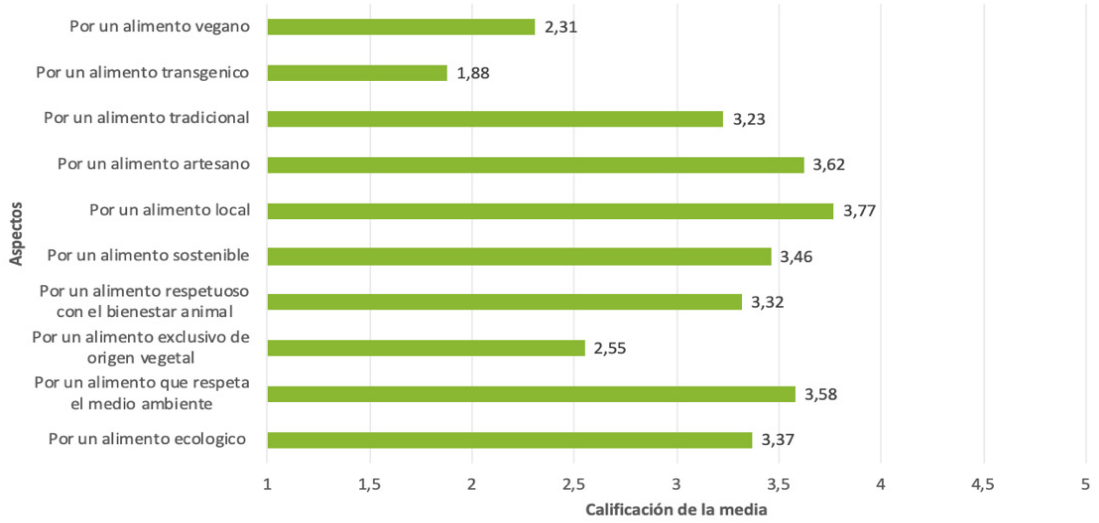
Gráfico 2. *Conocimiento de sellos que se encuentran en varias etiquetas de diferentes productos*.



3.5. Disposición a pagar un sobreprecio por diversos tipos de alimentos

En esta cuestión, se enunciaron diferentes tipos de alimentos con el objetivo de conocer la disponibilidad de pago que muestran los consumidores (Gráfico 6). La mayor disposición al pago se da para los productos locales y los artesanos. Por los que menos dispuestos están a pagar un sobreprecio son por los alimentos transgénicos, seguido de los alimentos veganos.

Gráfico 3.*Media de la disposición a pagar un sobreprecio por distintos tipos de productos (escala 1 a 5)*



Se ha observado que la disposición al pago disminuye para los productos veganos cuando mayor es el tamaño de la familia. La edad y el tener algún tipo de alergia o intolerancia alimentaria por otro lado influyen en la medida que los más jóvenes y los alérgicos están dispuestos a pagar más por alimentos veganos. También los consumidores del medio urbano muestran disposiciones al pago superiores a los del medio rural para los alimentos veganos, siendo similar en el caso de las mujeres frente a los hombres.

4. Conclusiones

El movimiento veggie (dietas vegana/vegetariana), es desconocido por un 32% de los encuestados. Su conocimiento se da fundamentalmente entre mujeres jóvenes con estudios superiores, a través de internet y las redes sociales. Además, este movimiento es más conocido por personas que sufren alguna enfermedad alimentaria. Sólo un 4% siguen estas dietas por motivos éticos o animalistas, un 3% por motivos medioambientales y un 2% por cuestiones relacionadas con la salud (sobre todo intolerancias alimentarias). Además, alrededor de la mitad de las personas que llevan adelante este tipo de dietas consultan algún especialista profesional con el objetivo de realizar de manera correcta y saludable. En concreto, los alimentos veganos son relacionados con alimentos más saludables, pero no con características organolépticas superiores. El conocimiento de la etiqueta que identifica a los alimentos veganos todavía es relativamente limitada y los consumidores se fijan fundamentalmente en la lista de ingredientes.

Esta investigación es un análisis previo para ahondar en el conocimiento de la aceptación de los alimentos veganos, que pueden ser una buena oportunidad para la industria alimentaria de cara a diseñar estrategias de creación de nuevos alimentos acordes con las tendencias alimentarias actuales.

Bibliografía

Armstrong, C.A., Sekhon, T. (2019). “Preaching to the middle of the road: Strategic differences in persuasive appeals for meat anti-consumption.” *British Food Journal,* 121: 157–171.

Pfeiler, T., Egloff, B. (2018). “Examining the veggie personality: results from a representative German sample.” *Appetite*, 120: 246-255.

Rosenfeld, D.L.(2019). “A comparison of dietarian identity profiles between vegetarians and vegans.” *Food Quality and Preference,* 72: 40–44.

¿ESTÁN LOS CONSUMIDORES DISPUESTOS A PAGAR MÁS POR CARNE VINCULADA A LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES? UN EXPERIMENTO DE ELECCIÓN DISCRETA PARA CARNE DE CORDERO Y VACUNO DE SISTEMAS SILVOPASTORALES EN ESPAÑA

Antonio Lecegui[a*], Ana Mª Olaizola[bc] y Elsa Varela[d]

[a] Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentaria, IRTA (Caldes de Montbui, Barcelona, antonio.lecegui@irta.cat). [b] Departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural Universidad de Zaragoza (Zaragoza, olaizola@unizar.es). [c] Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2 (Zaragoza). [d] Departamento de Economía Agraria, Universidad de Gotinga (Gotinga, Alemania, elsa.varela-redondo@uni.goettingen.de).

Resumen

Los sistemas silvopastorales proporcionan carne con bajo impacto ambiental mientras brindan servicios ecosistémicos como la prevención de incendios forestales. La diferenciación de la carne de estos sistemas puede contribuir a su sostenibilidad económica y, por lo tanto, revertir su declive en el Mediterráneo. Este estudio investiga las preferencias y la disposición a pagar (DAP) de los consumidores por carne de cordero y ternera de sistemas silvopastorales asociada con servicios de prevención de incendios forestales explorando dos formas alternativas de etiquetar este servicio. Para ello, se realizó un experimento de elección discreta considerando los atributos de tipo de pasto, duración del período de pastoreo y distancia de producción con una muestra de 1209 consumidores en Barcelona y Zaragoza durante el 2021. Las mayores preferencias y DAP se obtuvieron para la distancia de producción más cercana, seguida por el pastoreo dirigido y el pastoreo forestal, mientras que la duración del período de pastoreo fue menos relevante. Además, no se encontraron diferencias significativas en la DAP al mostrar el pastoreo dirigido como prevención de incendios o como reducción de biomasa. Estos resultados tienen implicaciones para el desarrollo de etiquetas de sostenibilidad para la diferenciación de la carne de cordero y ternera proveniente de sistemas silvopastorales.

Palabras Clave: Etiquetado, Comportamiento del consumidor, Atributos de sostenibilidad, Pastoreo forestal; Servicios Ecosistémicos, Incendios forestales.

1. Introducción y objetivos

Los sistemas silvopastorales integran la ganadería extensiva y la vegetación leñosa generando múltiples servicios ecosistémicos, algunos de ellos de mercado como la carne. El pastoreo en zonas forestales favorece la biodiversidad, aporta nutrientes que mejoran la capacidad de retención de agua y carbono en el suelo y controla la biomasa combustible, reduciendo el riesgo de incendios forestales. En España, el 11% de la superficie (alrededor de 5,5 millones de hectáreas) está ocupada por sistemas silvopastorales (den Herder et al., 2017) y existen iniciativas para fomentar su uso como herramienta de prevención de incendios forestales (Varela et al., 2017). Sin embargo, estos sistemas se enfrentan a dificultades que limitan su viabilidad económica debido, entre otras cosas, a su baja productividad, elevadas necesidades de mano de obra y dificultades para competir y diferenciarse en el mercado.

Los sistemas silvopastorales pueden satisfacer la demanda creciente por carne producida de forma sostenible, con menor impacto ambiental y altos estándares de bienestar animal, como la carne producida en sistemas pastorales (Henchion y Zimmermann, 2021). A pesar de que la carne asociada a la prevención de incendios forestales, por su relevancia socioeconómica y ambiental en el Mediterráneo, podría constituir un atributo de sostenibilidad apreciado por los consumidores, la percepción de los consumidores por los beneficios ambientales proporcionados por determinados sistemas productivos, como la conservación de la biodiversidad o la prevención de incendios, es todavía un tema inexplorado (Stampa y Zander, 2022).

El objetivo de este trabajo es investigar las preferencias y la disposición a pagar (DAP) de los consumidores por la carne de cordero y ternera de sistemas silvopastorales asociada con servicios de prevención de incendios forestales y explorar dos formas alternativas para su etiquetado.

2. Metodología

2.1. Recogida de datos y experimento de elección

La información se recopiló mediante una encuesta en línea dirigida a consumidores (N=1209) adultos de carne de cordero y ternera en las ciudades de Barcelona y Zaragoza entre octubre y noviembre de 2021.

En el experimento se evaluaron las preferencias de los consumidores por chuletas de cordero y filetes de ternera (Categoría comercial 1ªA), considerando 4 atributos (**Cuadro 1**): Precio, tipo de pasto, duración del

periodo de pastoreo y distancia de producción. Se testaron dos versiones del nivel de pastoreo dirigido en el atributo tipo de pasto mostrándolo como prevención de incendios forestales (V1) o reducción de biomasa (V2). El diseño experimental constó de 24 tarjetas de elección distribuidas en tres bloques. Cada consumidor recibió 8 tarjetas con 2 alternativas de compra y una opción de no compra. Las alternativas contenían una combinación de atributos y niveles optimizados en base a una encuesta piloto con 70 consumidores.

Cuadro 1. *Atributos, niveles y códigos de las variables*

Atributo	Niveles		Código
	Cordero	Ternera	
Precio (€/kg)	6 niveles entre 14y 24 €/kg	6 niveles entre 14 y 29 €/kg	PRICE
Tipo de pasto	Sin pastoreo		*
	Pastoreo en cultivos		CROPS
	Pastoreo forestal		WOOD
	Pastoreo dirigido		
	Versión 1 (V1): prevención de incendios forestales		TARGET_V1
	Versión 2 (V2): Reducción de biomasa		TARGET_V2
Duración del periodo de pastoreo	Menos de la mitad del año al exterior		*
	Más de la mitad del año al exterior		DPMAS
	Todo el año al exterior		DPTODO
Distancia de producción	Entre 50 y 200 km		D200
	Entre 200-1000 km		D1000
	Entre 1000 y 5000 km		D5000
	Más de 5000 km		*

* Nivel base

2.1. Especificación de los modelos

La función de utilidad para el consumidor de ternera o cordero *n* en la alternativa *i* (A, B u opción de no compra) y la tarjeta de elección *j* se define como:

$$U_{nij} = \beta_1\, CROPS + \beta_2\, WOOD + \beta_3\, TARGET + \beta_4\, DPMAS + \beta_5\, DPTODO + \beta_6\, L200 + \beta_7\, L1000 + \beta_7\, L5000 + \beta_8\, PRICE + ASC + \varepsilon_{ij} \qquad (1)$$

Donde ε_{ij} representa la parte estocástica del modelo que captura la varianza no observable de las elecciones. ASC es una constante que muestra la disposición de los consumidores a moverse a un escenario alternativo y codificada como una variable binaria que toma valor de 1 para la situación actual y 0 en caso contrario. β representa los parámetros o preferencias de los consumidores por cada variable.

Se estimó un modelo logístico de parámetros aleatorios (RPL) con distribución triangular para atributos no monetarios y triangular restringida para el precio.

3. Resultados

En los 4 modelos RPL, el parámetro ASC resultó negativo y significativo, indicando que, en promedio, los consumidores obtienen una mayor utilidad al elegir una alternativa diferente a la opción de no compra (**Cuadro 2**). La distancia de producción más cercana (D200) mostró la mayor utilidad para los consumidores. El pastoreo dirigido es el segundo atributo más importante para los consumidores de ternera (V1 y V2). En cordero, la segunda distancia de producción más cercana (L1000) y el pastoreo forestal (WOOD) resultaron más relevantes en V1 y V2, respectivamente. Esto parece sugerir que la contribución ambiental del pastoreo dirigido aumenta la preferencia de los consumidores de ternera, existiendo más ambigüedad en el caso del cordero.

El periodo de pastoreo es el atributo que obtiene menor utilidad, aunque muestra mayores valores para el nivel todo el año al exterior (DPTODO) indicando que, en promedio, la utilidad de los consumidores aumenta con el tiempo de pastoreo de los animales.

Finalmente, la significatividad de las desviaciones estándar derivada de los coeficientes indica que las preferencias de los consumidores son heterogéneas.

Cuadro 2. *Resultados de los modelos RPL*

	Cordero				Ternera			
	Prevención de incendios (V1)		Reducción de biomasa (V2)		Prevención de incendios (V1)		Reducción de biomasa (V2)	
Variable	**Coef.**	**Ajust.[b]**	**Coef.**	**Ajust.[b]**	**Coef.**	**Ajust.[b]**	**Coef.**	**Ajust.[b]**
	DS [a]		**DS [a]**		**DS [a]**		**DS [a]**	
CROPS	0,223***	1,794	0,289***	2,137	0,159**	1,652	0,357***	1,903
	0,161		0,402***		0,319**		0,354**	
WOOD	0,597***	2,168	0,793***	2,641	0,607***	2,100	0,539***	2,085
	0,356**		0,698***		0,920***		0,666***	
TARGET_V1	0,751***	2,322	-	-	0,727***	2,22	-	-
	0,663***		-		0,425***		-	
TARGET_V2	-	-	0,766***	2,614	-	-	0,650***	2,196
	-		0,429***		-		0,468***	
DPMAS	0,210***	0,764	0,232***	0,839	0,102*	0,584	0,141***	0,709
	0,310***		0,417***		0,120		0,097	
DPTODO	0,344***	0,898	0,375***	0,982	0,380***	0,862	0,427***	0,995
	0,614***		0,491***		0,324***		0,403***	
D200	1,346***	3,183	1,461***	2,922	1,047***	2,407	0,958***	2,344
	1,079***		1,072***		0,780***		0,845***	
D1000	0,850***	2,687	0,719***	1,462	0,581***	1,941	0,616***	2,002
	0,773***		0,650***		0,730***		0,679***	
D5000	-0,359***	1,478	-0,339***	1,461	-0,268***	1,092	-0,188***	1,198
	0,146		0,122		0,061		0,115	
PRICE	-0,205***		-0,218***		-0,161***		-0,155***	
	0,084***		0,089***		0,066***		0,063***	
ASC	-4,878***		-5,131***		-4,082***		-4,205***	
Loglikelihood	-1739,043		-1738,792		-1894,887		-1816,273	
AIC	3514,016		3512,88		3825,536		3667,384	
McFadden's pseudo-R2	0,336		0,353		0,291		0,313	

***, **, *, nivel de significación del 99%, 95%, y 90%

[a] Estimación de la desviación estándar basada en la distribución triangular de la dispersión (s), calculada como: $s/\sqrt{6}$

[b] Utilidad marginal ajustada para los atributos codificados con "effects coding".

Las estimaciones marginales de DAP indican una mayor valoración de los consumidores por la distancia de producción más cercana que por el resto de los atributos, siendo los resultados consistentes en los 4 modelos (**Cuadro 3**). En concreto, los consumidores de ternera mostraron una DAP de 15,51 €/kg por carne procedente de menos de 200 km respecto a la carne producida a más de 5000 km de distancia (nivel base de este atributo). Aunque el pastoreo dirigido obtuvo valores ligeramente superiores al pastoreo forestal, estas diferencias no fueron significativas en la DAP según el test de Poe. Las diferencias entre las dos versiones de la encuesta que mostraban el pastoreo dirigido como reducción de biomasa o como prevención de incendios forestales tampoco fueron significativas.

Cuadro 3. *Disposición a pagar (DAP) media (€/kg)*

	Cordero		Ternera	
Variable	**Prevención de incendios (V1)**	**Reducción de biomasa (V2)**	**Prevención de incendios (V1)**	**Reducción de biomasa (V2)**
CROPS	8,74***	9,80***	10,24***	12,28***
FOREST	10,56***	12,11***	13,01***	13,46***
TARGET_V1	11,31***	-	13,76***	-
TARGET_V2	-	11,99***	-	14,17***
DPMAS	3,73***	3,85***	3,62***	4,58***
DPTODO	4,38***	4,50***	5,34***	6,42***
D200	15,51***	15,13***	14,92***	15,12***
D1000	13,09***	11,73***	12,03***	12,92***
D5000	7,20***	6,88***	6,77***	7,73***

***, **, *, nivel de significación del 99%, 95%, y 90%.

4. Conclusiones

Este trabajo presenta los resultados preliminares de una encuesta de valoración sobre las preferencias de los consumidores de Barcelona y Zaragoza por carne de cordero y ternera asociada a servicios de prevención de incendios forestales. Los resultados muestran una mayor preferencia y DAP por distancias de producción cercanas y sugieren que tanto el pastoreo forestal como el pastoreo dirigido (mostrado como prevención de incendios o como reducción de biomasa) pueden influir positivamente en la calidad percibida por los consumidores. Complementar la información de la distancia de producción con la del tipo de pasto podrían contribuir a aumentar las ventas de estos productos. Sin embargo, incluir información sobre el pastoreo dirigido (prevención de incendios o reducción de biomasa) en el caso de cordero podría no tener una compensación económica.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por el proyecto INIA RTA2017-00036-C01/02: "Silvopastoralismo como estrategia de adaptación para un desarrollo rural integrado en el mediterráneo". A. Lecegui agradece al Fondo Social Europeo la beca predoctoral (PRE2018-084779) asociada al proyecto y E. Varela agradece a la Fundación Alexander von Humboldt su apoyo a través de una beca postdoctoral senior.

Bibliografía

den Herder, M., Moreno, G., Mosquera-Losada, R.M., Palma, J.H.N., Sidiropoulou, A., Santiago Freijanes, J.J., Crous-Duran, J., Paulo, J.A., Tomé, M., Pantera, A., Papanastasis, V.P., Mantzanas, K., Pachana, P., Papadopoulos, A., Plieninger, T. y Burgess, P.J. (2017). "Current extent and stratification of agroforestry in the European Union". *Agriculture, Ecosystems & Environment,* 241: 121–132.

Henchion, M. y Zimmermann, J. (2021). "Animal food products: Policy, market and social issues and their influence on demand and supply of meat". *Proceedings of the Nutrition Society,* 80: 252–263.

Stampa, E. y Zander, K. (2022). "Backing biodiversity? German consumers' views on a multi-level biodiversity-labeling scheme for beef from grazing-based production Systems". *Journal of Cleaner Production,* 370: 133471.

Varela, E., López-I-Gelats, F., Pauné, F., Górriz-Mifsud, E. y Ciprés, B. (2017). "Gobernanza y resiliencia en la gestión preventiva de incendios: El papel de pastoreo en Andalucía y Cataluña". *Pastos,* 47: 6–23.

MARKETING MIX Y ANÁLISIS DAFO DEL SECTOR DEL ACEITE DE OLIVA ECOLÓGICO EN LA ZONA DE LLEIDA (ESPAÑA) Y LA ZONA DE SFAX (TÚNEZ)

Nouha Cherif[a*], Antonio Colom Gorgues[b], Rosa M. Florensa Guiu[c]

[a] *Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria, Departamento de Administración de Empresas, Universidad de Lleida; email:* ***nouha.ing@outlook.fr*** *; ORCID: 0000-0003-0704-0956*
[b] *Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria, Departamento de Administración de Empresas, Universidad de Lleida; email:* ***antonio_colom@hotmail.com*** *; ORCID: 0000-0001-7129-2539*
[c] *Escuela Superior Politécnica, Departamento de Administración de Empresas, Universidad de Lleida; email:* ***rosa.florensa@udl.cat*** *; ORCID: 0000-0002-1791-3266*

Resumen

Esta comunicación tiene como objeto resumir una parte de una investigación doctoral sobre la comparación entre el Aceite de Oliva Ecológico y Convencional comercializado en la zona de Lleida (España), y en la zona de Sfax (Túnez), estudiando y analizando con las cuatro P, el Marketing Mix y la promoción local de este tipo de producto, y con el análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades) las características del sector del aceite de oliva ecológico en las dos zonas estudiadas y los puntos clave que marcarán el rumbo en una u otra dirección.

Para la consecución de este análisis se ha planteado una metodología tratando de una aproximación cualitativa con base a una serie de 15 encuestas a distintos expertos que pertenecen al sector oleícola.

Profundizando en el conocimiento del sector del aceite de oliva ecológico, se efectúa un análisis sobre los elementos internos y externos que intervienen en el sector, para aprovechar bien a las oportunidades y fortalezas que existen y gestionar adecuadamente dichas empresas y el sector, para mitigar o disminuir el efecto de las debilidades y amenazas presentes y futuras.

Los resultados muestran que el aceite de oliva ecológico es un producto saludable, de buena imagen en el mercado nacional e internacional, que tiene un valor añadido que no toda la población puede costearse. Entonces es necesario implementar una política de educación e información del mercado a través de acciones promocionales.

Palabras Clave: Marketing Mix, Aceite de Oliva Ecológico, Aceite de Oliva Convencional, Análisis DAFO.

1. Introducción y objetivos

Desde la pandemia de 2020, la salud ocupa el primer puesto de la lista de preocupaciones de la sociedad.

El aceite de oliva es percibido por los consumidores como símbolo de salud y de dieta mediterránea íntimamente relacionado con patrones de vida saludable. Es primordial que las estrategias de marketing de este producto tengan en cuenta el cambio en los hábitos de consumo, los nuevos modelos de negocio y también los patrones de comportamiento ciudadano.

En la presente comunicación se realizará un análisis cualitativo de las principales variables de marketing-mix y del conjunto del sector oleícola ecológico desde el punto de vista de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas tanto en el panorama español como tunecino.

2. Esquema de la estrategia metodológica

Para estudiar las principales variables de marketing-mix y para evaluar el conjunto del sector desde el punto de vista de los elementos internos y externos, hemos implementado un plan de investigación que va desde el reconocimiento de los territorios objeto de análisis a través de visitas técnicas, estudio y desarrollo del marco teórico de los conceptos clave de la investigación, revisión de la bibliografía conveniente y pertinente, realizando los análisis correspondientes, recogida de datos empíricos e informaciones diversas de fuentes secundarias, hasta entrevistar a 15 expertos españoles y tunecinos relacionados con el sector del aceite, representantes de diferentes actividades, sea del sector público, del mundo de la investigación, y del sector privado productor de aceite de oliva convencional y ecológico a la vez, y se considera que son conocedores de los aspectos y elementos clave del sector oleícola ecologico y hemos analizado y comparado los resultados hasta llegar a las conclusiones.

3. Algunos resultados, análisis y discusión

Describimos los resultados del análisis de las 4 P:

Producto

El Aceite de Oliva ecológico se representa por los expertos leridanos y tunecinos como un alimento de alta calidad, más saludable, que no contiene residuos tóxicos de insecticidas, fungicidas, abonos de síntesis, y otros elementos impactantes. Es beneficioso tanto para el productor como para el consumidor y respeta el medio ambiente, aspecto que crea una imagen de marca muy fuerte actualmente.

Precio

Según los expertos, el precio del aceite, como en otros tantos productos agroalimentarios, es de muy difícil establecimiento o fijación.

El incremento de precio es variable. La diferencia en Lleida y en Cataluña en general, igual como pasa en Túnez, es como mínimo de alrededor del 20% a 30% más en comparación con el aceite de oliva convencional, siempre dependiendo de las condiciones y calidad del propio aceite.

Pero este precio no se acepta para la totalidad de los consumidores, solo una categoría bien informada de su valor añadido y de los beneficios que aporta para la salud y el medio ambiente, está dispuesta a pagar este plus de precio para obtenerlo.

Plaza o distribución

Según los expertos leridanos y tunecinos, para la distribución del aceite de oliva ecológico ambos sistemas de venta directa desde almazaras-cooperativas o la venta mediante canales diversos son adecuadas, y dependerán de las estructuras específicas de cada empresa.

Con la venta directa, se permite un conocimiento personal de la empresa, aunque con dicha venta directa, el comercio se limita al mercado local o de proximidad. Pero en el caso de empresas o cooperativas con gran producción, hay que explorar canales con mayor rotación potencial. Entonces, es mejor utilizar todos los canales de venta, incluyendo la gran distribución o grandes superficies minoristas para poner en valor la cadena productiva, y pensar también en el mercado exterior, es decir la exportación.

Para productores medianos y pequeños de aceites Premium, el canal e-comercio es bastante interesante de explorar y practicar.

Promoción

Los expertos leridanos y tunecinos declaran que, además de producir un aceite de oliva con valor, es importante saber venderlo y esto depende del mercado donde se dirige por parte de cada cooperativa o empresa. Si es el mercado local será conveniente darlo a conocer en las ferias locales haciendo catas de los diferentes aceites, a través de publicidad en la prensa y tiendas locales, realizar jornadas informativas, participar en programas de TV culinarios y practicar el óleoturismo de este tipo de aceite (visitas a empresas y rutas del aceite de oliva), etc. En el caso de otros mercados como los exteriores o internacionales, deberá comercializarlo con agentes comerciales del mercado de destino, que sepan canalizar bien los valores añadidos y dar soporte a a la oferta, justificando el plus de precio coherente con la especificidad del producto y dichos valores añadidos.

También, los expertos afirman que, para promocionarlo bien y adecuadamente, es necesario centrarse en el vector "saludable" que es un elemento creciente en la sensibilidad de los consumidores. Igualmente hay que insistir en la calidad sensorial del producto para generar una fidelidad del consumidor. Asimismo, es importante relacionarlo con su papel en la cultura y la dieta mediterránea. Algunos expertos afirman que es fundamental hacer la promoción durante todo el año porque lo consumimos todos los días, y otros señalan que el mejor momento para promocionarlo está en hacerlo durante el periodo de cosecha y post cosecha.

Con lo cual, hemos realizado el análisis DAFO en los dos territorios analizados, por una parte Lleida en territorio español (Cuadro 1) y por otra parte Sfax en territorio tunecino (Cuadro 2), y se han extraído una serie de conclusiones.

Cuadro 1. *Análisis DAFO del sector oleícola en la provincia de Lleida*

Fortalezas: - Potente mercado exportador - La calidad del producto contrastada, y la buena imagen en el mercado nacional - El gran potencial de comercialización debido a la gran calidad del aceite	**Debilidades**: - Las acciones promocionales insuficientes - El escaso conocimiento y imagen del aceite de oliva ecológico - Deficiente información al consumidor
Oportunidades: - El interés creciente del mercado convencional por el producto ecológico - El alto potencial de crecimiento ecológico - El carácter diferenciador y los valores añadidos (dieta mediterránea, valor favorable a la salud, etc.)	**Amenazas**: - La influencia de situaciones de crisis económica en la demanda del aceite de oliva ecológico - Los productos sustantivos de peor calidad a precio más bajo

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 2. *Análisis DAFO del sector oleícola en la región de Sfax*

Fortalezas: - Potente mercado exportador - El gran potencial de comercialización debido a la gran calidad del aceite - La diferenciación del aceite de oliva mediante la adopción de métodos de producción sostenibles	**Debilidades**: - El escaso conocimiento e imagen del aceite de oliva ecológico - La deficiente información al consumidor - La oferta y demanda escasas, fragmentadas y dispersas, lo que dificulta un ritmo de venta regular - Las acciones promocionales insuficientes
Oportunidades: - La realización de propuestas y acciones de promoción del aceite de oliva ecológico (actividades culturales, jornadas gastronómicas etc) - Alto potencial de crecimiento - El interés creciente del mercado convencional por el producto ecológico - El agroturismo, experiencias de vacaciones «auténticas» y la compra de aceite de oliva ecológico cuando se materializan estas vacaciones	**Amenazas**: - La percepción de precio caro - Los productos sustantivos de peor calidad a precio más bajo

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al **Análisis interno**, los expertos declaran que el aceite de oliva ecológico ha adquirido una imagen internacional de producto rey de la dieta mediterránea, con unas excelentes características que generan una imagen muy adecuada en el desarrollo sostenible tan demandado por la sociedad actual.

Así en las dos zonas Lleida y Sfax, los expertos afirman que la promoción de este tipo de aceite sigue siendo baja y falta repercutir en un mayor conocimiento por parte de los consumidores de la calidad del producto.

Específicamente en Túnez, los volúmenes de producción son bajos y la disponibilidad del producto en los supermercados y los puntos de venta especializados siguen siendo mínimos con precios demasiado altos para el consumidor. La mayor parte del aceite de oliva ecológico tunecino se exporta, la cantidad restante encuentra problemas a nivel del mercado local donde el consumidor tunecino no compra este producto ya que considera que la mayor parte del aceite de oliva tunecino es natural y no hay valor organoléptico añadido.

En relación con el **Análisis externo**, el reconocimiento del olivar como elemento potenciador del desarrollo rural y vertebrador del territorio, la tendencia a un mayor consumo de productos naturales, saludables y de calidad en la dieta mediterránea, el respeto al medio ambiente y, por lo tanto, debería aprovecharse una adecuada estrategia de marketing que represente estos pilares claves y firmes del sector.

Pero, las fluctuaciones de precios provocan que cuando son al alza, la amenaza de la sustitución de la demanda por aceites de olivas o semillas más baratos sea una realidad.

El consumidor todavía ve en el aceite de oliva ecológico una cosa cara, exclusiva y que no está permanentemente disponible en el mercado, por lo que es necesario una política de educación e información del mercado a través de actividades de comunicación.

4. Conclusiones

El Aceite de Oliva ecológico se considera como un alimento de alta calidad, más saludable, beneficioso tanto para el productor como para el consumidor, y que respeta el medio ambiente. Su precio es como mínimo, alrededor del 20% a 30% superior en comparación con el aceite de oliva convencional, que puede ser distribuido directamente o mediante canales diversos. Es importante saber promocionarlo y esto depende del mercado donde se dirige por parte de cada empresa.

También, es importante aprovechar con fuerza las oportunidades y fortalezas que existen y, asimismo, gestionar adecuadamente el sector, para mitigar o disminuir el efecto de las debilidades y amenazas presentes y futuras.

5. Bibliografía

Nouha, Ch. (2019). Análisis del consume y el marketing mix del aceite de oliva ecológico y la comparación con el convencional en la Provincia de Lleida. Tesis Máster Science CIHEAM- Zaragoza, julio de 2019, 142 p.

DO SELF-DECLARED PURCHASE MOTIVES REFLECT ON CHOICES? EVIDENCE ACROSS TEN EUROPEAN COUNTRIES

Jesus Barreiro-Hurle[a*], Gloria Solano-Hermosilla[b], Ilaria L. Amerise[c].

[a] European Commission – Joint Research Centre (Sevilla, jesus.barreiro-hurle@ec.europa.eu). [b] Universidad Pablo de Olavide (Sevilla, gmsolher@upo.es). [c] Universitá di Calabria (Rende, Ilaria.amerise@unical.it).

Abstract

Abundant literature suggests that when purchasing food products consumers pay significant attention to, and declare willingness to pay for, sustainability related attributes. However, paying attention or declaring willingness to pay does not mean that these aspects are the main drivers of consumption decisions. Evidence from more comprehensive surveys, such as Eurobarometer, shows that taste, safety and prices are the most important factors when buying food products. As these sources do not use the same sample or even the same concepts, we cannot fully explain this divergence. Taking advantage of a survey of 20 000 individuals in 10 European countries we are able to see whether purchase motives are indeed reflected in food choice decisions.

In the survey, consumers identified the most important motives when purchasing food. Before that, they had undertaken a DCE with packaging elements as varying attributes and an experiment where they identified packaging elements that led them to believe products were different concerning sustainability. Combining these three information sources for the same individual, can see whether for consumers declaring sustainability is the most important factor when buying food attach higher utility to packaging elements that inform them of significant differences in sustainability between products. Our results show that consumers' purchase behaviour is aligned to declared motives, however interaction with importance attached to prices partly masks this for sustainability but not for healthiness. This partly explains the lack of correspondence between declared motives and actual choices; however, unexplained heterogeneity remains.

Keywords: consumer behaviour, sustainability, food, willingness to pay

1. Introduction

In shifting towards a more sustainable food system, agri-food companies increasingly integrate sustainability into their innovation decisions and practices. However, their success depends on consumers' willingness to pay (WTP) for more sustainable food products when they buy (White et al. 2019). Abundant literature suggests that consumers pay significant attention to and declare WTP for sustainability-related attributes of packaged food products, such as eco-labels, fair trade, health and other claims and visual attributes, but these may not be the main drivers of consumer choices (Vermeir et al. 2020; Vermeir and Verbeke, 2006). There is a value-action gap (also called the attitude-behavior gap) that the complex interactions between different purchase priorities and perceptions may explain (Vermeir and Berbeke, 2006; Vakratsas and Ambler, 1999). To close this gap, government policies and companies' marketing and pricing strategies are critical, for which understanding the interaction of factors driving choices is essential.

In this study, we used a discrete choice experiments (DCE) that is a quantitative technique for eliciting preferences that can be used in the absence of revealed preference data. The method involves asking individuals to state their preference over hypothetical alternative scenarios, goods or services. Each alternative is described by several attributes and the responses are used to determine whether preferences are significantly influenced by the attributes and also their relative importance. DCEs have become a method increasingly used in food research to uncover trade-offs when choosing alternatives, particularly when exploring credence attributes, such as those related to sustainability [5].

2. Methodology

An on-line survey was carried out with 20,000 consumers in 10 European countries in which consumers had to declared their main motives when taking purchase decisions, declare if presented food packages (varying in front-of-pack (FOP) attributes) were considered different, whether the products in the food packages were different and if so for which product characteristics. As a follow-up consumers responded to a DCE where the attributes where the same as in the package and product evaluation. The products and FOP attributes analysed are summarised in Table 1while the implementation of the different FOP attributes are depicted in Figure 1. Using the responses of the consumers, we run logistic regressions using as dependent variable whether the consumers declare that they believe the products inside the packages differ in either healthiness or sustainability and as independent variables, the different FOP attributes that change.

With this, we can identify whether a particular FOP element signals differences in the product characteristics.

Second, we run conditional logit models with the DCE data interacting the different attributes with a dummy variable that takes the value of one if the consumer declares that sustainability or health are among their top three priorities when purchasing food. We distinguish between FOP attributes that signal difference in those characteristics and those which not. These interactions are our variables of interest, if significant and positive for an attribute that signals differences in that characteristic we can conclude that choice behaviour is in line with the importance attached to each product characteristic by consumers

Table 1. *Products and FOP elements for the online experiment (all FOP elements were applied to all products)*

Products	Attributes
Instant coffee	Background colour
Crisps	Picture/image
Baby food jar	Positioning of the picture/image
Fishfingers	Product name
Chocolate	Claim on the origin of ingredients (in logo format)
Yoghurt	Claim on taste
	Claim on recipe
	Quality logo

Source: Authors' own elaboration

Using the responses of the consumers, we run logistic regressions using as dependent variable whether the consumers declare that they believe the products inside the packages differ in either healthiness or sustainability[1] and as independent variables, the different FOP attributes that change. With this, we can identify whether a particular FOP element signals differences in the product characteristics.

Second, we run conditional logit models with the DCE data interacting the different attributes with a dummy variable that takes the value of one if the consumer declares that sustainability or health are among their top three priorities when purchasing food. We distinguish between FOP attributes that signal difference in those characteristics and those which not. These interactions are our variables of interest, if significant and positive for an attribute that signals differences in that characteristic we can conclude that choice behaviour is in line with the importance attached to each product characteristic by consumers.

Figure 1. *Example identifying the differences in the front-of-pack elements of a pair of product versions (yoghurt used in Germany and Austria)*



Source: LE Europe

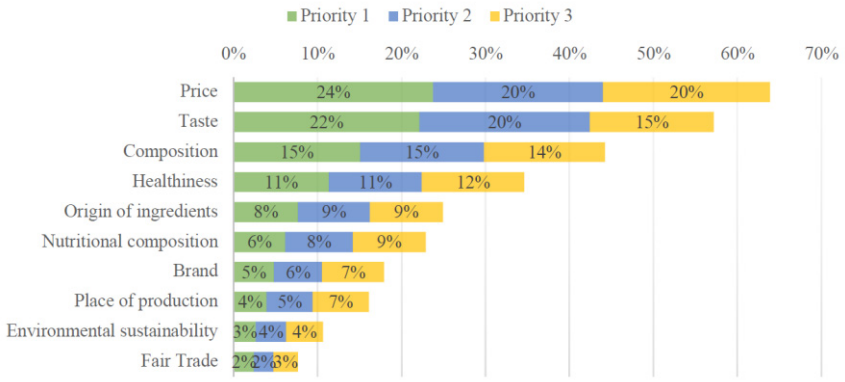
3. Results

Regarding consumers main priorities when purchasing food, consistent with Eurobarometer results we see that price and taste are the most important motives (Figure 2). Concerning the two motives of interest, sustainability and healthiness, we see that, first both are not among the top three priorities and second, healthiness is considered a top priority by three time as many consumers as sustainability. Overall consumers declared that the presented packages were different in 67% of the total product pairs assessed[2], however only in 45% of the cases did they consider that the products differed. In 42% of the cases,

[1] In addition, consumers could declare that the products differed in other characteristics such as origin of ingredients, quality, nutritional composition, taste, ingredients or place of production. This information is not used in the analysis.
[2] Note that in all cases the versions presented differed in at least two FOP attributes.

consumers were able to perceive differences in packages but these were not strong enough to make them believe the products were different.

Figure 2. *Ranking of priorities for food choices (% of respondents mentioning them in the top 3).*



Source: Authors' own elaboration

The results of the logistic regressions identifying the impact of differing FOP attributes on the probability of considering that the products are presented in Table 2. As it can be seen, the presence of the origin of ingredients claim increases the probability of consumers considering the products differ in both healthiness and sustainability, therefore consumers who consider that these priorities are key when purchasing should have a higher valuation for it. The same holds for a change in image for sustainability. On the contrary, changes in colour (for healthiness) and in the position of the image do not seem to convey the message that products differ on those attributes.

Table 2. *Effects of variations in packaging attributes on consumers believing product versions differ in sustainability-related product characteristics*

	FOP attribute							
Product characteristic	Recipe claim	Colour	Image position	Origin of ingredients	Taste claim	Quality logo	Image	Product name
Healthiness	-0.073	-0.18***	0.042	0.068**	0.034	0.051	0.038	0.016
Sustainability	-0.088	-0.055	-0.069**	0.25***	0.095	-0.090	0.14	-0.073

*** *p<0.01*, ** *p<0.05*

Source: Authors' own elaboration

Table 3. *Summary of coefficients for the interactions of interest in the product specific conditional logit models*

	Product						
	Pooled	**Instant Coffee**	**Crisps**	**Baby food**	**Fish fingers**	**Chocolate**	**Yoghurt**
Priority healthiness and price variable	+	+	Ns	+	Ns	Ns	+
Priority sustainability and price variable	Ns	Ns	+	Ns	Ns	Ns	+
Priority healthiness and attributes signalling healthiness	+ sup	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns
Priority sustainability and attributes signalling sustainability	+ sup	+ sup	+ sup	+ sup	+ sup	Ns	+ sup
Priority healthiness and attributes *not* signalling healthiness	Ns	- sup	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns
Priority sustainability and attributes *not* signalling sustainability	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	- sup

Note: + / -: coefficient positive (negative and significant at 5% or better); Ns: not significant ^{sup}*: supports coherence between stated priorities and choices;* $^{no\_sup}$*: does not support coherence between stated priorities and choices*

Source: Authors' own elaboration

4. Discussion and conclusions

The first result relates to the impact of priority for purchasing decisions on the sensitivity to price. For the pooled model we see that declaring sustainability as a main priority when purchasing food when interacted with the price attribute does not lead to significant coefficients. This means that when the purchase priority

motive is sustainability this does not affect the importance given to price when undertaking food choices. But product specific regressions show that priorities do translate into purchase preferences for crisps and yoghurts. On the other hand, the interaction with healthiness is significant for half of the products (coffee, baby food and yoghurt) and for the pooled model. This means that if consumers give healthiness priority when purchasing food this reduces the attention given to price, and therefore consumers show choice patterns consistent with trading-off healthiness and cost. The trade-off ranges from 13% of the total importance given to price (pooled model) to 3% (product specific models). It seems this relationship holds mainly for the healthier products. For sustainability the trade-offs are of similar magnitude to the product specific ones in healthiness.

Regarding the significance of the interactions between purchase priorities and FOP attributes signaling those, we can see that for healthiness we do not find any significant interactions for those which signal the difference in that characteristics for the product specific models. On the other hand, the only FOP attribute that leads to lower probability of believing products are different is less valued by those consumers who have healthiness as a priority but only for one product. When focusing on sustainability, consumers do show a coherent behavior between declared purchase priorities and valuation of FOP attributes that signal differences in sustainability between products, except for the case of chocolate. The relationship is less evident for those FOP attributes that signal less differences, where we only find support for one product (yoghurt).

In conclusion, we see that declared importance for healthiness changes the importance given to price when purchasing products for healthy products and not for unhealthy ones. However, this effect seems to be not related to specific FOP attributes that signal healthiness. On the other hand, focusing on sustainability the reverse occurs. Sensitivity to price does not seem to be affected by declaring that sustainability is a priority motive when purchasing food products, however it does lead to higher valuation of products where FOP attributes that signal sustainability are present; but not to those which fail to signal that difference.

Therefore, self-declared motives do translate into consumer choices when focusing on health, but for sustainability food producers need to signal that increased sustainability in their prodcuts.

5. References

Lizin, S., Rousseau, S., Kessels, R., Meulders, M., Pepermans, G., Speelman, S., Vandebroek, M., Van Den Broeck, G., Van Loo, E. J., and Verbeke, W. (2022). “The state of the art of discrete choice experiments in food research”. *Food Quality and Preference*, 102:104678.

Vakratsas, D., and Ambler, T. (1999). “How Advertising Works: What Do We Really Know?” *Journal of Marketing*, 63(1):26–43.

Vermeir, I., and Verbeke, W. (2006). “Sustainable Food Consumption: Exploring the Consumer “Attitude – Behavioral Intention” Gap”. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 19(2):169–194.

Vermeir, I., Weijters, B., De Houwer, J., Geuens, M., Slabbinck, H., Spruyt, A., Van Kerckhove, A., Van Lippevelde, W., De Steur, H., and Verbeke, W. (2020). “Environmentally Sustainable Food Consumption: A Review and Research Agenda From a Goal-Directed Perspective”. *Frontiers in Psychology*, 1: article 1603.

White, K., Hardisty, D. J. y Habib, D. J. (2019). “The elusive green consumer”. Harvard Business Review, 11(1): 124-133.

EL DERECHO HUMANO A LA ALIMENTACIÓN Y EL SISTEMA ALIMENTARIO VENEZOLANO: MITOS Y REALIDADES DEL SOCIALISMO DEL SIGLO XXI

José Daniel Anido R.[a*], Ana Alejandra Quintero[b].

[a] Centro de Investigaciones Agroalimentarias Edgar Abreu Olivo-CIAAL-EAO, Universidad de Los Andes-ULA (Mérida, Venezuela, anidoriv@gmail.com). [b] (analejandraquintero.1982@gmail.com).

Resumen

Con la llegada al poder del "Socialismo del Siglo XXI" en 1998 iniciaron en Venezuela profundos cambios institucionales y socioeconómicos, entre ellos, dar rango constitucional a la seguridad alimentaria de la población. Basado en fuentes secundarias (algunas oficiales disponibles y en la revisión de literatura) se examinaron las principales políticas macroeconómicas y sectoriales agrarias adoptadas durante el período 1998-2022, junto con sus principales efectos sobre la seguridad alimentaria y nutricional-SAN, para así evaluar el desempeño del Estado venezolano en tanto garante del derecho humano a la alimentación. Los principales hallazgos (evidenciados en indicadores como la tendencia decreciente en la producción nacional agrícola y agroindustrial, merma de la renta petrolera y de las importaciones agroalimentarias-MAA, severa contracción del consumo alimentario, aumento de la población en situación de desnutrición y inseguridad alimentaria y nutricional, éxodo masivo de la población, colapso institucional y fallos de gobierno, entre otros) evidenciaron la inconsistencia entre el discurso político y la práctica gubernamental. Además, al observar el comportamiento de las 4 dimensiones de la SAN durante el citado periodo se evidenció la incapacidad del Estado venezolano para garantizar el derecho a una alimentación adecuada a toda la población, así como la necesidad de adoptar un giro en la orientación de sus políticas y la de transformar el Sistema Alimentario Venezolano-SAV.

Palabras clave: derecho a la alimentación, políticas agrarias, Socialismo del siglo XXI, seguridad alimentaria, Venezuela

1. Introducción, objetivos y metodología

El de la alimentación es un derecho humano incluyente, según el cual toda persona debería acceder a la ingesta de todos los elementos nutritivos requeridos para vivir una vida sana y activa y a los medios para materializarlo. Los Estados –a través de distintas políticas y medios a su alcance– tienen la responsabilidad de garantizarlo a toda la población, *i.e.,* actuar y velar por la seguridad alimentaria y nutricional-SAN (FAO, 2019).

Históricamente Venezuela había sido reconocida por sus sólidas políticas gubernamentales en esta materia, una legislación basada en la ciencia, objetivos claros de SAN, estrictas normas para la producción nacional de alimentos e importaciones, e instituciones comprometidas a garantizar la seguridad y la calidad a lo largo de la cadena alimentaria (Hernández *et al*., 2021). La seguridad alimentaria tiene rango constitucional desde 1999 (RBV, 1999, Art. 305), sumado a un ingente conjunto de leyes y lineamientos posteriores promulgados para regular el derecho a la alimentación.

Sin embargo, organizaciones académicas, comunitarias y ONG (CENDES-UCV-OVS-FB-CNDV, 2014; OVS, 2016) desde 2012 advirtieron sobre el evidente deterioro de la situación alimentaria, así como violaciones al derecho a la alimentación, debilidades que debían corregirse para garantizar más y mejor alimentación (Landaeta-Jiménez *et al.,* 2018; Marrero & Iciarte 2021). Al finalizar 2016 (UCAB, 2016) el principal problema a nivel nacional era la "comida", situación que en 2018 ya era una "Emergencia Humanitaria Compleja" y en 2020 devino en la 4ª mayor crisis alimentaria a nivel mundial e inseguridad alimentaria sin precedentes (Marrero & Iciarte 2021). Lejos de mejorar, el bienestar de la población venezolana ha ido deteriorándose cada vez más (Rodríguez, 2021), con unos 9,3 millones de habitantes en inseguridad alimentaria (PMA, 2020). En este escenario, el objetivo fue evaluar las principales políticas del período 1998-2022 y el desempeño del Estado como garante del derecho a una alimentación adecuada, para lo cual se revisaron, catalogaron y contrastaron fuentes secundarias, oficiales y alternativas, al tiempo que se evaluaron sus efectos sobre la seguridad alimentaria durante dicho período.

2. Resultados: principales políticas económicas y agrarias, 1998-2022

En el Cuadro 1 se sintetizan las principales políticas y medidas adoptadas desde la llegada al poder del "Socialismo del siglo XXI" (H. Chávez, en 1998), discriminando entre institucionales/económicas y agrarias. Un rápido examen da cuenta de una clara orientación intervencionista y la tendencia a controlar los principales macroprecios y a la iniciativa privada. A ello se suma el mal manejo macroeconómico (Gutiérrez, 2022) durante las últimas dos décadas, concomitante con la caída de actividad petrolera desde 2014 y de la renta de ella derivada, cuestionando la orientación, sostenibilidad e instrumentos utilizados.

Cuadro 1. *Venezuela: Principales políticas económicas y agrarias, 1998-2022*

Período (presidente)	Cambios institucionales y principales políticas económicas	Entorno nacional del SAV (políticas agrarias/agroalimentarias e instituciones relacionadas)
1998-2013 (Hugo Chávez)	Inicialmente: nueva Constitución y leyes habilitantes; aumento del endeudamiento; política fiscal y monetaria antiinflacionaria; programas sociales compensatorios; reactivación de obras infraestructura; compras públicas. Luego: controles (precios, tasas de interés, tipo de cambio); restricciones cuantitativas al comercio exterior; misiones sociales (transferencias)	Inicialmente: rescate de la infraestructura agrícola (sistemas de riego, vialidad, electrificación, viviendas rurales, etc.); incentivos fiscales para la construcción y cadenas agroproductivas "bandera"; subsidios a la cartera crediticia agrícola. Luego: creación del Programa Agroalimentario Nacional-PROAL; Modelo de desarrollo endógeno, basado en "rubros bandera"; algunos subsidios a producción agrícola primaria; exoneración de aranceles a importaciones de bienes básicos; creación de la empresa estatal MERCAL, del Ministerio del Poder Popular para la Alimentación y de la Fundación Programa de Productos Estratégicos-FUNDAPROAL; retorno a exoneración del impuesto sobre la renta a actividades agropecuarias
2013-Presente (Nicolás Maduro)	*Inicialmente* : continuación de políticas de controles (precios, salarios, tipo de cambio, comercio exterior); continuación de estatizaciones; creación del Sistema centralizado de compras públicas. Luego: flexibilización del control de cambio e importaciones; eliminación de facto del control de precios; dualidad monetaria para pagos domésticos; cesación de pagos de deuda (*default*)	Inicialmente: Motor Agroalimentario; tipo de cambio subsidiado para importaciones agroalimentarias; venta de productos subsidiados (Programas Mercal, PDVAL, Abastos Bicentenario); Bolsas/cajas CLAP (Comités Locales de Abastecimiento y Producción); ocupación de explotaciones agropecuarias y estatización de agroindustrias). Luego: eliminación de facto del control de precios (en particular, de bienes alimentarios); fin a la escasez de alimentos, sin que haya sido derogada la Ley de Precios acordados; exoneración del pago de aranceles a las importaciones agroalimentarias y sobrevaluación tipo de cambio; apoyo estatal solo a la producción de algunos rubros

Fuente: adaptado y actualizado de Anido y García (2018, págs. 75-76) y Gutiérrez (2013, 2022)

3. Evolución y situación de la producción agraria doméstica y de importaciones agroalimentarias

Resumidamente, el marco institucional y las políticas macroeconómicas implementadas durante los dos gobiernos de Chávez (1999-2013) fortalecieron el rol del Estado y el rentismo. Paradójicamente, cada vez que aumentaron los ingresos por exportaciones petroleras, se acumularon menos recursos y aumentó el endeudamiento interno y externo, sumado a la expansión masiva del gasto pública (Abuelafia y Saboín, 2020). El efecto neto fue una severa contracción de la economía venezolana entre 2014 (2º crisis de precios del petróleo) y 2021, estimándose que el PIB se contrajo más del 70% entre 2013-2019 (ibíd.). En lo agrario los bajos precios al productor (particularmente en cereales y otros productos básicos); el control de precios y de cambios; un fuerte intervencionismo en la política comercial (más abandono de sus obligaciones la Comunidad Andina de Naciones-CAN y de la OMC), con algunas restricciones a las importaciones, fueron la constante. También lo fue la práctica de mantener un tipo de cambio sobrevaluado, que obstaculizó la producción nacional al abaratar las importaciones y encarecer los bienes transables. Y aunque en esencia estas medidas no cambiaron entre 2013 y 2022, sí lo hicieron en cobertura y eficacia. Además, debido a la caída de la producción doméstica (especialmente de la agricultura y la agroindustria) se flexibilizaron en alguna medida las restricciones a las importaciones, cobrando estas últimas aún más importancia en el abastecimiento alimentario. No obstante, la caída sostenida desde 2014 en las MAA, junto con el cierre de empresas, caídas de la producción reportadas por gremios de comerciantes e industriales –*e.g.*, Fedeagro, Fedecámaras, Conindustria, Consecomercio– y bajos salarios permiten explicar por qué se mantiene la tendencia decreciente del consumo alimentario.

Durante el lapso 1998-2013 hubo comportamientos diferenciados en la producción agrícola (PA) doméstica: crecimiento leve tendiendo al estancamiento, entre 1998-2003; crecimiento moderado, entre 2003- 2008 y decrecimiento, entre 2008-2013. No obstante, durante la mayor parte del período 1998-2013 la PA per cápita tendía a estancarse, mientras la productividad agrícola (valor de la producción/ha) declinaba (Gutiérrez, 2013). Cuando la PA crecía –particularmente en volumen– los aumentos fueron exiguos o no se correspondieron con la superficie que presuntamente se habría incorporado a la agricultura doméstica como resultado del rescate de tierras. Adicionalmente, desde el 2012 se registró también una reducción sostenida en la disponibilidad y acceso de los alimentos para la población (Gráfico 1). En cuanto a las importaciones, la mayor parte del período 1999-2022 se comportaron en consonancia con la renta petrolera de origen internacional (Abuelafia y Saboín, 2020; Gutiérrez, 2022), algo similar a lo registrado en las importaciones agroalimentarias totales y per cápita (Gutiérrez, 2013, 2022). Aun cuando hubo un leve repunte en 2020-2022, el valor de tales importaciones por habitante entre 2013 y 2022 disminuyó en 69,7% (Gutiérrez, 2022) debido a la caída de la renta petrolera, con severas consecuencias para el abastecimiento alimentario (Gutiérrez, 2022). Más recientemente los problemas del SAV se han agravado debido a factores como la escasez de combustibles para maquinarias y equipos agrarios y para el transporte de insumos y de alimentos (debido al ajuste de aquellos a precios de frontera y a las sanciones económicas), provocando aún mayores caídas en la producción agraria.

4. Políticas y efectos sobre del ingreso real de los consumidores y el consumo alimentario

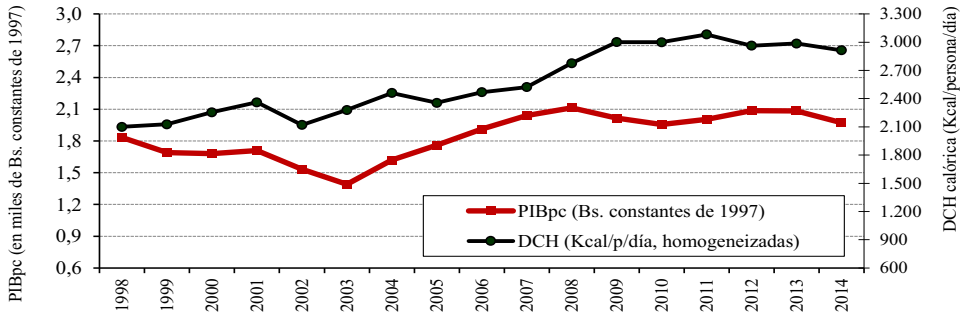
Desde 2001 los salarios mínimos se han ido ajustando nominalmente y de forma unilateral (sin acuerdos tripartitas, junto a sindicatos y empresarios, como en el pasado), siendo unos 45 los ajustes nominales

efectuados hasta mayo de 2023. Sin embargo, las políticas fiscales y monetarias adoptadas desde 2003 a la fecha evidencian tanto ineficacia como incapacidad y/o falta de voluntad del ejecutivo para controlar la inflación, siendo particularmente la alimentaria la de mayor impacto sobre los hogares (reportado por el 70%, según la ENCOVI 2019-2020). Persisten por tanto elevadas tasas de inflación (en noviembre de 2017 oficialmente se alcanzó la hiperinflación, superada en febrero de 2021, aunque persisten elevadas tasas al iniciar el 2023), lo que reduce substancialmente el poder adquisitivo de salarios y transferencias recibidas por los hogares (tanto bonos públicos como remesas desde el exterior). Así, el costo de las canastas básica y alimentaria se sitúa siempre muy por encima del salario mínimo. Dada la merma del salario, desde 2019 se entregan transferencias unilaterales a trabajadores y familias (bonos), sin estar claros ni el criterio empleado para su cálculo ni la frecuencia de pago. En abril de 2020, 52% de las familias reportaron que los recibían (UCAB, 2020), pero dada su reducía cuantía (entre 1-5 USD) estos cada vez pesan menos en los ingresos familiares. A ello se suma que una parte importante de la población son empleados públicos (aproximadamente 3 millones) o son jubilados/pensionados (más de 5 millones), quienes han debido buscar otro empleo, migrar al sector privado y/o depender de remesas familiares.

Una consecuencia es que la brecha entre remuneraciones de los sectores público y privado crece sostenidamente, pues este último paga salarios muy por encima de los mínimos obligatorios. Mientras que en octubre de 2019 el salario mínimo vigente equivalía a 6,10 USD/mes y el salario promedio del sector público era de 13,16, los trabajadores por cuenta propia devengaban como media 30,61 y los del privado 30,71 USD/mes. En abril de 2021 estas cifras eran de 4,7 USD/mes para el sector público y de 70,1 USD/mes para el privado, si bien estas se estancaron y las del sector público cayeron durante el I trimestre de 2023 (OVF-ANOVA, 2021, 2023). Como resultado, continúa la deserción laboral en el primero (una especie de "reducción indirecta" inducida por bajos salarios y agudizada también por efectos de la COVID-19, la falta de transporte público y/o escasez de medios para costearlo, entre otros.

En cuanto al consumo alimentario, a lo largo del período 1998-2014 tanto este como el ingreso real per cápita se comportaron –salvo contadas excepciones– de forma similar: cada vez que el ingreso o poder de compra alimentario del venezolano promedio crecía, como ocurrió entre 1998 y 2008, el consumo alimentario hizo lo propio; y viceversa (Gráfico 1). A partir del 2009 el país se resintió por los efectos de la crisis financiera internacional, algo similar a lo que ocurriría más tarde en 2014. Esto se reflejó en una contracción de la producción de la agroindustria a partir de 2009, al igual que la producción agrícola primaria (Gutiérrez, 2013, 2022). A partir de 2011 el consumo alimentario exhibe una tendencia decreciente, que se mantiene en la actualidad, no obstante los esfuerzos gubernamentales por entregar unas bolsas/cajas con alimentos subsidiados a las familias (programas CLAP y misión Alimentación).

Gráfico 1. *Venezuela: evolución del consumo alimentario (DCH calórica/persona/día) e ingreso real (PIB per cápita, en millones de Bs. Constantes de 1997), 1998-2014**



Fuente: INN e INN-ULA (varios años); BCV (2022). (*) Último años disponible en fuentes oficiales

En ausencia de datos más recientes, otras fuentes (*e.g.,* UCAB, 2020; Rodríguez, 2021; Marrero & Iciarte, 2021) confirman el deterioro progresivo de la SAN. Así, la población emula estrategias de sobrevivencia (3 de cada 4 habitantes), o debe vender activos (1 de cada 5), trabajar a cambio de alimentos (1 de cada 3) o gastar sus ahorros para poder adquirirlos (6 de cada 10), propias de países que históricamente han sufrido hambre y desnutrición (Landaeta *et al.*, 2018; PMA, 2020). También la dieta de la mayoría de los hogares es cada vez más monótona, menos diversa (predominio de carbohidratos y proteínas de origen vegetal, escasas grasas) y más inadecuada, mientras reducen el número y/o el tamaño de las raciones (Landaeta *et al*., 2018; UCAB, 2020). En consecuencia, en 2020 41% de la población estaba en inseguridad alimentaria moderada y 33% en severa, con 30% de los niños menores de 5 años con desnutrición crónica (UCAB, 2020). Hoy 22,9% de la población está subalimentada (Gutiérrez, 2022).

5. Conclusiones

El nuevo marco institucional y modelo de desarrollo iniciado en 1999 devino en un proceso caracterizado por la profundización del sesgo estatista-rentista e intervencionismo, obstáculos a la iniciativa privada, al

libre mercado y a la producción doméstica. Las políticas se fundamentaron en los controles (de precios, tipo de cambio, comercio exterior, entre otras); en la agricultura, las basadas en precios mínimos al productor, controles de precios, intervencionismo e incumplimiento de acuerdos comerciales fueron la constante. La tendencia a mantener tipos de cambio sobrevaluados ha obstaculizado la producción nacional, abaratado las importaciones y encarecido la exportación de los transables. Recientemente, frente a la caída de la producción doméstica –agricultura y agroindustria–, se flexibilizaron algunas restricciones a las importaciones, haciendo al abastecimiento alimentario aún más dependiente de estas y por tanto sometido a las oscilaciones de la renta petrolera. Como resultado, el SAV presenta hoy severas fallas en las 4 dimensiones de la SAN alimentaria (disponibilidad, acceso, bioutilización y estabilidad), con una emergencia humanitaria compleja debido al aumento de la malnutrición y del hambre oculta en los grupos más vulnerables (FSIN, 2020; Gutiérrez, 2022), sumados al colapso institucional y los fallos de gobierno.

Factores de ocurrencia más reciente (*e.g.*, contracción de la actividad petrolera exportadora; creciente y generalizada corrupción; escasez de combustibles, entre otras) agudizaron las ya delicadas crisis económica y alimentaria, siendo sus consecuencias más visibles empobrecimiento general, emigración sin precedentes (más de 7,3 millones) y una severa crisis alimentaria y nutricional. Por tanto, la Constitución y disposiciones jurídicas por sí solas resultaron insuficientes para garantizar la SAN. Además, los cambios institucionales y socioeconómicos, lejos de mejorar el bienestar de la población, han evidenciado la incapacidad del actual SAV para cumplir con las condiciones de disponibilidad de alimentos en cantidades y calidad suficientes, culturalmente aceptables y acceso sostenible, así como la incapacidad del Estado venezolano para garantizar hoy que toda la población materialice su derecho a la alimentación.

Bibliografía

Abuelafia, E. y Saboín, J.L. (2020). *Una mirada a futuro para Venezuela*. Washington DC, EE.UU.: BID.

Anido, J.D. y García Lobo, L. (2018). "Agricultura, sistema alimentario y desarrollo territorial rural en Venezuela entre dos milenios". En Sosa Cárdenas, D. (Ed.), *Pilares fundamentales para la reconstrucción de Venezuela*. Abediciones-UCAB, Caracas: 63-109.

BCV. (2022). *Estadísticas*. BCV, Caracas. Recuperado de http://www.bcv.org.ve/estadisticas

CENDES-UCV-OVS-FB-CNDV. (2014). "Declaración sobre el reconocimiento otorgado por la FAO a Venezuela". *Anales Venezolanos de Nutrición,* 27(2):258-260.

FAO. (2019). *El derecho a una alimentación adecuada en las constituciones.* FAO, Roma.

Food Security Information Network, FSIN. (2020). *2020 Global report on food crises. Joint analysis for better decisions.* FSIN, Washington.

Gutiérrez S., A. (2013). "Venezuela: un sistema alimentario en el contexto del capitalismo rentístico". En Gutiérrez S., A. (Coord.): *El Sistema Alimentario Venezolano a comienzos del Siglo XXI. Evolución, balance y desafíos,* ULA-CP, Mérida: 43-96

Gutiérrez S., A. (2022). "Las propuestas de Naciones Unidas y la transformación del Sistema Alimentario Venezolano (SAV)". *Agroalimentaria,* 28(55):77-110.

Hernández, P., Carmona, A., Tapia, M.S. y Rivas, S. (2021). "Dismantling of institutionalization and state policies as guarantors of food security in Venezuela: food safety implications". *Front. Sustain. Food Syst*., 5:623603. https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.623603

Instituto Nacional de Nutrición-Universidad de Los Andes, INN-ULA. (Varios años). *Hoja de balance de alimentos.* Recuperado de http://www.saber.ula.ve/ciaal/estadísticas

Landaeta-Jiménez, M., Aliaga, C., Sifontes, Y., Herrera, M., Candela, Y., Delgado, A.,…Martínez, N. (2012). "El Derecho a la Alimentación en Venezuela". *An Venez Nutr.,* 25(2):73-84.

Marrero Castro, J.F., & Iciarte García, M.J. (2021). Ethics and democracy in access to food. The Venezuelan case. *Front. Sustain. Food Syst*., 5, 635033. https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.635033

Observatorio Venezolano de la Salud, OVS (Coord.). (2016). *Comunicado ante la ausencia de información real sobre la situación alimentaria y nutricional en Venezuela en el último reporte de FAO.* OVS, Caracas.

OVF-ANOVA. (2021). *Índice de Remuneraciones de los Trabajadores*. OVF-ANOVA, Caracas.

Programa Mundial de Alimentos, PMA. (2020). *Venezuela — Evaluación de seguridad alimentaria*. FAO, Roma.

RBV. (1999). *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela*. GO Nº 36.860 del 30/12/1999.

Rodríguez, J.J. (2021). "Food Security in Venezuela: From policies to facts". *Front. Sustain. Food Syst*., 5:617907. https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.617907

UCAB. (Varios años). *Encuesta nacional de condiciones de vida* [ENCOVI]. UCAB, Caracas.



AEEA
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ECONOMÍA AGROALIMENTARIA

14 CONGRESO DE ECONOMÍA AGROALIMENTARIA

ESTRATEGIAS DE LOS SISTEMAS AGROALIMENTARIOS ANTE LOS DESAFÍOS GLOBALES

Área temática 6

Desarrollo rural y territorial (y silvicultura)

LA COHESIÓN TERRITORIAL EN EL DEPARTAMENTO DE CALDAS (COLOMBIA) EN UN CONTEXTO DE POSTCONFLICTO: IDENTIFICACIÓN DE ACTORES Y ANÁLISIS RELACIONAL

Marcela Patiño[a]*, Pedro Sánchez-Zamora [b], Rosa Gallardo-Cobos [b], Liliana Reina-Usuga [c]

[a]Universidad de Caldas (Manizales-Colombia, marcela.patino@ucaldas.edu.co), [b]Universidad de Córdoba (Córdoba-España, pedro.sanchez@uco.es, es2gacor@uco.es), [c]Universidad de Málaga (Málaga-España, liliana.reina@uma.es).

Resumen

La desigualdad como característica histórica de las sociedades de América Latina y el Caribe, lejos de verse erradicada, se ha reproducido y mantenido a lo largo del tiempo. Colombia no sólo comparte esta complicada realidad, sino que además se enfrenta a una dinámica sociopolítica más compleja, principalmente por haber sido el escenario de un conflicto armado durante un período de más de cincuenta años. En el departamento de Caldas, las acciones derivadas del conflicto armado fueron evidentes, y pese a que han disminuido, todavía existen brechas significativas entre sus territorios. En este contexto, resulta pertinente la aplicación del concepto de Cohesión Territorial (CT). Un concepto en el que el análisis de los actores territoriales, y las relaciones que entre ellos se establecen, resulta fundamental. En este trabajo se identifican, con el uso de la metodología de Análisis de Redes Sociales (ARS), a los principales actores de Caldas inmersos en los procesos de desarrollo territorial y se analizan, desde el punto de vista de la cohesión territorial, las relaciones que se establecen entre ellos. Los resultados obtenidos pueden ser de gran utilidad para el diseño de estrategias y políticas orientadas a reducir las desigualdades existentes en el departamento.

Palabras clave: cohesión territorial, conflicto armado, Colombia, departamento de Caldas, ARS

1. Introducción

En Latinoamérica los desequilibrios territoriales se manifiestan, a través de la concentración geográfica de la población y de la actividad económica en un número reducido de lugares, y a través de las brechas entre territorios en cuanto a sus condiciones generales de vida (CEPAL, 2017). En Colombia esta realidad se hace más compleja, por haber sido escenario de un intenso conflicto armado (CNMH,2018); cuyos efectos impactaron de manera particular los diferentes territorios (Fajardo, 2015). La evolución del conflicto se ha caracterizado por su variada intensidad y diferencias en su ubicación (Rios, 2016). Sin embargo, una de las consecuencias más reconocida ha sido la fragmentación de las relaciones sociales, la pérdida de confianza y la desarticulación de la acción colectiva, creando "muros invisibles" entre los actores territoriales (Rios, 2016). En este contexto de disparidades territoriales se propone el concepto de Cohesión Territorial (CT) como referente de análisis. La CT entendida como "la capacidad de un territorio para promover un desarrollo equilibrado, reducir las disparidades y desequilibrios territoriales existentes, y promover procesos de cohesión económica y social, así como la sostenibilidad medio ambiental mediante una buena gobernanza territorial" (Sánchez-Zamora et al., 2017), tiene como fundamento que los actores territoriales así como las relaciones que establecen son aspectos endógenos esenciales tanto para la definición misma del territorio (Lamara, 2009) como para posibilitar procesos de desarrollo (Brad, 2018). Usando como referente analítico la CT y sus cinco dimensiones: 1) la económica, 2) la social, 3) la ambiental, 4) la institucional y 5) la de desarrollo espacial integrado (Mederios, 2019; Sanchez-Zamora y Gallardo-Cobos, 2020), el objetivo de esta comunicación es analizar la red de actores institucionales vinculados a la cohesión territorial en el departamento de Caldas en el contexto de postconflicto.

2. Metodología

Se hace uso de las técncias de Análisis de Redes Sociales (ARS), que se basa en la teoría de grafos, en la que los individuos y otros actores sociales, como grupos, organizaciones, etc., están representados por puntos y sus relaciones sociales están representadas por líneas (Scott, 2011). El AR*S* permite calcular una serie de indicadores para analizar tanto la estructura de la red, como la relevancia de los nodos y las aristas (Cuadro 1).

Para analizar la red social asociada a la CT en el departamento de Caldas en el contexto de postconflicto se ha utilizado la técnica de muestreo por bola de nieve, en la que participaron 28 instituciones. Se utilizó un cuestionario estructurado en el que se pidio identificar y valorar la intensidad de las relaciones de los diferentes actos vinculados a la cohesión territorial en el departamento (0: No tiene relación; 10: Muy alta intensidad de relación). Para procesar y analizar la información se utilizó el software de código abierto y gratuito Gephi 0.9.2.

Cuadro 1. *Indicadores de ARS*

Indicadores	Definición
La Red	
Grado medio	Media aritmética de las relaciones que tiene cada nodo
Diámetro de la red	Distancia más grande entre dos nodos
Densidad del grafo	Número de conexiones establecidas en la red sobre el total de conexiones posibles. Mide que tan cerca esta una red de ser completa. Una red completa tiene todas las aristas -relaciones- posibles y una densidad igual a 1
Nodos	
Cercania	Distancia de un nodo con el resto de los nodos
Aristas	
Intensidad	0: no tienen relación 10: Muy alta intensidad de relación

Fuente: Elaboración propia a partir de Scott (2011).

4. Resultados

La red asociada a la CT en el departamento de Caldas en el contexto de postconflicto es una red completa, en la que se han identificado 266 nodos y 1017 relaciones o aristas. Esta red presenta una baja densidad (Cuadro 2) lo que indica que no todos los actores están conectados entre ellos, además, existen un conjunto de actores en el centro, estructurando una red descentralizada, que expresa que el poder -medido por la centralidad de los nodos- está substancialmente distribuido a través de la estructura, en lugar de estar concentrado en un actor o nodos en particular. Es evidente que en la periferia de la red se ubican nodos que generalmente dependen de otro para conectarse al resto de la red (Gráfico 1).

Cuadro 2. *Indicadores de ARS de la red en Caldas*

Estructura de la Red	
Grado medio	3,8
Diámetro de la red	4
Densidad del grafo	0,014

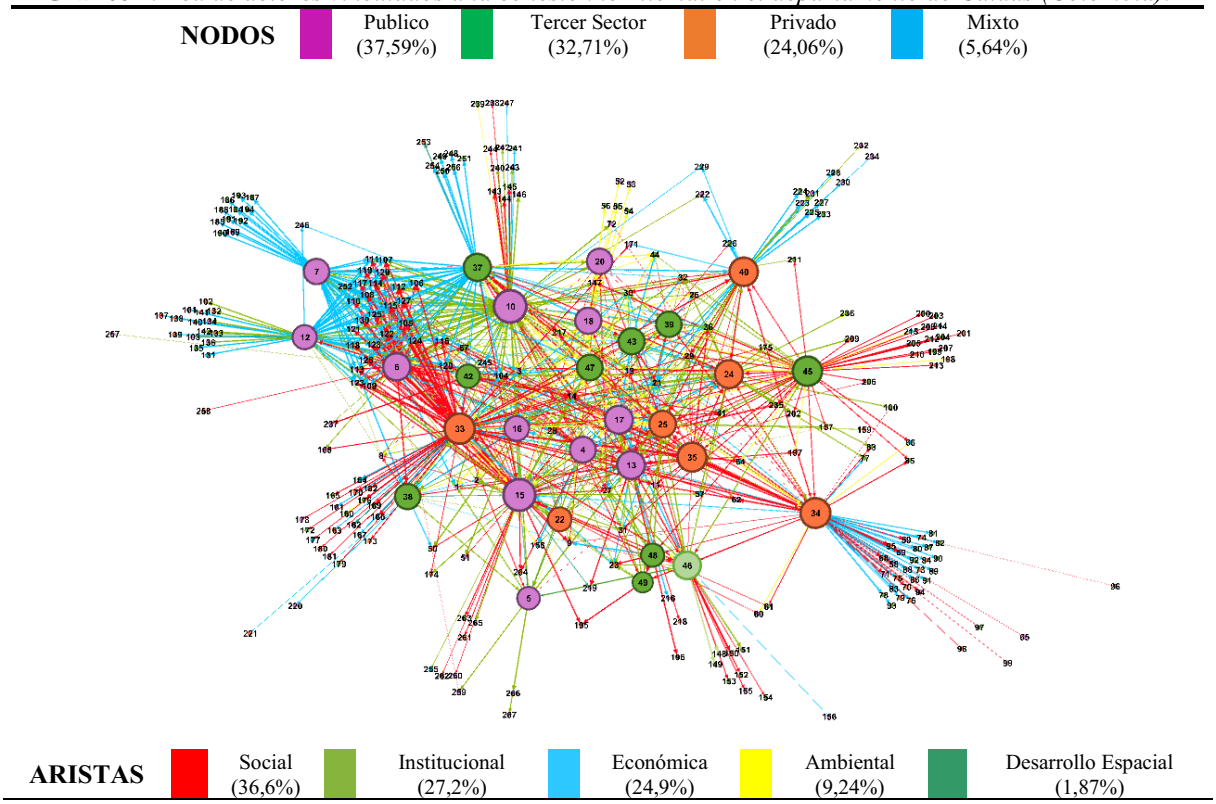
Fuente: Elaboración propia

En la red se observa que la estructura general de actores e instituciones representadas hacen parte de diferentes sectores, la mayoría del sector público (37,5%), del tercer sector (32,7%) y del sector privado (24%), lo que es una fortaleza para el desarrollo territorial en Caldas al no depender de un sector específico (Gráfico 1). De acuerdo con el criterio de *cercanía* se logra establecer cuáles de los nodos dentro de la red tienen mayor relevancia, destacando que, entre los diez más importantes, la mitad corresponden a entidades del sector educativo. Entre las instituciones que juegan un papel crítico en Caldas para el logro de la cohesión territorial están: (10) Gobernación de Caldas, (33) Universidad Autónoma de Manizales, (34) Universidad Católica de Manizales, (15) Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, (45) Fundación FESCO (Gráfico 1).

De acuerdo con una clasificación de las 1017 aristas o relaciones identificadas se logra determinar que el 69,03% de las relaciones son fuertes y muy fuertes (Cuadro 3) lo que contrasta con la baja densidad de la red, lo que puede estar caracterizando la estructura de actores y relaciones territoriales en Caldas como consecuencia del postconflicto.

Del total de relaciones identificadas, la mayoría están asociadas con las dimensiones Social (36,6%), Institucional (27,2%) y Económica (24,9%) de la CT. Las relaciones que se establecen con menor frecuencia corresponden a las dimensiones Ambiental (9,2%) y del Desarrollo Espacial Integrado (1,8%) (Figura 1). En este análisis se logran establecer también los nodos con mayor relevancia para cada dimensión de la cohesión territorial.

Gráfico 1. *Red de actores vinculados a la cohesión territorial en el departamento de Caldas (Colombia).*



Nota: El tamaño de los nodos indica el grado de cercanía cuanto más grande es el nodo, más central es una institución para la red.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 3. *Clasificación de las aristas-relaciones según su intensidad*

Categoría	Rango de peso (Intensidad)	% de aristas visibles	%
Muy fuerte	8,1 - 10	41,4%	69,03
Fuerte	6,1 – 8,0	27,63%	
Medio	4,1 – 6,0	16,81%	
Débil	2,1 - 4,0	8,95%	30,97
Muy débil	0 - 2,0	5,21%	

Fuente: Elaboración propia

5. Conclusiones

En el departamento de Caldas la red de actores institucionales vinculados a la cohesión territorial en el postconflicto se caracteriza porque, aunque no todas las instituciones están vinculadas entre sí, las relaciones que establecen tienen un alto grado de intensidad. Entre las instituciones más centrales en este departamento destacan el gobierno local e instituciones educativas.

La metodología planteada permite identificar los actores territoriales relevantes y sus relaciones y aunque la aplicación empírica no permite generalizar más allá del caso de Caldas en Colombia, es posible utilizar la propuesta de análisis en otros contextos. En Caldas la identificación de los actores más relevantes y mejor posicionados es un avance para mejorar la conectividad del sistema territorial.

Los resultados tienen implicaciones en la formulación de políticas y, en particular, para el diseño y evaluación de programas de desarrollo en Caldas. El ARS pueden ayudar en Caldas a: 1. Mejorar la conectividad de los diferentes actores fomentando la colaboración hacia el logro de la CT, 2. Trabajar de cerca con los actores identificados, reforzando el papel central o la conectividad de algunos de ellos (Ej. entidades educativas) y 3. Incorporar otros actores a posiciones centrales para reducir el riesgo de bloqueos y reorientar la red hacia el logro de la CT.

Bibliografía

Brad, A. (2018). "Territorial cohesion in rural Europe: the relational turn in rural development". *Eurasian Geography and Economic.* 360-363.
CEPAL (2017). *Panorama del desarrollo territorial en América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.
CNMH (2018). *Regiones y conflicto armado: balance de la contribución del CNMH al esclarecimiento histórico*. Centro Nacional de Memoria Historica, Bogotá DC.
Fajardo, D. (2015). "Estudio sobre los orígenes del conflicto social armado, razones de su persistencia y sus efectos más profundos en la sociedad colombiana". En: Contribución al entendimiento del conflicto armado en Colombia, 352 - 402.
Lamara, H. (2009). "Les deux piliers de la construction territorial: coordination des acteurs et ressources territoriales". *Développement durable & territories*. 1 - 19.
Medeiros, E. **(**2019). "Measuring Territorial Cohesion". *European Structural and investment funds journal EStIF,* 2: 88 - 95.
Ríos, J. (2016). *Los enclaves de la violencia en Colombia 1998-2012*. [Tesis de Doctorado, U. Complutense de Madrid]. Repositorio UCM.
Sánchez-Zamora P. y Gallardo-Cobos, R. (2020). "Territorial Cohesion in Rural Areas: An analysis of determinants in the post-economic Crisis Context". *Sustainability,* 12: 1-22.
Sánchez-Zamora, P., Gallardo-Cobos, R. y Romero-Huertas, C. (2017). "Assessing the determinants of territorial cohesion: Evidence from Colombian departments". *Geoforum.* 87: 48-61.
Scott, J. (2011). "Social network analysis: developments, advances, and prospects". *Social Networks,* 1: 21-26.

RESILIENCIA Y DESAFÍOS DE JORNALERAS AGRÍCOLAS MIGRANTES EN LOS CAMPOS DE CULTIVO EN JALISCO, MÉXICO

Imelda Cih[a*], **Julia Ávalos y Arturo Moreno**

[a]*Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara (Autlán de Navarro, Jalisco, imelda.cih@academicos.udg.mx)*

Resumen

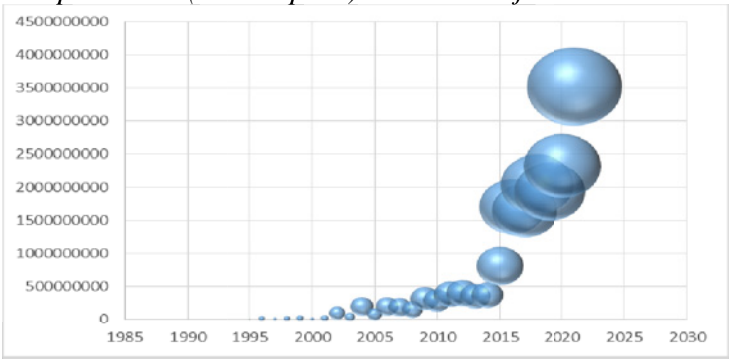
Esta investigación analizó la aportación de la mano de obra de las jornaleras agrícolas migrantes en las agroempresas del estado de Jalisco, así como su desempeño en sus unidades familiares y su contribución al desarrollo económico regional. Se visitaron sus viviendas, instituciones municipales y mesas de atención que apoyan en el cuidado de su salud y derechos laborales. Para la obtención de la información se aplicaron 100 cuestionarios a trabajadoras, incluyendo variables como: datos particulares, aspectos familiares, laborales, económicos y de salud. En los resultados se encontraron que proceden del sur del país, principalmente de estados pobres y marginados como: Guerrero, Oaxaca y Veracruz. La razón principal de migración es la escasez de trabajo en su lugar de origen y la búsqueda de un mejor nivel de vida. El desarrollo económico en la región de estudio se aprecia por el incremento de empresas agrícolas que demandan trabajadores, las jornaleras son requeridas principalmente para la cosecha en cultivos de hortalizas y berries (fresa, zarzamora, frambuesa y arándano). La pandemia del COVID-19 no detuvo la producción agrícola por lo que las jornaleras y sus familias trabajaron a pesar de la amenaza, se contagió mas del 50% de las entrevistadas pero continuaron con su labor.

Palabras clave: Jornaleras agrícolas, Migración y Desarrollo económico

1. Introducción

La pandemia del COVID-19, afectó considerablemente la economía de varios países, provocando una disminución en la producción de las empresas y la afectación en la salud de los trabajadores. El sector agroalimentario en México no fue la excepción debido a la escasez de insumos, subida de precios y el cierre de los mercados agrícolas. El estado de Jalisco, principal proveedor de alimentos en el país y líder en diversos cultivos, se vio afectado considerablemente en los procesos productivos en todos los eslabones de la cadena, desde la producción primaria hasta la comercialización, incrementando sus costos en la producción además de incorporar protocolos de prevención en la salud. La región sur y costa sur de Jalisco, son regiones netamente agrícolas, que aportan significativamente al PIB estatal, donde la actividad agroalimentaria emplea una gran cantidad de mano de obra que no es posible satisfacer con trabajadores de la región, por lo que es necesario contratar y trasladar trabajadores agrícolas del sur del país para compensar la escasez en la región. La migración de trabajadores, involucra toda la familia completa, es decir, la mamá, el papá y los hijos. La familia migrante busca estrategias para aprovechar la mano de obra familiar, tratando de que la mayoría o todos los integrantes sean contratados y aporten un ingreso al hogar. En esa dinámica de estrategias familiares, las mujeres jornaleras migrantes, juegan un papel preponderante como trabajadoras en el campo jaliciense. Como ejemplo del aporte económico que las jornaleras proporcionan al sector agrícola, se puede observar en la **Gráfica 1**, el valor de la producción (en miles de pesos) del cultivo de la frambuesa que se genera en Jalisco, en mucho, gracias al trabajo de mujeres migrantes que la cosechan.

Grafica 1. *Valor de la producción (miles de pesos) del cultivo de frambuesa en Jalisco 1994-2021*



Fuente: *Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco, IIEGJ. 2023*

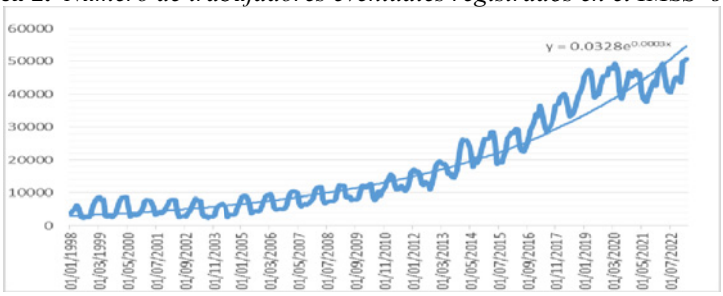
2. Metodología

El estudio se llevó a cabo en la región sur y costa sur de Jalisco, ubicado en la región occidente de México. La información se obtuvo a través de 100 cuestionarios aplicados de forma directa, cara a cara a jornaleras agrícolas migrantes que trabajan en las hortalizas. El instrumento de trabajo fue agrupado por secciones, considerando variables como: a)Datos personales: edad, lugar de donde proviene y nivel de estudios b) Datos laborales, es decir las actividades que realizan en el campo c)Aspectos económicos: cantidad de dinero que aporta al gasto familiar y rubros a los que se destinan d)Datos de salud: número de integrantes de la familia afectados por la pandemia, lugar de contagio y las medidas de prevención utilizadas para evitar el contagio y por último e)Efectos positivos y negativos post covid en las jornaleras y su familia. Para la recopilación de la información se visitaron albergues y viviendas otorgadas por organizaciones de productores donde habitan las jornaleras así como instituciones gubernamentales y mesas de atención (programas sociales) que apoyan a los migrantes agrícolas en México.

3. Resultados

La migración interna tiene varias acepciones y dimensiones analíticas, de acuerdo a Varela et al. (2017) se concibe como un proceso que tiene que ver directamente con la expectativa de una mejor calidad de vida. El cambio de residencia de un lugar a otro admite que se explique desde diversos factores, donde las motivaciones laborales juegan un papel preponderante, la búsqueda de un mejor empleo e ingreso en el lugar de destino se relaciona estrechamente con el bienestar del individuo y el del hogar al que pertenece. El sector agrícola demanda una gran cantidad de mano de obra que en mucho de los casos no es posible abastecer con la local, por lo que es necesario contratar mano de obra de otras regiones del país. En un estudio, de La Cámara de Diputados (2019), analiza cómo los jornaleros agrícolas, proveniente de regiones pobres del país (principalmente del sur), son contratados temporalmente para la siembra, cosecha, recolección y preparación de productos agrícolas en zonas productoras, dichas personas abandonan sus comunidades de origen ante la ausencia de oportunidades y la escasa dotación de recursos, Por lo descrito anteriormente, los y las jornaleras agrícolas en México, representan un grupo vulnerable por las condiciones de pobreza y trabajo en las áreas de cultivo con un uso intensivo de la mano de obra, la cual es caracterizada por una sobrecarga de trabajo, falta de seguridad social y una excesiva jornada de horas de trabajo. En Jalisco según el IIEGJ (2023) las estadísticas del número de trabajadores asegurados en el IMSS ha crecido exponencialmente en la última década. Como se muestra en la **Gráfica 2**, la mayoría de ellos son trabajadores migrantes eventuales y un porcentaje cada vez mayor es de mujeres. Se observa ciclos cortos con altibajos lo que puede interpretarse como el trabajo temporal por ciclos productivos.

Grafica 2. *Número de trabajadores eventuales registrados en el IMSS- Jalisco*

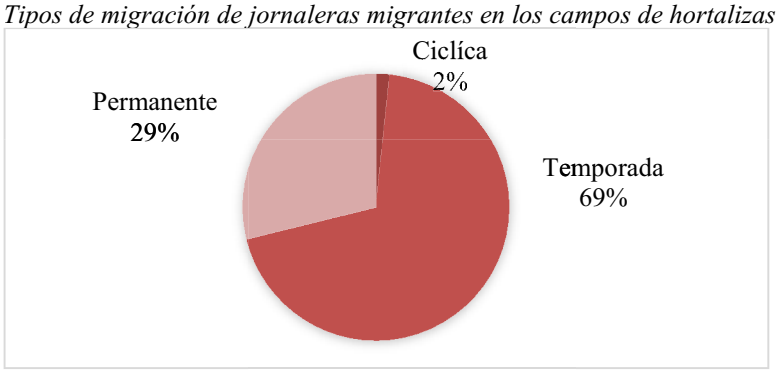


Fuente: Fuente: *Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco, IIEGJ. 2023*

INMUJERES (2022), destaca que las mujeres rurales producen y participan en más del 50% de la producción de alimentos en nuestro país. Cabe resaltar que en la región de estudio, las agroempresas productoras de hortalizas y cultivos como los frutos rojos (berries), se caracterizan por emplear mano de obra femenina que realizan trabajos con sutileza y eficiencia en los procesos productivos, desarrollando actividades como: cortes de frutos, podas, desahijes, empaque, etc., donde se requiere un trabajo con precisión y delicadeza. Se presume que la mano femenina participa con trabajos en campo que requieren cuidado, sobre todo en la producción y en manufactura, protegiendo y garantizando los estándares de calidad demandados por el mercado nacional e internacional. El occidente de México, representa un ejemplo de los patrones de comportamiento de mujeres que migran en grupos y trabajan en los campos de de hortalizas por ciclos, o en su defecto, aquellas jornaleras que acompañan y esperan a que el esposo termine su trabajo temporal durante la zafra (periodo que dura el corte de caña y producción de azúcar, que va de noviembre a mayo). Al finalizar la cosecha ambos se integran para trabajar en los campos de hortalizas en los siguientes meses del año.

La llegada de jornaleras en los campos de cultivo en la región de estudio puede tener diferentes matices y tiempos (**Gráfica 3**), por ejemplo a)Cíclica, donde en algunas ocasiones se trasladan por temporadas (durante los meses de cosecha, es decir de julio a diciembre) y posteriormente se regresan a su lugar de origen. Por otra parte, se considera b)Permanente, cuando deciden establecer y mantener su lugar de residencia en los municipios productores de hortalizas (generalmente viven en albergues) y c) por temporadas, aquellas jornaleras y sus familias que suelen desplazarse en diferentes zonas de cultivo a lo largo del territorio mexicano, principalmente en estados del occidente y noreste del país como es: Michoacán, Sinaloa y Baja California, dependiendo de la demanda de mano de obra.

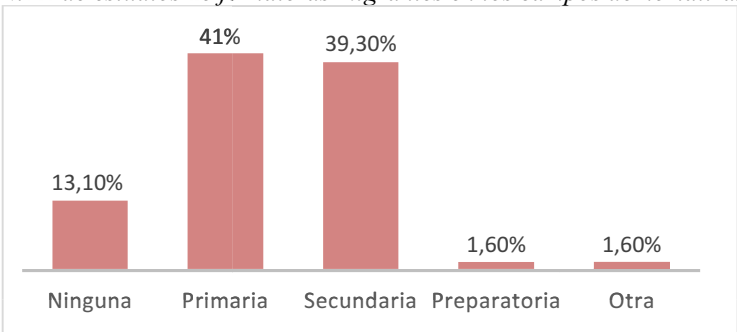
Gráfica 3. *Tipos de migración de jornaleras migrantes en los campos de hortalizas en Jalisco*



Fuente: Información obtenida a través de cuestionarios aplicados en campo

De acuerdo a las informantes, se encontró que éstas provienen de estados del sur del país, principalmente de Guerrero, Oaxaca y Veracruz, zonas consideradas de alta marginación en México. En la **Gráfica 4**, se aprecia el nivel de escolaridad de las jornaleras encuestadas donde 41% representa a quienes culminaron el nivel básico de enseñanza, es decir la primaria y seguido por aquellas que cuentan con el nivel secundaria con 39.3%. El 13% de las encuestadas no tienen ningún nivel de estudio, lo que es importante recalcar que dicho aspecto pudiera generar un impacto negativo en sus unidades familiares ya que es poca o nula la importancia que le confieren en la educación a los hijos. Es decir, además de sus limitaciones económicas, las jornaleras no consideran relevante la educación, sino el hecho de tener muchos hijos, lo aprecian como una ventaja en la cantidad de mano de obra y por ende, un mayor ingreso económico en el futuro, ello como parte de sus estrategias familiares. Por otra parte, los porcentajes más bajos, ambos de 1.6% pertenecen a la preparatoria y a la variable "otra" que corresponde a los que tienen la universidad trunca.

Gráfica 4. *Nivel de estudios de jornaleras migrantes en los campos de hortalizas en Jalisco*

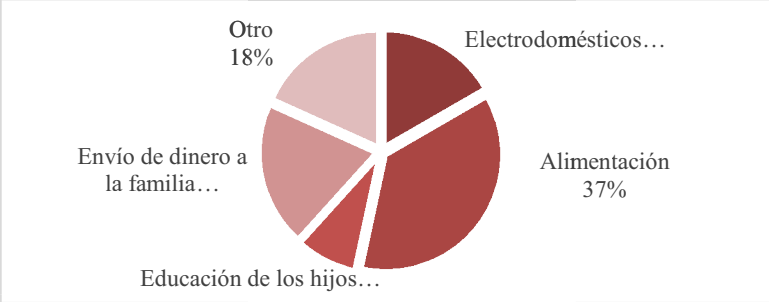


Fuente: Información obtenida a través de cuestionarios aplicados en campo

En la **Gráfica 5** se aprecia la administración de los ingresos en el hogar; son las jefas de familia quienes deciden el uso final de los recursos, donde las prioridades recaen en la alimentación y envío de dinero para ahorro o deudas pendientes en sus lugares de origen. La aportación del salario de la jornalera al gasto familiar, proporciona un mayor ingreso y acceso de bienes y servicios que se ofrece en la región, ello conlleva a una mayor derrama económica que impulsa diferentes negocios locales en áreas de alimentación, transporte y necesidades del hogar. A pesar de reconocer la importancia de la participación de las mujeres en el proceso productivo, la mayoría de las veces dicho reconocimiento no se refleja de forma real en un mejor salario para la mano femenina, sino al contrario, se califica con desventaja para las mujeres, tal como lo describe Valdéz & Sobrevilla (2021) citado por Figueroa (2022) donde mencionan que las mujeres en el sector agrícola en los países en vías de desarrollo, reciben pagos más bajos que los varones, tienen empleos

temporales y no se benefician de los sistemas de seguridad social y otros beneficios, ello hace que se hable de una inequidad de género en el sector agroalimentario.

Gráfica 5. *Distribución de ingresos en el hogar de las familias jornaleras en Jalisco*



Fuente: Información obtenida a través de cuestionarios aplicados en campo

Durante los años de pandemia 2020-2022, el papel de la mujer fue fundamental en el cuidado del hogar. 80% de las jornaleras mencionaron que ellas o alguien de su familia se contagió, 56% fueron directamente contagiadas y 92% de ellas adquirió la enfermedad en su lugar de trabajo. A pesar de su vulnerabilidad a enfermarse como cualquier otro integrante y como parte de sus estrategias familiares, resguardaron a todos los enfermos ya sea padres, esposos, hijos y familiares en su casa, ahí mismo fueron atendidos y sin necesidad de hospitalización. Con respecto a las jornaleras que mencionaron haberse contagiado, solamente el 50% recibió el beneficio de la incapacidad, esto quiere decir que el otro 50% no recibió los pagos por los días que faltaron a su trabajo. La cultura y cosmovisión de las familias indígenas migrantes fue la de permanecer todos en aislamiento y atenderse sólo con los requerimientos básicos (aplicación de medicina e inyecciones con el personal de servicio social en los albergues), debido al temor de sufrir alguna discriminación o restricción laboral.

4. Conclusiones

Los campos de cultivo se están feminizando, cada vez es mayor la participación y los desafíos para las mujeres jornaleras por su aportación en los procesos productivos por la eficiencia y delicadeza con que realizan sus actividades en campo tal como: transplante de plántulas, desahijes, podas, cosecha y empaque, principalmente. Dichas actividades las condicionan como pieza clave, ya que además de trabajar en campo, son administradoras del hogar y cuidadoras de la salud. Sin embargo, las autoridades e instituciones gubernamentales necesitan trabajar para darles un lugar digno y derechos que por ley les corresponde, por ejemplo: mejores salarios, prestaciones de ley, licencias de maternidad con goce de sueldo así como atención a su salud con profesionales en su área, unidades médicas en los albergues y un reconocimiento a su labor, es decir, un trato digno y respetuoso sin dintinción de género. La pandemia del COVID-19 revaloró su postura como las jefas en el hogar y su aportación en los campos de cultivo.

Bibliografía

CEDRSSA (2019). *Jornaleros agrícolas migrantes.* Núm. 310. Cámara de Diputados. 45 p. Consultado en: http://www5.diputados.gob.mx/index.php/camara/Centros-de-Estudio/CESOP/Estudios-e Investigaciones/Documentos-de-Trabajo/Num.-310.-jornaleros-agrícolas-migrantes-y-seguridad-social

Figueroa, K. (2022). Las mujeres en la industria cañera. En: Asociación de Técnicos Azucareros, 9 de mayo de 2022. *https://issuu.com/kickflip360/docs/revistaabril-junio2015-pag1*

Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco, IIEGJ (2023). Consultado en https://iieg.gob.mx/ns/?page_id=19669

INEGI (2021). Comunicado de prensa 170/171 https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2021/mujer2021_nal.pdf

Instituto Nacional de las Mujeres (2022) https://www.gob.mx/inmujeres/articulos/las-mujeres-rurales-agentes-clave-para-el-desarrollo-sostenible

Varela Llamas, Rogelio, Ocegueda Hernández, Juan Manuel, & Castillo Ponce, Ramón A.. (2017). Migración interna en México y causas de su movilidad. *Perfiles latinoamericanos*, *25*(49), 141-167. https://doi.org/10.18504/pl2549-007-2017

SISTEMAS SILVOPASTORALES EN EL MEDITERRÁNEO: INTEGRANDO EL CONOCIMIENTO DE LOS ACTORES LOCALES MEDIANTE MAPAS COGNITIVOS DIFUSOS

Antonio Lecegui[a*], Ana Mª Olaizola[bc], Kasper Kok[d] y Elsa Varela[e]

[a] Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentaria, IRTA (Caldes de Montbui, Barcelona, antonio.lecegui@irta.cat). [b] Universidad de Zaragoza (Zaragoza, olaizola@unizar.es). [c] Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2 (Zaragoza). [d] Universidad de Wageningen (Wageningen, Países Bajos kasper.kok@wur.nl). [e] Departamento de Economía Agraria, Universidad de Gotinga (Gotinga, Alemania, elsa.varela-redondo@uni-goettingen.de).

Resumen

El pastoreo en áreas forestales del mediterráneo es una práctica silvopastoral reconocida por su capacidad para gestionar el territorio y proveer servicios ecosistémicos. Sin embargo, ha disminuido en los últimos años debido a diversos factores socioeconómicos, ambientales e institucionales. Este estudio investiga los factores que impulsan el silvopastoralismo mediante la integración del conocimiento de diferentes actores en dos casos de estudio mediterráneos: Sierra de Guara y Lluçanès. Utilizando la metodología de los Mapas Cognitivos Difusos (MCDs) y combinando entrevistas preliminares con expertos y dos talleres participativos con actores locales se identificaron dichos factores y se establecieron sus relaciones causales. Los resultados destacan el papel del atractivo socioeconómico del sector ganadero para la sostenibilidad de los sistemas silvopastorales en ambas zonas, mientras que el abandono agrario en Guara y el acceso a la tierra en el Lluçanès son los factores más importantes a nivel regional. El cambio climático y la Política Agraria Común se identificaron como los principales impulsores externos en ambas regiones.

Palabras Clave: Sistemas agroforestales, Pastoreo forestal, Servicios ecosistémicos, Incendios forestales, Metodologías participativas.

1. Introducción

Los sistemas silvopastorales en la media montaña mediterránea combinan la producción forestal y ganadera mientras proporcionan múltiples servicios ecosistémicos (Lecegui et al., 2022). Estos sistemas producen alimentos y materias primas que contribuyen al desarrollo socioeconómico de las zonas rurales, favorecen la conservación de la biodiversidad, mejoran la capacidad de retención de agua y reducen el riesgo de incendios forestales mientras conservan paisajes que albergan valores culturales y recreativos.

En las últimas décadas, los sistemas silvopastorales han sufrido un fuerte declive debido a los procesos de intensificación y abandono impulsados por profundos cambios socioeconómicos en Europa. Este declive contrasta con el creciente interés en estos sistemas como una forma de gestión sostenible del territorio que permite compaginar la producción agraria y la conservación de los recursos naturales.

Entender las relaciones entre los factores que influyen en el silvopastoralismo es fundamental para la toma de decisiones y el diseño de políticas para su mantenimiento y promoción. Sin embargo, la información disponible es limitada y difícil de cuantificar, dado que son sistemas complejos que involucran diversos actores y están influidos por múltiples factores de naturaleza ambiental y socioeconómica que operan a diferentes escalas espaciales y temporales. La metodología de los Mapas Cognitivos Difusos (MCDs) permite capturar el conocimiento de los actores locales de forma gráfica, ofreciendo una visión holística que puede contribuir a una evaluación más completa de estos sistemas. El objetivo de este trabajo es identificar y analizar los factores que determinan el pastoreo en zonas forestales mediante la integración del conocimiento de diferentes actores utilizando los MCDs en dos casos de estudio mediterráneos: Sierra de Guara y Lluçanès.

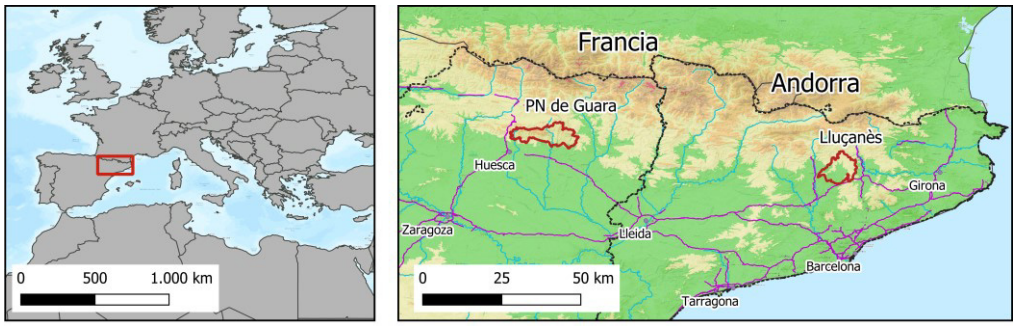
2. Metodología

2.1. Área de estudio

El trabajo se realizó en dos casos de estudio situados en áreas de media montaña mediterránea, el Parque Natural de Guara en la provincia de Huesca y el Lluçanès en la provincia de Barcelona (**Figura 1**). Guara es un área natural protegida donde predominan las explotaciones ganaderas de ovino. En las últimas décadas, la ganadería ha disminuido mientras se han incrementado otras actividades económicas como el turismo, causando el abandono de superficies agrarias con la consiguiente colonización de matorrales y aumento del riesgo de incendios (Bernués et al., 2005). En el Lluçanès predominan las explotaciones de vacuno sobre las de ovino. La actividad ganadera y forestal han perdido protagonismo en favor del turismo

y la producción porcina que compiten por el acceso a la tierra. Además, han surgido diversas iniciativas para promover el pastoreo en zonas forestales en la región (Capdevila et al., 2021).

Mapa 1. *Localización de los casos de estudio del Parque Natural de Guara y la región del Lluçanès*



2.1. Talleres participativos basados en mapas cognitivos difusos

Se aplicó la metodología de Mapas Cognitivos Difusos (MCDs) (Kok, 2009) en 4 fases. Primero, se realizó un listado de 19 factores que podrían influir en el pastoreo en zonas forestales del mediterráneo mediante una revisión bibliográfica, las experiencias del proyecto: "Silvopastoralismo como estrategia de adaptación para un desarrollo rural integrado en el Mediterráneo" y 8 entrevistas semiestructuradas con investigadores y académicos expertos. A continuación, en dos talleres participativos con actores locales (ganaderos, propietarios forestales, personal técnico de la administración y de organizaciones no gubernamentales) se adaptaron los factores, identificando nuevos factores y descartando los no relevantes, se establecieron las relaciones causales entre ellos, y se evaluó el grado de importancia de las relaciones (baja, media y alta asignándoles valores de 0,2, 0,5 y 0,8 respectivamente). El taller de Guara se realizó en noviembre de 2021 y contó con 9 participantes mientras que el taller del Lluçanès se llevó a cabo en mayo de 2022 con 8 participantes. En la tercera fase se ajustaron los MCDs mediante la eliminación de relaciones duplicadas y se enviaron los MCD a los participantes para su validación. Por último, se calcularon los indicadores de grado de entrada, grado de salida y centralidad de cada factor a partir de la suma del valor absoluto del peso de sus relaciones entrantes, salientes y totales, respectivamente. Aquellos factores que únicamente presentaron relaciones salientes se identificaron como impulsores o factores externos del sistema.

3. Resultados

Durante los talleres se realizaron algunas adaptaciones de los factores (**Cuadro 1**). En Guara se añadió la diversificación de las actividades económicas de las explotaciones para enfatizar los ingresos adicionales procedentes de otras actividades (turismo, caza, otras actividades agrarias). Por el contrario, en el Lluçánès no se consideró relevante el factor de políticas medioambientales, se añadieron los factores de incorporación de nuevos ganaderos y acceso a financiación y se desdobló el factor de otras actividades económicas en la cría de caballos de raid e industria porcina.

El **Gráfico 1** muestra el MCD construido en Guara formado por 20 factores y 45 relaciones. Las flechas violetas indican una relación positiva y las naranjas negativa, mientras que el tamaño y número asociado denota el peso de las relaciones. El pastoreo forestal estuvo influido negativamente por el abandono de las actividades agrarias, la Política Agraria Común (PAC) debido, fundamentalmente, al coeficiente de admisibilidad de pastos, las dificultades técnicas y, en menor medida, por la expansión forestal, mientras que únicamente se vio favorecido directamente por la presencia de infraestructuras como puntos de agua y cercados. Por el contrario, la prevención de incendios se identificó como la principal contribución del pastoreo forestal. El alto grado de entrada de este factor indica el elevado impacto que tienen otros factores sobre él, por lo que es el que obtiene la mayor centralidad (**Cuadro 1**). El segundo factor con mayor centralidad en Guara fue el abandono en el sector agrario, seguido de las dificultades del silvopastoralismo, el atractivo del sector, incluyendo el relevo generacional, y la presencia de otras actividades en el territorio (actividades turísticas). La PAC, el desarrollo de tecnología e innovaciones y el cambio climático se identificaron como los principales impulsores externos del sistema porque presentaron un grado de entrada nulo.

El MCD del Lluçanès está formado por 21 factores y 50 relaciones (**Gráfico 2**). Al igual que en Guara, el atractivo del sector y el pastoreo forestal se incluyeron entre los cinco factores con mayor centralidad. La capacidad de acceso a la tierra, la gestión y la expansión forestales mostraron también una gran importancia en esta región por su gran centralidad. Además de la presencia de infraestructuras, otros factores que favorecen el pastoreo forestal en el Lluçanès fueron los nuevos ganaderos incorporados al sector sin tradición familiar y, especialmente, la gestión forestal. Por el contrario, la PAC y las dificultades del

pastoreo presentaron una influencia negativa. Los impulsores en el Lluçanès fueron la PAC, el cambio climático y la preocupación ambiental (renombrada en Lluçanés como conocimiento y educación medioambiental).

Cuadro 1. *Factores utilizados en los MCD de Guara y el Lluçanès y sus indicadores del grado de entrada, grado de salida y centralidad*

		MCD Guara			MCD Lluçanès		
Grupo	Factor	Entrada	Salida	Central	Entrada	Salida	Central
Social y cultural	Pastoreo forestal	3,4	0,8	4,2	2,5	0,8	3,3
	Abandono agrario	2,3	1,5	3,8	1,3	1,8	3,1
	Atractivo del sector	2,6	0,2	2,8	3	1	4,0
	Nuevas incorporaciones *	-	-	-	1,5	0,4	1,9
	Preocupación medio ambiente	0,5	1	1,5	0	0,9	0,9
Técnico y tecnológicos	Diversificación	1,5	0,8	2,3	-	-	-
	Estrcuturación del sector	0,5	1,1	1,6	0,2	1,4	1,6
	Dificultades del pastoreo	1,4	1,8	3,2	0,8	0,8	1,6
	Infraestrcutura	0,6	1,3	1,9	0,7	0,4	1,1
	Tecnología e innovaciones	0	0,2	0,2	0,5	0,2	0,7
	Gestión forestal	0,2	0,7	0,9	1,8	1,3	3,1
Económicos	Diferencia precios inputs outputs	0,7	0,8	1,5	0,8	0,8	1,6
	Actividades económicas	1,2	1,3	2,5	-	-	-
	Sector porcino *	-	-	-	0	1	1,0
	Cría de caballos de raid *	-	-	-	0	0,7	0,7
	Acceso a la tierra	0,7	0,5	1,2	2,3	1	3,3
Ambiental	Cambio climático	0	1,1	1,1	0	1,6	1,6
	Fauna silvestre	0,5	1	1,5	0,8	0,6	1,4
	Riesgo de incendios	1,2	1	2,2	2	0,2	2,2
	Plagas y enfermedades	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4
	Expansión forestal	0,9	0,4	1,3	1,8	1,3	3,1
Político e institucional	Política Agraria Común (PAC)	0	2,1	2,1	0	2,5	2,5
	Políticas medioambientales	0,5	1,1	1,6	-	-	-
	Acceso a financiación *	-	-	-	0,5	1,8	2,3

* Factores añadidos por los participantes de los talleres.

Gráfico 1. *MCD del pastoreo en zonas forestales en Guara.*

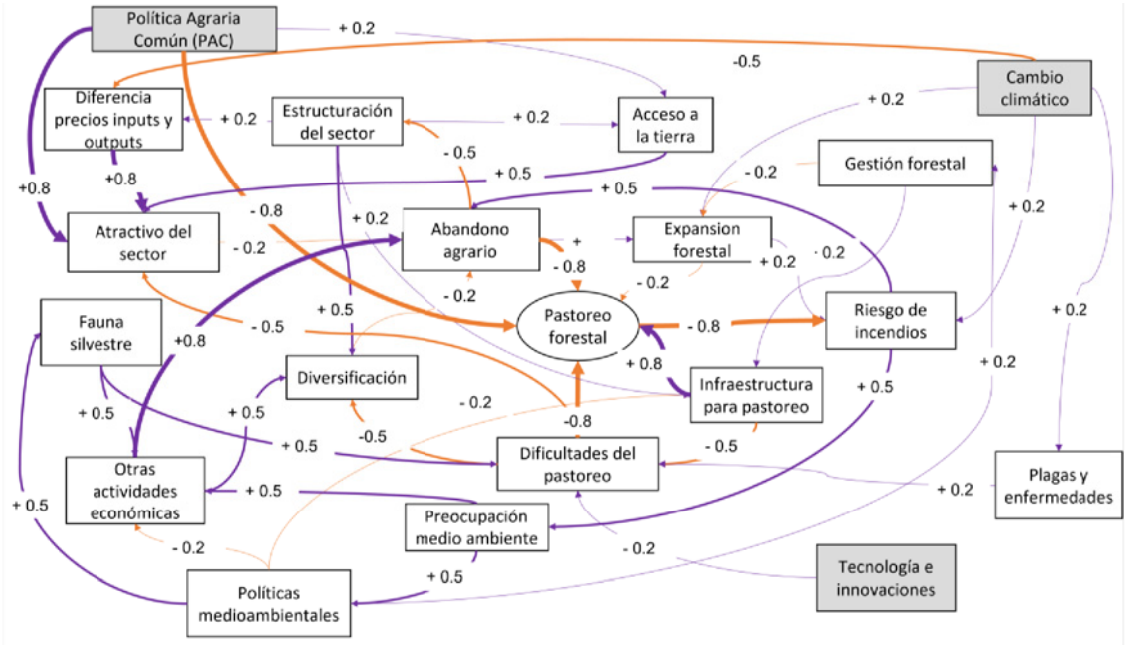
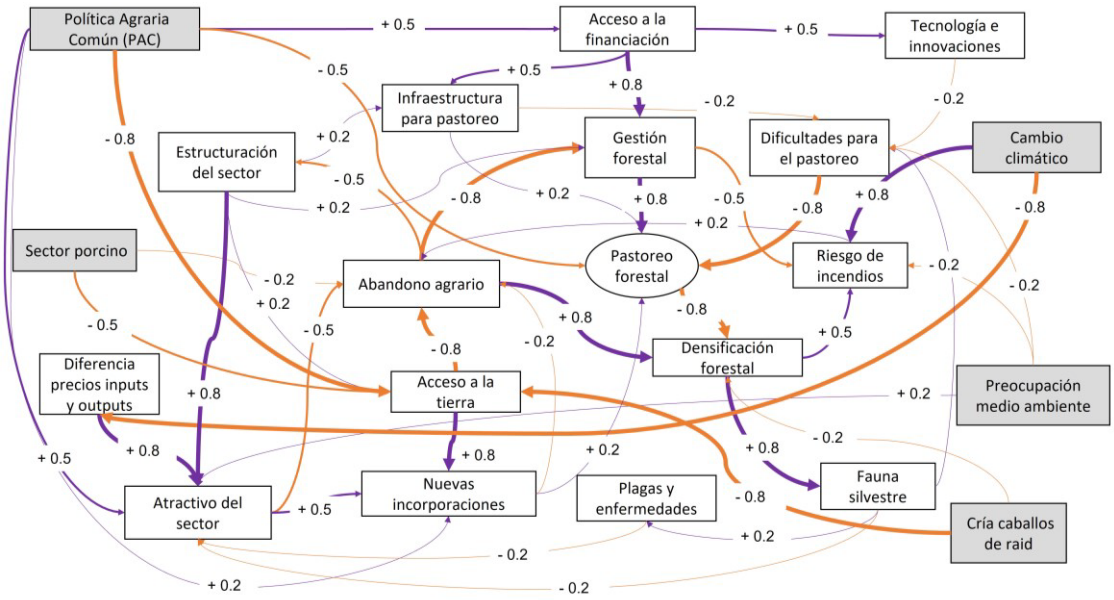


Gráfico 2. *MCD del pastoreo en zonas forestales en Lluçanès.*



4. Conclusiones

Este estudio utiliza la metodología participativa de los MCDs y el conocimiento de los actores locales para obtener una visión completa y analizar el papel de los factores que intervienen en el pastoreo forestal en Guara y el Lluçanès. Los resultados ponen de manifiesto la importancia del atractivo socioeconómico del sector agrario en ambas zonas, mientras que el abandono de las actividades agrarias y el acceso a la tierra son factores contextuales de cada caso de estudio. Los participantes de ambas zonas perciben el cambio climático y la Política Agraria Común (PAC) como factores externos que influyen en el pastoreo en áreas forestales y no pueden ser controlados directamente por ellos. Para fomentar los sistemas silvopastorales del mediterráneo y los servicios ecosistémicos que proporcionan, es esencial que las políticas e iniciativas sean adaptadas a las características específicas y consideren la influencia de los factores que intervienen en cada región.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por el INIA a través del proyecto "Silvopastoralismo como estrategia de adaptación para un desarrollo rural integrado en el mediterráneo" (RTA2017-00036-C01-02) y por la ayuda predoctoral (PRE2018-084779) de A. Lecegui asociada al mismo. E. Varela agradece a la Fundación Alexander von Humboldt su apoyo a través de una beca postdoctoral senior. Los autores expresan su gratitud a los investigadores, ganaderos, propietarios forestales y técnicos que ha participado en las entrevistas y talleres.

Bibliografía

Bernués, A., Riedel, J. L., Asensio, M. A., Blanco, M., Sanz, A., Revilla, R. y Casasús, I. (2005). "An integrated approach to studying the role of grazing livestock systems in the conservation of rangelands in a protected natural park (Sierra de Guara, Spain)". *Livestock Production Science*, 96:75-85.

Capdevila, C., Varela, E., Lecegui, A. y Olaizola, A.M. (2021). "El silvopastoralisme com a eina de desenvolupament territorial. El cas del Lluçanès". *Quaderns Agraris*, *51*:61–88.

Kok, K. (2009). "The potential of Fuzzy Cognitive Maps for semi-quantitative scenario development, with an example from Brazil". *Global Environmental Change*, *19*(1):122–133.

Lecegui, A., Olaizola, A.M. y Varela, E. (2022). "Disentangling the role of management practices on ecosystem services delivery in Mediterranean silvopastoral systems: Synergies and trade-offs through expert-based assessment". *Forest Ecology and Management*, 517, 120273.

CARACTERIZACIÓN DE LOS MUNICIPIOS RURALES GALLEGOS SEGÚN EL COMPORTAMIENTO MIGRATORIO DE LA POBLACIÓN JOVEN

Rocío Toxo Asorei (*), Ibán Vázquez-González, Ana Isabel García-Arias.

Universidade de Santiago de Compostela (USC), (Lugo, rociotoxo@gmail.com, anaisabel.garcia@usc.es; iban.vazquez.gonzalez@usc.gal).

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue la creación de una clasificación de municipios rurales de Galicia, a partir de la caracterización de los movimientos migratorios de la población joven durante el período 2002-2015. Partiendo de la clasificación DEGURBA de los municipios gallegos (IGE, 2016), se calcularon indicadores relacionados con los movimientos migratorios de la población comprendida entre 16 y 34 años, desagregados por sexo y para el ámbito territorial de los 241 municipios clasificados como rurales. Este trabajo utilizó un doble método de análisis multivariante. En primer lugar, llevamos a cabo un análisis factorial de componentes principales y a continuación, un análisis de conglomerados jerárquico realizado mediante el método de Ward. El resultado final consistió en la obtención de una clasificación de municipios rurales en cinco grupos conglomerados, según el comportamiento migratorio de la población joven. Dicha clasificación refleja las similitudes y disimilitudes que presentaron los movimientos migratorios juveniles en los diferentes municipios rurales, evidenciando, además, la influencia que todavía mantiene la emigración del siglo pasado en determinadas áreas del territorio.

Palabras clave

Emigración juvenil; Galicia; municipios rurales; análisis factorial de componentes principales; análisis de conglomerados jerárquico.

1. Introducción y objetivos

El declive demográfico y el despoblamiento asociado a la emigración rural juvenil constituyen dos de los fenómenos más destacados que experimentan actualmente muchas áreas rurales remotas o periféricas de Europa occidental (Karcagi y Katona, 2012; Stockdale, 2006). Pues, al ser la población joven la que constituye el grupo de emigrantes más numeroso en los flujos migratorios que tienen como origen las áreas rurales europeas, su emigración —con escasos retornos— pone en jaque la sostenibilidad de estos territorios (Shucksmith, 2010; Stockdale, 2002 y 2006). En el caso de Galicia, la región donde se centra este estudio, el modelo demográfico actual se caracteriza por la concentración de la población en las áreas más urbanizadas de las provincias occidentales, así como también por el despoblamiento generalizado de muchas comarcas rurales del interior y algunas comarcas del litoral (López y Ríos, 2021). De 1.354.772 emigraciones producidas en el período 2000-2015, el 27 % tuvieron origen en las áreas rurales. El perfil más frecuente de emigrante rural se correspondió con el de una persona de entre 25 y 34 años, que emigró principalmente a otro municipio no rural de Galicia. Al igual que en otras áreas rurales de la periferia europea, la sobremigración femenina es un aspecto destacable en el rural gallego. En el año 2015, en el grupo de edad de 25 a 29 años, la tasa de emigración femenina alcanzó el 88 ‰, mientras que la tasa de emigración masculina fue del 65 ‰ (IGE, 2015).

En el contexto descrito, el objetivo principal de este estudio consiste en caracterizar los municipios rurales de Galicia en base al comportamiento migratorio de la población comprendida entre los 16 y los 34 años, con el fin de detectar diferentes patrones espaciales de comportamiento migratorio en las áreas rurales. Por motivos relacionados con la disponibilidad de los datos, dicha caracterización se centró en el período 2002-2015.

2. Metodología

Partiendo de la clasificación DEGURBA de los municipios gallegos (IGE, 2016), se creó una base de datos con información municipal acerca del subgrado de urbanización de las zonas poco pobladas (ZPP) y de los movimientos migratorios producidos en dichas zonas en el período 2002-2015. Así, se calcularon indicadores relacionados con los movimientos migratorios de la población comprendida entre 16 y 34 años, desagregados por sexo y para el ámbito territorial de los 241 municipios clasificados como rurales. Los datos de migraciones se obtuvieron mediante solicitud directa al IGE. Tras analizar la correlación entre las 43 variables iniciales mediante el método de Pearson, se utilizó un doble método de análisis multivariante. Primero, se realizó un análisis factorial de componentes principales (ACP) mediante

proyecciones ortogonales sobre planos (rotación Varimax). Para considerar el análisis válido, se tuvo en cuenta entre otros aspectos, que el coeficiente KMO fuese superior a 0,5; que la prueba de esfericidad de Bartlett fuese significativa (sig.<0,05); que el porcentaje global de varianza explicada fuese elevada; que las comunalidades en todas las variables empleadas fuesen superior a 0,5; y que en la matriz de componentes rotados todas las variables tuviesen relevancia en algún factor. Posteriormente, para clasificar los municipios rurales, se realizó un análisis de conglomerados jerárquico mediante el método de Ward, utilizando como variables las puntuaciones del ACP. A partir del dendrograma resultante se determinó el número de conglomerados más apropiado a este caso. Para la interpretación de los conglomerados, se procedió al análisis de varianzas y análisis post-hoc (Tukey) de los factores obtenidos en la fase anterior, cuyos resultados fueron complementados para el conjunto de las variables iniciales. Todos los análisis estadísticos descritos fueron realizados con el programa informático SPSS (versión 25).

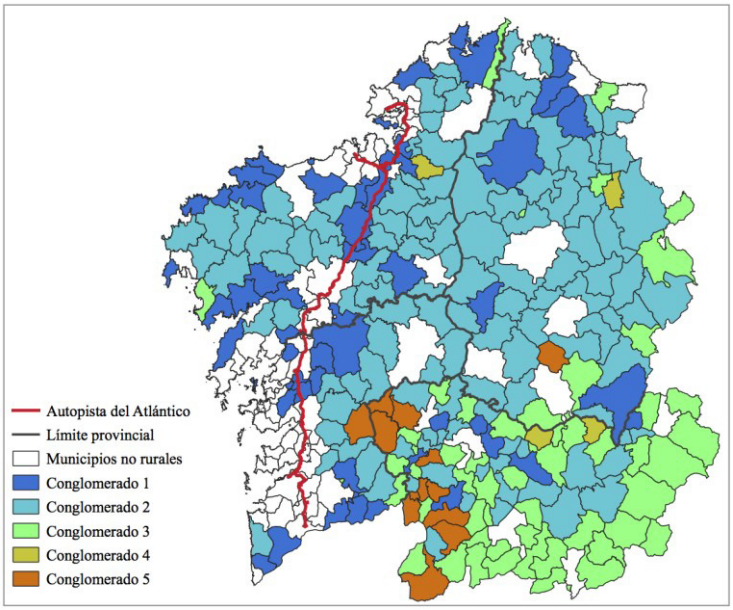
3. Resultados

Tras el análisis de los coeficientes de correlación de Pearson para cada una de las 43 variables, se decidió eliminar 24 variables por estar altamente correlacionadas ($R^2 \geq 0,8$) (Köbrich et al., 2003). Las 19 variables restantes fueron empleadas en el análisis factorial de componentes principales. El análisis puede considerarse satisfactorio en términos estadísticos, puesto que la prueba de esfericidad de Bartlett es significativa (0,00), con un valor Chi-cuadrado igual a 3519,67. Se crearon siete factores, que sintetizan un 80,68% de la varianza original de las 19 variables analizadas, todas con una destacada relevancia en el análisis (comunalidades elevadas). A continuación, se describen los siete factores creados, cuyos nombres están estrechamente relacionados con las variables que presentan una mayor correlación con ese factor:

- Factor 1: «Migración a las comunidades autónomas». Este componente es el más importante de todos, puesto que explica el 16,49% de la varianza total. Las variables que tienen una mayor relevancia describen los movimientos migratorios externos, especialmente los que se producen entre Galicia y otras CCAA. Valores elevados de este componente identifican municipios con altas tasas de migración exterior con las comunidades autónomas entre la población joven.
- Factor 2: «Variación de la inmigración». Este factor, definido por variables que miden la tasa de variación de la inmigración, explica el 13,47% de la varianza total. Valores elevados identifican municipios que en el año 2015 presentaron altos porcentajes de variación de la inmigración entre la población joven con respecto al año 2002.
- Factor 3: «Ritmo migratorio». Explica el 12,88% de la varianza total. Las variables que tienen una mayor relevancia describen el ritmo de incremento o disminución interanual de los movimientos migratorios. Valores altos identifican municipios en los que los movimientos migratorios se incrementaron a un ritmo anual elevado entre los años 2002-2015.
- Factor 4: «Variación y ritmo interanual de la emigración femenina». Explica el 11,79% de la varianza total. Las variables que tienen una mayor relevancia son la tasa de variación de la emigración total de las mujeres, la tasa de variación de la emigración total en ambos sexos, la tasa media anual acumulada de emigración total en las mujeres, además de la de ambos sexos. Valores elevados identifican municipios que presentaron altos porcentajes de variación de la emigración de mujeres jóvenes en el período 2002-2015, con elevados incrementos interanuales de emigración en ese sexo.
- Factor 5: «Migración internacional». Explica el 10,51% de la varianza total. Las variables relevantes son la tasa específica de emigración al extranjero en las mujeres y la tasa específica de inmigración al extranjero de los hombres. Valores altos identifican municipios con altas tasas de migración exterior al extranjero entre la población joven durante el período 2002-2015.
- Factor 6: «Variación y ritmo interanual de la emigración masculina». Explica el 9,62% de la varianza total. Las variables que tienen una mayor relevancia son la tasa de variación de la emigración total en los hombres, la tasa media anual acumulada de emigración total en los hombres y la tasa de variación de la emigración total en ambos sexos. Valores elevados identifican municipios que presentaron altos porcentajes de variación de la emigración de varones jóvenes en el período 2002-2015, con elevados incrementos interanuales de emigración en ese sexo.
- Factor 7: «Subgrado de la ZPP». Explica el 5,92% de la varianza total. La única variable que está correlacionada con este factor es el subgrado de urbanización de los municipios identificados como zonas poco pobladas en la clasificación de municipios elaborada por el IGE (2016). Valores elevados identifican municipios rurales con alto grado de urbanización, y viceversa, entendiendo esta gradación en los términos descritos en dicha clasificación.

El análisis de conglomerados jerárquico permitió la identificación de cinco diferentes grupos de municipios rurales (mapa 1).

Mapa 1. *Conglomerados de municipios rurales gallegos creados en base al comportamiento migratorio de la población joven entre los años 2002 y 2015*



Fuente: elaboración propia

Todos los conglomerados comparten cuatro características destacables: a) se observó una propensión a la disminución de las migraciones realizadas por la población joven; b) la tasa de emigración total fue superior a la tasa de inmigración total; c) en todos los grupos se registraron los tres tipos de emigración e inmigración recogidos en las estadísticas oficiales (interna, externa con otras CC.AA. y externa con el extranjero); d) la emigración interna predominó en todos los grupos, seguida de la externa a otras CC.AA. y de la externa al extranjero.

Como características específicas a cada conglomerado, destacan las siguientes:

- Conglomerado 1 (54 municipios). Este conglomerado destaca por agrupar a los municipios rurales con mayor grado de urbanización, dinamismo demográfico y económico, de los cuales, el 70% se sitúan en las provincias occidentales. El factor que creó el conglomerado fue el «Subgrado de la ZPP» (Factor 7). En este conglomerado se registraron el 42,4 % de las emigraciones juveniles registradas en el conjunto de las áreas rurales. Únicamente en este conglomerado la tasa de variación de la emigración durante el período estudiado fue inferior a la media de las áreas rurales.
- Conglomerado 2 (117 municipios). Es el único conglomerado en el que no destaca ningún factor por sí solo como rector en el proceso de creación de este grupo. El comportamiento migratorio fue el citado anteriormente para el conjunto, si bien presentan menores tasas de emigración, tanto interna como externa.
- Conglomerado 3 (53 municipios). Fundamentalmente situados en la provincia de Ourense. El factor principal que creó el conglomerado fue la «Migración a las comunidades autónomas» (Factor 1).
- Conglomerado 4 (4 municipios). Este conglomerado es el que menos similitudes tiene con los otros; se caracteriza por agrupar aquellos municipios que presentaron mayores tasas negativas de variación de la emigración e inmigración en todo el período, habiendo un mayor descenso de la población. Los factores principales que crearon el conglomerado son el «Ritmo migratorio» (Factor 3) y la «Variación y ritmo interanual de la emigración masculina» (Factor 6).
- Conglomerado 5 (13 municipios, 84,6% situados en la provincia de Ourense). Este conglomerado destaca por tener un elevado descenso demográfico y la mayor tasa de feminidad en la población. El factor principal que creó el conglomerado fue la «Migración internacional» (Factor 5).

4. Conclusiones

El análisis de conglomerados reveló la existencia de un patrón de comportamiento general en el período 2002-2015, enmarcado en una propensión a la disminución de las migraciones realizadas por la juventud en el rural. En todos los conglomerados la tasa de emigración total (generalmente superior en las mujeres) fue superior a la tasa de inmigración total (generalmente superior en los hombres).

La creación de los cinco conglomerados evidencia que el comportamiento migratorio juvenil fue muy similar en la mayor parte de los municipios rurales del interior de Galicia. Por su parte, las áreas rurales de Ourense destacan por presentar la mayor diversidad en el comportamiento migratorio juvenil. Dado que la mayor parte de sus municipios pertenecen a los conglomerados 3 y 5, se aprecia que la huella de la emigración del siglo pasado continua muy presente en el territorio.

Por su parte, las provincias del litoral (Conglomerado 1) junto con las capitales de provincia y alguna cabecera de comarca demuestran mayor capacidad que el resto para retener población juvenil, probablemente por concentrar dinamismo económico y centros de formación.

Bibliografía

Instituto Galego de Estatística (IGE) (2016). *Clasificación de las parroquias y de los municipios gallegos según el grado de urbanización (GU-2016).* Disponible en:

https://www.ige.gal/web/mostrar_paxina.jsp?paxina=003003001&idioma=gl

Karcagi, A. y Katona, J. (2012). "Factors of population decline in rural areas and answers given in EU member states strategies". *Studies in Agricultural Economics*, (114): 49-56.

Köbrich, C., Rehman, T., y Khan, M. (2003). "Typification of farming systems for constructing representative farm models: two illustrations of the application of multi-variate analyses in Chile and Pakistan". *Agricultural Systems*, (76):141-157.

López, E. y Ríos, R. (2021). "El devenir demográfico de Galicia a la luz de sus recientes transformaciones socioeconómicas". En Dubert, I. y Pérez-Caramés, A. (Coords.): *Invasión migratoria y envejecimiento demográfico*. Catarata, Madrid: 145-166.

Shucksmith, M. (2010). *How to promote the role of youth in rural áreas of Europe?*. European Parliament, Brussels. Disponible en:

https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/IPOL-AGRI_NT(2010)438620

Stockdale, A. (2002). "Towards a Typology of Out-migration from Peripheral Areas: A Scottish Case Study". *International Journal of Population Geography*, (8): 345-364.

Stockdale, A. (2006). "Migration: Pre-requisite for rural economic regeneration?". *Journal of Rural Studies*, (22): 354-366.

DELIMITACIÓN DEL MUNDO RURAL. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE DESARROLLO RURAL

Alfredo Pérez-Morales[a], Federico Martínez-Carrasco[b]; José Colino*[b] y José Miguel Martínez-Paz[b].
[a] *Universidad de Murcia, Facultad de Letras, Departamento de Geografía.*
[b] *Universidad de Murcia, Facultad de Economía y Empresa, Departamento de Economía Aplicada*

Resumen

La segmentación entre áreas rurales y urbanas no es una cuestión sencilla de resolver. Hay espacios que, indudablemente, son rurales y otros que son urbanos, pero entre ambos se encuentra un terreno repleto de porosidad, que ha obligado a la mayor parte de las clasificaciones a crear a una tercera categoría: zonas intermedias. Por otro lado, como toda esfera social, el mundo rural es cambiante y el paso de los decenios ha provocado que haya registrado un proceso de gradual "urbanización" en numerosos ámbitos provocando, como mínimo, una cierta disolución de sus tradicionales rasgos distintivos. En esta comunicación daremos cuenta de las categorizaciones más utilizadas a nivel internacional para definir la posición de España en el conjunto de UE-27 y el de las comunidades autónomas en el contexto nacional. Por último, se realizará una propuesta de delimitación propia, que fijará los municipios urbanos, intermedios y rurales españoles, a partir de un índice de ruralidad. Los resultados obtenidos se comparan con los de las metodologías convencionalmente empleadas a fin de poner en evidencia la idoneidad de la propuesta realizada y su posible utilidad en los programas de desarrollo rural.

Palabras clave: ruralidad, delimitación rural, metodología.

1. Introducción

El proceso de transformación experimentado en las últimas décadas por el mundo rural español, ha provocado que la tradicional clasificación de lo rural como exclusión de lo que es considerado como urbano haya quedado obsoleta al tener que dar respuesta a una graduación muy variada entre ambos extremos. Esta circunstancia ha sido entendida en los últimos años por la comunidad científica como un desafío pues se requieren clasificaciones cada vez más complejas que consigan categorizar debidamente a este ámbito (Molinero et al., 2004; Sancho Comíns y Reinoso Moreno, 2012; Goerlich y Cantarino, 2016, Bandrés y Azón, 2021). Todos estos autores coinciden en que los cambios acontecidos han sido muy asimétricos entre distintas Comunidades Autonómas y su grado de divergencia varía en función de la clasificación empleada. Con el fin de poner orden y caracterizar estos cambios mediante una taxonomía desde el punto de vista de la ruralidad, varias metodologías oficiales han tratado de abordar nuevas delimitaciones a partir de la consideración de esos nuevos factores que, de alguna manera permitan distinguir el ámbito geográfico de lo rural en el momento actual: 1) OCDE, 2) INE, 3) la Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el Desarrollo sostenible del Medio Rural (LDSMR), 4) IVIE (Reig et al., 2016). Todos los ejemplos anteriores varían en sus postulados metodológicos al tener objetivos distintos. Consecuentemente, se llega a la conclusión de que difícilmente pueda alcanzarse una única solución, si no, más bien, un cortejo de las mismas adaptadas a las circunstancias de partida que motivan la delimitación. En este sentido, esta comunicación representa un ejercicio que debe entenderse como una variante de los antes señalados. Con esta propuesta se intenta establecer una serie de mejoras en la secuencia metodológica y en el nivel de resolución espacial.

2. Objetivos

El objetivo de este trabajo es analizar y comparar diferentes metodologías para clasificar las áreas rurales, con el fin de establecer una delimitación propia para los municipios españoles basada en un índice de ruralidad. Se busca poner de manifiesto la idoneidad de esta propuesta y su posible utilidad en los programas de desarrollo rural.

3. Metodología

Para llevar a cabo esta categorización la información empleada está representada por tres variables principales: Número de habitantes del año 2020; el tiempo de desplazamiento o accesibilidad por carretera en vehículo al hospital más cercano y, por último, el porcentaje de uso agrícola, urbano e industrial. La unidad de análisis espacial de trabajo es la celda de 1km² (cuadro 1) aunque posteriormente los resultados se agregan a nivel municipal.

Cuadro 1. *Fuentes para la delimitación del mundo rural en el presente estudio.*

Denominación de la variable	Fuente	Año	Tipo de variable	Unidad espacial mínima de desagregación
Número de habitantes	EUROSTAT	2020	Sociodemográfica	Celda 1 km²
Accesibilidad al hospital público más cercano	Red de carreteras y transporte del estado y de la CARM	2023	Transportes	kms
Porcentaje zonas agrícolas, urbano, industrial, natural de cada celda	CORINE LAND COVER	2018	Cobertura	10 hectáreas

Fuente: Elaboración propia.

El proceso metodológico es de tipo secuencial**.** En un primer paso, se clasifica la malla de celdas de población de 1 km² en una triple tipología de malla denominada *urbanas*, *intermedias* o *rurales*. Las condiciones que tienen que satisfacer la tipología de mallas son las siguientes.

Urbanas. Se definen como un conglomerado de celdas contiguas de 1 km² con una densidad de al menos 1.500 habitantes por km² y que conjuntamente agrupen un mínimo de población de 50.000 habitantes. La contigüidad de las celdas del conglomerado no incluye las diagonales (conectividad-4, celdas contiguas en direcciones tipo torre de ajedrez, es decir, no incluyen las celdas que son vecinas por las esquinas).

Intermedias. Se definen como un conglomerado de celdas contiguas de 1 km² con una densidad de al menos 300 habitantes por km2 y que conjuntamente agrupen un mínimo de población de 5.000 habitantes. Se analizan todas las celdas contiguas, incluyendo en esta ocasión diagonales (conectividad-8, celdas contiguas en dirección reina de ajedrez).

Rurales. Serán aquellas celdas habitadas no clasificadas como agrupaciones urbanas o centros urbanos.

Esta clasificación del grado de urbanización se obtiene de forma consecutiva y en el orden indicado, primero los centros urbanos, luego las agrupaciones y por último las celdas en malla rural, de modo que no se clasifica una celda en un nivel inferior sin haber analizado antes todas las celdas no clasificadas y haber tratado de clasificarlas con el nivel inmediato superior.

Una vez finalizada esta primera categorización de celdas, habida cuenta de las ventajas advertidas en la metodología de IVIE 2016 y OCDE de 2020, se incorporan los usos del suelo identificados en el proyecto CLC 2018. Para ello se filtraron las celdas que había quedado categorizada como rurales en el paso anterior donde al menos el 51% de su superficie estaba ocupada por alguno de los siguientes tipos de usos: urbano; industrial y comercial; y aeropuertos y puertos marítimos. El ejercicio anterior, aunque incumple el criterio demográfico de partida, consigue salvar cuestiones de distribución estacional de la población en celdas situadas sobre municipios de tipo turístico o, al menos, parte de ellos. El caso más representativo para justificar lo anterior es el de La Manga del Mar Menor. En este destino turístico la población de las 46 celdas que la componen albergaban en 2020 a 5.436 entre todas ellas, sin embargo, de acuerdo a la estadística del portal Murcia Turística, el número de visitantes en un mes de agosto de año normal es de más de 25.000 por término medio. Para reforzar la justificación de esta introducción basta con observar el valor de ocupación del suelo por usos urbanos. Esas mismas celdas antes señaladas presentan una cobertura urbana superior al 90%. En consecuencia, su categorización como rural, como así sucede en la de OCDE, es obviamente una falta de sensibilidad del método inicial que se consideró solventar por medio de esta combinación de bases de datos espaciales.

Delimitadas anteriormente las celdas rurales españolas, elevaremos la perspectiva a los municipios por dos razones básicas: a) La estadística oficial –referencia ineludible de la presente investigación– suministra una valiosa información para este nivel de las AA.PP., lo que obviamente no sucede con las celdas de 1 Km² ; b) A diferencia de éstas, que carecen de significación institucional, el municipio constituye una entidad dotada de gobernantes y gestores que, como tales, son responsables de las medidas que afectan a la población y al territorio que abarcan sus competencias, además de ser los interlocutores con el resto de los niveles administrativos, tanto regionales como nacionales.

Por las razones expuestas anteriormente, se ha decidido que la segmentación entre municipios rurales, intermedios y urbanos se rija por un planteamiento pluridimensional. Por tanto, tres serán las variables que determinarán nuestro índice de ruralidad: población, territorio y accesibilidad. El primero se referirá a la fracción de la población municipal que reside en celdas rurales. El segundo atenderá a la proporción del territorio que está ocupado por la superficie a agraria y a la superficie forestal. La accesibilidad tiene múltiples vertientes (Subsecretaría de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana - D.G. Instituto Geográfico

Nacional, 2023) la que se nos antoja más relevante es la referida al tiempo de acceso al hospital público de referencia del municipio en cuestión. Para su cálculo nos hemos basado en las celdas habitadas en cada término municipal y hemos ponderado la distancia en segundos desde el centro de las celdas al hospital de referencia por la población residente en las mismas.

Los datos correspondientes para las tres variables anteriores se han normalizado a través de la fórmula usual:

$$z = \frac{x - min(x)}{[max(x) - min(x)]} \text{ x } 100$$

De tal forma que cada una de ellas oscila entre un rango de 0 a 100 en los 8217 municipios (2020), a los que hay que añadir el dato concerniente al total nacional. Se ha calculado la media aritmética simple de los tres índices normalizados, por lo que cobran la misma importancia, lo que no deja de ser discrecional, como también lo sería establecer ponderaciones diferentes para cada una de ellas. Y, por último, para facilitar la clasificación, el índice compuesto resultante se ha relativizado sobre la base de España = 100. La segmentación por grupos final, pese a la subjetividad inherente que conlleva el procedimiento de división de una variable continua, ha sido por intervalos iguales.

4. Resultados

La aplicación de esta metodología ha permitido obtener una segmentación del territorio español en tres categorías: rural, intermedia y urbana. Los resultados muestran que el 4,6% de la población española vive en zonas rurales, el 25,5% en zonas intermedias y el 69,9% en zonas urbanas (Cuadro 2). Esta combinación la asemeja en su distribución a la categorización empleada por el INE pese a que la metodología aplicada es más parecida a la del IVIE.

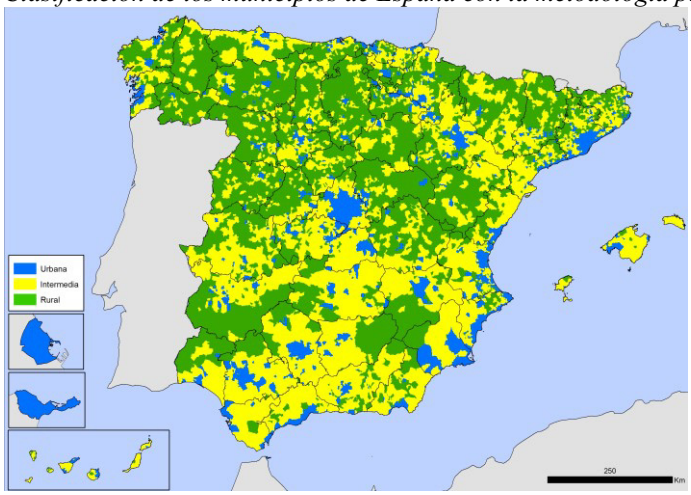
Cuadro 2. *Resumen de los resultados de la categorización de la población por tipología urbana, intermedia y rural para el caso de España.*

Método	Pob. Urb.	%	Pob. Inter.	%	Pob. Rural	%
DEGURBA (2020)	25.672.514	54,1	15.532.706	32,7	6.245.575	13,2
OCDE (2019)	36.926.121	78,1	-	-	10.399.068	21,9
INE ampliada (2020)	37.948.186	79,9	6.835.598	14,4	2.667.011	5,62
LDRMR (2020)	39.937.307	84,1	-	-	7.513.488	15,9
IVIE (2016)	25.614.970	54,7	1.478.555	31,6	6.416.391	13,7
Método Propuesto	32.916.381	69,9	11.983.868	25,5	2.173.599	4,6

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de DEGURBA, OCDE, INE, LDRMR e IVIE.

En cuanto a la distribución territorial (Mapa 1), se observa que las zonas rurales se concentran principalmente en el interior peninsular y en las zonas de montaña, mientras que las zonas urbanas se localizan principalmente en las áreas metropolitanas y en la costa. Las zonas intermedias se distribuyen de forma más heterogénea, aunque se concentran en zonas de transición entre las áreas rurales y urbanas.

Mapa 1. *Clasificación de los municipios de España con la metodología propuesta.*



Fuente: Elaboración propia.

La comparación con las metodologías convencionalmente utilizadas, pone de manifiesto unos resultados no exentos de diferencias que deberían ser comentadas con mayor profundidad, pero, aparentemente coherentes.

5. Conclusiones

En el presente trabajo se ha abordado la problemática de la delimitación del mundo rural, proponiendo una metodología que permita optimizar los programas de desarrollo rural en España. Se ha destacado la necesidad de categorizar adecuadamente las áreas rurales y urbanas incorporando una tercera categoría, zonas intermedias, debido a la porosidad que dificulta su clasificación. Se ha realizado una comparación de la metodología propuesta con aquellas categorizaciones más utilizadas a nivel internacional para definir la posición de España en el conjunto de la UE-27 y el de las comunidades autónomas en el contexto nacional. La metodología utilizada en esta propuesta se ha basado en la consideración de tres variables principales: número de habitantes, accesibilidad al hospital más cercano y porcentaje de uso agrícola, urbano e industrial. La unidad de análisis espacial mínima ha sido la celda de 1km². Desafortunadamente, aunque pudiese parecer que el obstáculo principal para la delimitación de lo rural y lo urbano había sido salvado con lo anterior, la solución de la celda resulta ser insuficiente debido a que las características del mundo rural actual van más allá del mero criterio clásico del número de habitantes y su distribución. Es por ello que las metodologías que utilizan usos del suelo y accesibilidad del transporte por carretera, aunque con fuertes discrepancias en sus resultados, dan al menos garantías de representatividad de la realidad al contemplar aspectos de lo rural ineludibles que, de otra forma, escaparían y darían pie a una interpretación confusa de los datos.
Es necesario seguir investigando en este ámbito, ya que el mundo rural español es cambiante y se encuentra en constante evolución, por lo que es necesario actualizar y mejorar continuamente las metodologías de delimitación revisitando combinaciones que incluyan: importancia del sector primario, envejecimiento de la población, vínculos comunitarios y el paisaje.

Agradecimientos
Este trabajo ha contado con el soporte del proyecto AgriCambio: PID2020-114576RB-I00 financiado por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033

6. Bibliografía

Bandrés, E., y Azón, V. (2021). *La despoblación de la España interior*. FUNCAS.

Comíns, J. S., y Moreno, D. R. (2012). La delimitación del ámbito rural: una cuestión clave en los programas de desarrollo rural. *Estudios geográficos*, 73(273), 599-624.

Reig Martínez, E., Goerlich Gisbert, F. J., y Cantarino Martí, I. (2016). *Delimitación de áreas rurales y urbanas a nivel local: demografía, coberturas del suelo y accesibilidad*. IVIE, BBVA.

Molinero, F. y Alario, M. (1994). La dimensión geográfica del desarrollo rural: una perspectiva histórica. *Revista de Estudios Agrosociales*, nº 169, págs. 53-87.

Subsecretaría de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana - D.G. Instituto Geográfico Nacional (2023). Cálculo de distancias a través de la red viaria de la IGR-RT.

¿ESTÁ LA POBLACIÓN RURAL ATRAPADA EN EL TORBELLINO DE LA BRECHA DIGITAL?

Hayet Kerras[a] *, Francisca Rosique Contreras[b], Susana Bautista[c], Maria Dolores de-Miguel Gómez[a]

[a] Departamento de Economía de la Empresa, Escuela Técnica Superior Ingeniería Agronómica (ETSIA), Universidad Politécnica de Cartagena, Paseo Alfonso XIII, 48, 30203 Cartagena, Spain
[b] Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación (ETSIT), Universidad Politécnica de Cartagena, Edificio Cuartel de Antigones, Plaza del Hospital, 1, 30202 Cartagena, Spain
[c] Escuela Politécnica Superior, Universidad Francisco de Vitoria, Ctra. Pozuelo-Majadahonda, Km 1.800, 28223 Pozuelo de Alarcón, Spain
** Autora por correspondencia.*

Resumen:

La tecnología representa un aliado de referencia para el mundo rural actual y es una condición *sine qua non* para alcanzar el desarrollo sostenible. En efecto, hoy en día, la llegada de la digitalización y de las herramientas de información y comunicación facilitan la vida de los habitantes del mundo rural y de quienes trabajan en la agricultura. Sin embargo, no todos tienen y saben usar estas tecnologías. Existen diferencias muy visibles entre el mundo rural y el urbano en la accesibilidad y uso de la tecnología, especialmente entre las personas vulnerables (desempleados, mayores, mujeres, etc.), provocando una brecha digital que refleja la gran discriminación que sufre el mundo rural, llena de estereotipos y asignaciones de roles muy tradicionales. El objetivo de este estudio es evaluar las diferencias en términos de acceso y uso de la tecnología. Por ello, se han analizado los resultados de una encuesta llevada a cabo a la población rural española con la herramienta de ecuaciones estructurales "PLS-SEM". Los resultados muestran que hay una correlación entre las distintas brechas y la situación socioeconómica de los usuarios, lo que impone la necesidad de tomar medidas inmediatas para reducir y luchar contra este tipo de desigualdad.

Palabras clave: mundo rural; brechas digitales; igualdad; tecnologías de la información y la comunicación; tecnología 4.0

1. Introducción y objetivos

En un mundo cada vez más enfrentado a los caprichos del clima, trabajar con precisión requiere herramientas de alta precisión que ayuden a tomar decisiones. Con el desarrollo acelerado de la digitalización, el sector agrario se ha tenido que adaptar a la revolución tecnológica, que proporciona un crecimiento exponencial de productos agrícolas, ganaderos y agroalimentarios. Estos cambios impuestos, han mostrado, una vez más, la importancia de disponer y de saber usar las tecnologías de todo tipo, empezando por las más sencillas y llegando hasta el manejo de los big-data o los algoritmos de la maquinaria agraria (Cherif, 2019). No obstante, la tecnología, al igual que aquellas innovaciones que se han impuesto de manera acelerada, no ha permitido que los actores involucrados en la actividad agraria ni a los responsables del desarrollo de los medios rurales disponer del tiempo necesario para adoptarla y adaptarse a ella, creando una brecha digital entre varias categorías de personas, especialmente dentro de la población rural, afectando principalmente a las mujeres, a las personas mayores y a las personas desempleadas o empleadas en puestos precarios que no suelen tener un contacto diario con las TICs (Santander, 2021). Ante este panorama y considerando a los distintos factores que pueden afectar a las brechas digitales, el objetivo de este trabajo consiste en analizar las hipótesis siguientes:

Hipótesis 1: ¿La situación socioeconómica de los usuarios rurales afecta al acceso a las herramientas TICs (Primera brecha digital)?
Hipótesis 2: ¿El acceso a las herramientas tecnológicas (Primera brecha digital) afecta a las habilidades básicas de uso (Uso de nivel 1) de las TICs (Segunda brecha digital)?
Hipótesis 3: ¿El acceso a las herramientas tecnológicas afecta a las habilidades avanzadas de uso (Uso de nivel 2) de las TICs (Segunda brecha digital)?
Hipótesis 4: ¿El acceso a las herramientas tecnológicas afecta a las habilidades operacionales/administrativas de uso (Uso de nivel 3) de las TICs (Segunda brecha digital)?
Hipótesis 5: ¿El acceso a las herramientas tecnológicas afecta a las habilidades profesionales de uso (Uso de nivel 4) de las TICs (Tercera brecha digital)?
Hipótesis 6: ¿Están las habilidades básicas de uso de las TICs relacionadas con los otros niveles de habilidades de uso?

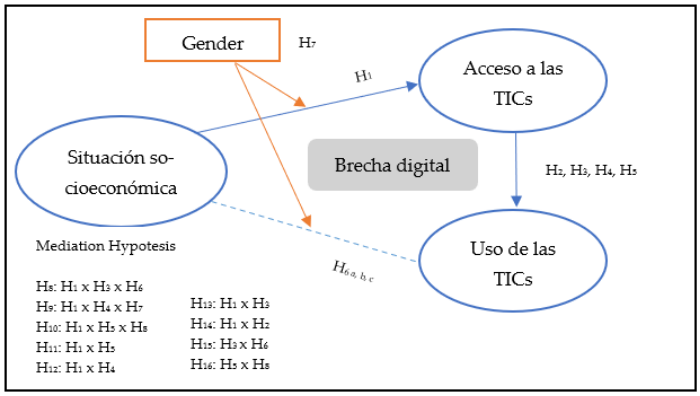
Hipótesis 7: ¿Afecta el género a la brecha digital?

2. Metodología

Con el fin de llevar a cabo este trabajo y desarrollar la problemática planteada, se utilizó el método documental cualitativo y cuantitativo a través de una encuesta, que se llevó a cabo en el período comprendido entre el 01 de abril de 2022 y el 25 de julio de 2022 y que iba dirigida a la población del mundo rural con el fin de analizar la influencia que tenían las variables. Se obtuvieron 408 respuestas, que se han analizado usando el Modelo de Ecuaciones Estructurales a través del software PLS-SEM versión 4, considerada a esta herramienta como la más adecuada para probar el modelo teórico propuesto (Hair and Alamer, 2022).

Con el fin de relacionar las variables entre si conforme a las hipótesis planteadas, exponemos de forma esquemática el modelo estructural en la siguiente figura.

Gráfico 1. Modelo relacional



Fuente: *Elaboración propia*

3. Resultados

Los datos analizados quedan reflejados en la tabla 1, que representa el conjunto de variables latentes con los distintos indicadores que lo configuran.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos del modelo

		μ	min	máx	SD	SL	Q^2	AVE	CA	CR
LV	EGEN	1.34	0	1	0.47					
SSE								0.56	0.58	0.78
	EEDAD	2.88	1	5	0.97	0.54				
	EPTRAB	3.75	1	8	2.45	0.84				
	ETRABIMPL	1.73	1	3	0.92	0.82				
AHI							0.11	0.65	0.47	0.79
	EDISHTEC2	1.15	1	2	0.36	0.86	0.12			
	EDISHTEC6	1.34	1	2	0.47	0.76	0.09			
UTN1							0.16	0.62	0.84	0.89
	EFRECMAN1	1.74	1	5	1.43	0.82	0.17			
	EFRECMAN2	2.06	1	5	1.56	0.84	0.16			
	EFRECMAN3	1.90	1	5	1.46	0.86	0.17			
	EFRECMAN4	1.40	1	5	1.10	0.62	0.15			
	EFRECMAN5	2.04	1	5	1.62	0.76	0.12			
UTN2							0.01	0.63	0.70	0.83
	EFRECMAN7	3.10	1	5	1.20	0.85	0.02			
	EFRECMAN8	3.25	1	5	1.21	0.84	0.02			
	EFRECMAN17	3.30	1	5	1.17	0.68	0.01			
UTN3							0.04	0.67	0.53	0.80
	EFRECMAN10	2.87	1	5	1.48	0.91	0.06			
	EFRECMAN11	3.25	1	5	1.64	0.71	0.02			
UTN4							0.002	0.68	0.52	0.81
	EFRECMAN13	3.74	1	5	0.86	0.81	0.002			
	EFRECMAN14	3.44	1	5	1.20	0.83	0.002			

Nomenclatura de Variables Latentes (VL): SSE: Situación socioeconómica; AHI: Acceso a herramientas informáticas; UTN1: Uso de tecnología básica; UTN2: Uso de tecnología avanzada; UTN3: Uso administrativo/operativo de tecnología; UTN4: Uso de tecnología profesional; EEDAD: Edad; EPTRAB: Actividad profesional; ETRABIMPL: Imprescindibilidad en el trabajo; EFRECMAN1: Encender y apagar la computadora; EFRECMAN2: Utilizar el paquete de MS Office; EFRECMAN3: Guardar y modificar archivos, EFRECMAN4: Navegar en Internet; EFRECMAN5: Escribir un email; EFRECMAN7: Instalar un sistema informático; EFRECMAN8: Configurar la computadora; EFRECMAN17: Configurar un programa de computadora; EFRECMAN10: Gestionar un expediente administrativo; EFRECMAN11: Administrar una operación bancaria; EFRECMAN13: Controlar un cultivo de forma remota: EFRECMAN14: Administrar un Sistema de Información geográfica

Nomenclatura de los variables estadísticos: μ: media del indicador con sus valores Min: valor mínimo alcanzado por el indicador y Max: valor máximo alcanzado por el indicador; SD: desviación estándar; SL: Standardized loadings; La validez convergente y

la fiabilidad de las variables latentes están definidas por: AVE: Average variance extracted (varianza media extraída); CA: Alpha de Cronbach; y CR: Composite reliability (fiabilidad de la composición)

Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla 1 se observa que de los tres indicadores que configuran el constructo situación socioeconómica, el que más peso tiene es el puesto de trabajo. En cuanto al acceso a las herramientas informáticas, el que más peso tiene es ordenador portátil. Por otro lado, en el uso N1 se observa que el que más peso tiene es el de usar el paquete de Microsoft Office y guardar y modificar archivos. En el uso N2, instalar un sistema informático y configurar ordenador y resolver problemas de hardware, son los que predomina en este constructo, mientras que en termino de habilidades administrativas es gestionar un expediente administrativo la que más peso tiene. En lo que se refiere al uso de las herramientas profesionales, manejar un sistema de información geográfica es el que más peso tiene, aunque la diferencia es muy baja respecto al control de un cultivo a distancia.

La siguiente tabla presenta los resultados de la mediación, que ocurre cuando una tercera variable o un tercer constructo interviene entre dos constructos relacionados.

Tabla.2. Estadísticas de mediación

	Specific Indirect Effects	μ	SD	t	lo95%	hi95%
H_8	SSE → AHI → UTN2 → UTN1	0.01	0.004	1.88 ***	0.002	0.02
H_9	SSE → AHI → UTN3 →UTN1	0.02	0.01	3.42 ***	0.01	0.04
H_{10}	SSE → AHI → UTN4→ UTN1	0.002	0.002	0.86	−0.001	0.01
H_{11}	SSE → AHI → UTN4	0.05	0.02	2.10 ***	0.01	0.08
H_{12}	SSE → AHI → UTN3	0.11	0.02	4.42 ***	0.07	0.15
H_{13}	SSE → AHI → UTN2	0.07	0.02	2.88 ***	0.03	0.11
H_{14}	SSE → AHI → UTN1	0.16	0.03	4.08 ***	0.10	0.21
H_{15}	AHI → UTN2 → UTN1	0.02	0.01	2.12 ***	0.01	0.04
H_{16}	AHI → UTN4 → UTN1	0.004	0.01	0.90	−0.002	0.01

Fuente: *Elaboración propia*

La Tabla 2 muestra que la Situación Socioeconómica (SSE) afecta al primer nivel de uso (UTN1) a través del Acceso a Herramientas Informáticas (AHI) y del segundo nivel de uso (UTN2). El mismo razonamiento se pude hacer con las hipótesis: H9, H11, H12, H13, H14 y H15. En cuanto a H10 y H16 esta mediación no es significativa.

Para determinar si el género, por su naturaleza dicotómica, presenta diferencia significativa entre los grupos constituidos por el género femenino y el género masculino, se ha procedido a hacer el estudio de moderación reflejado en la tabla 2, que también se le ha añadido la diferencia de comportamiento entre la población rural en su generalidad, y la población que se dedica a la actividad agraria.

Tabla 3. Estadísticos de Moderación

	Women		Men		Permutation Mean Differences (W-M)			
Path	β_W		β_M		$\beta_{(W-M)}$	IC [5%-95%]	$\beta_{(W-M)}$	IC [5%-95%]
	Rural	Agrarian	Rural	Agrarian	Rural		Agrarian	
SSE -> AHI	0.50	0.32	0.22	(-0.00)	-0.007***	[-0.18-0.18]	0.006	[-0.44-0.47]
AHI -> UTN1	0.48	0.31	0.21	0.05	-0.007***	[-0.18-0.17]	0.002	[-0.36-0.35]
AHI -> UTN2	0.28	0.14	(-0.21)	(-0.29)	-0.002	[-0.17-0.17]	0.002**	[-0.41-0.40]
AHI -> UTN3	0.33	0.28	0.05	(-0.08)	-0.000***	[-0.14-0.15]	0.003**	[-0.31-0.34]
AHI -> UTN4	0.15	0.18	(-0.01)	0.02	-0.005**	[-0.15-0.15]	-0.003	[-0.46-0.46]
UTN2 -> UTN1	0.004	0.06	0.29	0.41	-0.001***	[-0.16-0.16]	0.004**	[-0.27-0.29]
UTN3 -> UTN1	0.19	0.18	0.24	0.17	0.002	[-0.15-0.15]	0.001	[-0.27-0.28]
UTN4 -> UTN1	0.04	0.12	0.07	0.16	-0.003	[-0.16-0.16]	-0.002	[-0.30-0.31]
N	271	61	137	55	*** p<0.001	**p<0.05	*p< 0.1	
	μ(W-M)		p-value		σ		P-value	
MICON Analysis	Rural	Agrarian	Rural	Agrarian	Rural	Agrarian	Rural	Agrarian
SSE	0.349	0.012	0.001	0.513	0.004	0.007		0.375
AHI	0.100	-0.189	0.178	0.166	0.012	0.010	0.032	0.462
UTN1	0.042	-0.358	0.354	0.028	0.008	0.009	0.332	0.080
UTN2	0.321	0.324	0.001	0.044	0.005	0.002	0.160	0.344
UTN3	-0.009	-0.094	0.458	0.313	0.004	0.003	0.378	0.447
UTN4	0.094	0.051	0.187	0.410	0.009	0.005	0.080	0.415

Fuente: *Elaboración propia*

Los resultados de la tabla 3 muestran un grado de significatividad en la diferencia de medias entre mujeres y hombres en el mundo rural en comparación con el mundo agrario. Esto aparece en la Situación Socioeconómica (SSE) con el Acceso a Herramientas Informáticas (AHI) y el Uso de la Tecnología de Nivel 1 (UTN1), Acceso a Herramientas Informáticas (AHI) con el Uso de la Tecnología de Nivel 3 (UTN3), y Uso de la Tecnología de Nivel 2 (UTN2) con el Uso de la Tecnología de Nivel 1 (UTN1), las cuatro relaciones son significativas a favor de los hombres en el mundo rural. Cuestión diferente se refleja en el mundo agrario en la que aparecen con signo positivo, aunque con un menor grado de significatividad: el Acceso a Herramientas Informáticas (AHI) con el Uso de la Tecnología de Nivel 2 (UTN2), el Acceso a Herramientas Informáticas (AHI) con el Uso de la Tecnología de Nivel 3 (UTN3), y el Uso de la Tecnología de Nivel 2 (UTN2) con el Uso de la Tecnología de Nivel 1 (UTN1) a favor de la mujer.

4. Conclusiones:

Los resultados obtenidos apoyan a la seis primeras hipótesis, menos la H6c, al no tener grado de significatividad. Esto se explica por la ausencia de vínculo entre las habilidades profesionales especificas a una actividad agraria con las otras habilidades básicas, avanzadas o administrativas.

También, se ha observado cómo la situación socioeconómica afecta a la primera brecha digital y en consecuencia a la segunda y tercera. Esto indica que la edad, el puesto de trabajo y el hecho de sentirse imprescindible en su trabajo representan unos elementos importantes en situaciones de brechas digitales (Bennett et al., 2008). Por otro lado, se ha observado cómo el acceso a las TICs ha afectado a los distintos grados de uso. Esto se explica por la facilidad de aprendizaje que se consigue una vez la herramienta está puesta a disposición Ndou (2021).

En cuanto a la relación entre los distintos tipos de uso, se ha observado que los UTN2 y UTN3 tienen incidencia significativa en el UTN1, cosa que no sucede con UTN4. Esto se debe a que son tareas estrechamente relacionadas con el manejo básico de las TICs.

En lo referente a la cuestión de género, se ha observado que esta variable tiene efecto directo sobre la brecha digital, a veces a favor del hombre y otras veces a favor de la mujer, dependiendo de si nos referimos al mundo rural o a la actividad agraria. Esto se justifica por la mayor implicación de la mujer en actividades del sector agrario, entre ellas las actividades del turismo rural, que les requieren una alta implicación y del hecho de que, en otras actividades, las mujeres no tienen este contacto con las TICs, ello es debido a la mentalidad tradicional del medio rural, que les condiciona a asumir más responsabilidades familiares (Ramirez et al. 2012).

Bibliografia

Bennett, S., Maton, K., Kervin, L. (2008). “The „digital natives‟ debate: A critical review of the evidence”. *British Journal of Educational Technology*, 5(39), 775-786.

Cherif. E. (2019). “Quand le numérique révolutionne l´agriculture”. *Agroligne, Juillet/Septembre, L´essentiel de l´agroalimentaire et de l´agriculture*, 112. Enlace: https://bit.ly/3qDe2KG .

Hair, J., Alamer, A. (2022). *Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)* in second language and education research: Guidelines using an applied example. Research Methods in Applied Liguistics, 1, 100027: 1-16.

Ndou, A.S. (2021). “Relationship between access to ICT and the use of electronic library resources by scholars and postgraduate students in a rural-based South African university”. *SA Jnl Libs & Info Sci*, 87(1), 42-50.

Ramirez, F., Hernandez, L., Gutierrez, I., Padilla, D. (2012). *La perspectiva de género en los procesos de desarrollo comunitario y sostenible. Turrialba*, Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

Santander. (2021). *La brecha digital: qué es y cómo podemos reducirla*. Santander Universidades. Enlace: https://bit.ly/3RLa9OO.

Agradecimiento: Los autores agradecen el Proyecto AgriCambio (PID2020-114576RB-I00 financiado por MCIN/ AEI /10.13039/501100011033) por el apoyo y la ayuda aportada.

LAS IMPLICACIONES DEL MARCO NORMATIVO FITOSANITARIO EN LOS PROCESOS DE DIFERENCIACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES AGRARIAS: EL CASO DE LAS RIBERAS (VALENCIA)

Olga María Moreno Pérez

Departamento de Economía y Ciencias Sociales. Universitat Politècnica de València. Valencia. omoreno@esp.upv.es, vestruch@esp.upv.es

Resumen

Los cambios en la normativa europea en materia de uso sostenible de plaguicidas que tuvieron lugar en 2009 supusieron un endurecimiento considerable en las exigencias legales sobre la comercialización y utilización de los productos fitosanitarios en España. Estos cambios han dado lugar al surgimiento de nuevos actores en la gestión de las explotaciones agrarias y han dejado una huella en los procesos de diferenciación de estas explotaciones. En esta comunicación se desarrollarán, a partir de información obtenida por medio de entrevistas a informantes clave, cuáles han sido estos cambios en el sistema agrario minifundista especializado en cítricos y kaki de Las Riberas de Valencia.

Palabras clave: Uso sostenible de plaguicidas, sistemas agrarios valencianos, pequeñas explotaciones.

1. Introducción y objetivos

El sector agrario español debe adaptarse al endurecimiento de la normativa europea en materia de uso de fitosanitarios que ha tenido lugar en los últimos 15 años. Mientras que existe una abundante bibliografía sobre las consecuencias de las exigencias sanitarias y las certificaciones de calidad para los pequeños agricultores de países en vías de desarrollo (Humphrey, 2017), no hay un cuerpo de literatura que aborde el impacto que está teniendo el marco normativo comunitario surgido en 2009 en esta materia para las explotaciones europeas.

Con el fin de abordar esta cuestión, este trabajo se ha centrado en una zona de estudio del litoral valenciano, las Riberas del Júcar. Esta contribución se plantea como objetivos identificar los cambios que el aumento de las exigencias en materia de uso sostenible de plaguicidas está implicando en la forma de organización de la producción en esta zona, y determinar cómo estos cambios afectan al proceso de diferenciación de las explotaciones agrarias.

2. Metodología

Este estudio se ha basado en el análisis de textos legislativos y en entrevistas en profundidad a informantes clave realizadas entre mayo de 2019 y febrero de 2022. Los criterios de selección de estos informantes fueron, primero, que tuvieran un profundo conocimiento del sistema agrario de la zona de estudio, y segundo, que pudieran aportar una visión desde diferentes perspectivas acerca de cómo está cambiando la gestión de las explotaciones agrarias en el nuevo marco regulador de fitosanitarios. Los entrevistados fueron 5 técnicos y técnicas de calidad de dos cooperativas, un técnico de calidad de un comercio[1] de gran tamaño, un empresario de servicios agrícolas, una técnica de una empresa auditora y dos corredores (vendedores a comisión).

El Mapa 1 muestra las comarcas de la Ribera Alta y Baixa de Valencia, en las que se ha centrado este estudio.

[1] Empresas privadas a los que los agricultores venden la fruta.

Mapa 1. *Las comarcas de la Ribera Alta y la Ribera Baixa (Valencia)*



Fuente: Elaboración propia

En estas comarcas encontramos los sistemas agrarios típicos del litoral valenciano. Los datos del Censo Agrario de 2020 indican que un 91% de las explotaciones de Las Riberas pertenecen a la Orientación Ténico-Económica de los cultivos leñosos, con amplio predominio de los cítricos y una importante presencia del kaki, aunque existen superficies menores de hortalizas y el arroz. La inmensa mayoría de las explotaciones son muy pequeñas: la SAU media por explotación es de 3,4 has, aunque 3/4 de las unidades productivas no alcanzan las 2 has.

Aunque el número de explotaciones viene reduciéndose a buen ritmo en las últimas décadas, la supervivencia de este gran número de unidades tan pequeñas se fundamenta en varios factores, como la difusión de la agricultura a tiempo parcial, la función más patrimonial que productiva de muchas de estas explotaciones y la externalización de tareas productivas a terceros, lo cual atenúa el problema de la falta de economías de escala (Arnalte, 2002).

3. Resultados

3.1. Los cambios en el marco regulador del uso de plaguicidas

La base jurídica en materia de uso de plaguicidas es la Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de Sanidad Vegetal. Esta ley ha sido desarrollada y modificada a raíz de las exigencias impuestas por las instancias legislativas comunitarias. En este sentido, cabe destacar el Reglamento 1107/2009, de 21 de octubre de 2009, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios, y la Directiva 2009/128/CE, del Parlamento Europeo y el Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se establece el marco de actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas. La trasposición al ordenamiento jurídico español de esta última directiva ha supuesto un endurecimiento de los requisitos administrativos y técnicos que deben cumplir las sustancias activas fitosanitarias para ser autorizadas, así como los equipos de aplicación de tratamientos y los propios aplicadores.

En relación a las sustancias activas, se han seguido reduciendo las autorizadas y se han incluido nuevas prohibiciones por parte de la UE. Un ejemplo importante es la prohibición del *clorpirifos* en 2020, un organofosforado de amplio espectro que estaba ampliamente difundido en España, en particular para la producción de frutas y hortalizas. En relación a los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, desde el año 2009 estos deben estar inscritos en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola (ROMA), y en 2011 estableció la obligatoriedad de que fueran sometidos a una inspección periódica.

En materia de formación y capacitación, los aplicadores deben estar inscritos en el Registro Oficial de Productores y Operadores de Medios de Defensa Fitosanitaria (ROPO). A partir de noviembre de 2015, los usuarios deben estar en posesión de un carnet que acredite conocimientos apropiados para ejercer su actividad. El carnet es de cualificación básica para los agricultores que los realizan en la propia explotación sin emplear personal auxiliar, o cualificada para los usuarios profesionales responsables de los tratamientos en otras explotaciones y los agricultores que realicen tratamientos empleando personal auxiliar.

Finalmente, en 2021 se creó el Registro Electrónico de Transacciones y Operaciones con Productos Fitosanitarios (RETO), que pretende realizar una contabilidad de las cantidades de plaguicidas adquiridas y utilizadas con el fin de que no se excedan las cantidades máximas permitidas.

Es importante tener en cuenta que en los cuadernos digitales de explotación debe registrarse la información acreditativa de que se cumple toda la normativa arriba señalada.

3.2. Efectos del cambio en el marco regulador del uso de plaguicidas en el funcionamiento del sistema agrario de Las Riberas

El análisis de la información aportada por las entrevistas nos permite aproximarnos a las repercusiones directas que el nuevo marco regulador está suponiendo en el sistema agrario de Las Riberas y a las respuestas que diferentes actores están teniendo a dichas repercusiones.

Para empezar, los técnicos de calidad de las cooperativas nos indicaron que la prohibición de sustancias activas está haciendo más complejo el tratamiento de plagas en cítricos y kaki, como la del *Cotonet* o el *trips* de la orquídea. Además, el listado de los productos que están permitidos para cada cultivo cambia continuamente, y la aplicación se autoriza para momentos muy concretos con el fin de que no queden residuos de producto en la fruta, lo cual dificulta para los agricultores estar al día con la normativa. El uso de plaguicidas debe ser cada vez más preciso y selectivo, de ahí que los entrevistados coincidan en que la figura de los asesores técnicos se está volviendo imprescindible.

En campo distinguimos varios tipos de técnicos:

- Los técnicos de calidad de las cooperativas, que han aumentado en número de manera importante en los últimos años.
- Los técnicos de los comercios (si son de cierto tamaño). Entrevistamos al técnico de un gran comercio que se abastecía de fincas propias, de agricultores agrupados en una SAT y de terceros. En el caso de las fincas propias, los técnicos se encargan de la supervisión directa de las plagas. En el caso de la SAT, los técnicos asesoran a los agricultores, aunque solo trabajan con explotaciones de cierto tamaño. Los terceros agricultores se buscan otras formas de asesoramiento.
- Técnicos que trabajan como autónomos asesorando a varias explotaciones cobrando una cantidad por hectárea.
- Técnicos de empresas de fitosanitarios, que realizan asesoramiento ligado a la venta de sus productos.
- Empresas de servicios agrícolas, que cuentan con personal cada vez más cualificado y que en muchas ocasiones deciden cuáles son los tratamientos a realizar.
- Una nueva figura de "corredor/asesor/gestor integral de explotaciones", que realiza diferentes funciones según el caso. A veces gestionan la venta de la fruta de las explotaciones para comercios y también actúan como asesores técnicos, en otras ocasiones realizan solo una de estas dos funciones; finalmente, también realizan la gestión integrada de fincas grandes, incluidas fincas propias. Los corredores entrevistados están vinculados a las empresas de servicios, a las que avisan para que realicen tratamientos cuando detectan que se está iniciando una plaga. Estos corredores no cobran por los servicios de asesoramiento a las fincas, pero con esta labor se aseguran de que no haya problemas para vender la mercancía. Aunque se trata de una figura aún excepcional en el campo valenciano, estos corredores, sobre los que pivotan los agricultores, los comercios y las empresas de servicios, están gestionando cada vez más superficie en la zona

Por otra parte, el agricultor que trabaja para terceros con maquinaria propia, una figura fuertemente arraigada en los sistemas agrarios valencianos, está en regresión. Esto se debe a la formación que deben superar para obtener el carnet nivel cualificado, la normativa que debe cumplir la maquinaria y el control cada vez más exhaustivo de la trazabilidad de los fitosanitarios. En contrapartida, hemos constatado un proceso de ***"empresarización" y "profesionalización" de los servicios agrarios***.

Lo que estamos observando no solo es una externalización de tareas agrícolas, sino también una ***externalización de la toma de decisiones***. Estaríamos ante una disociación creciente entre la figura del

titular de la explotación, el que toma las decisiones (en este caso, de los tratamientos), y los que llevan a cabo las tareas agrícolas (externalizadas, en algunos casos, de manera integral). Esto supone en un paso más en una disociación entre la estructura de las explotaciones y el funcionamiento de la producción agraria que venía observándose hace tiempo (Arnalte, 1989).

Asimismo, los requisitos en materia de fitosanitarios constituirían un elemento más que contribuiría al ***proceso de diferenciación de explotaciones*** en este sistema agrario. Las explotaciones pequeñas, si no están asociadas, deben afrontar el coste de los asesores, además de los que conllevan las certificaciones privadas que exige la gran distribución para comprar la fruta. Además, la fragmentación en muchas parcelas diminutas complica la detección y la gestión de las plagas. En paralelo a las dificultades de las pequeñas explotaciones se están desarrollando unidades productivas de mayor tamaño, modernizadas y de carácter puramente empresarial. Las entrevistas apuntan a que el efectivo control de las plagas constituye una razón adicional para intensificar los procesos de integración vertical por parte de los comercios, que han visto aumentar su superficie propia considerablemente en los últimos 10 años.

4. Conclusiones

El marco regulador de fitosanitarios apunta hacia un modelo de agricultura cada vez más **intensivo en conocimiento**. Este camino hacia una agricultura más sostenible y saludable ha tenido un efecto importante en el funcionamiento del sistema agrario de la zona de estudio. Los actores que han salido fortalecidos son las empresas de servicios agrícolas y los asesores técnicos de diverso tipo. Los actores en regresión son los agricultores que trabajaban informalmente para terceros y, en general, los pequeños agricultores, que se están viendo marginalizados o que están dejando en manos de las cooperativas, técnicos o empresas de servicios la toma de decisiones y en muchos casos la propia gestión de la finca.

Bibliografía

Arnalte, E. (1989) Estructura de las explotaciones agrarias y externalización del proceso productivo. *Información Comercial Española*, 666: 101-117.

Arnalte, E. (2002) Ajuste estructural y cambios en los modelos productivos de la agricultura española. En Gómez Benito, C. y González, J.J. (Coord): *Agricultura y Sociedad en el cambio de siglo.* McGraw-Hill-UNED, Madrid: 391-426.

Humphrey, J. (2017) Food safety, trade, standards and the integration of smallholders into value chains. A review of the literature. *IFAD Research Series 11*, IFAD.

RED DE INNOVACIÓN EN LA DEHESA: UNA APROXIMACIÓN AL ANÁLISIS DE LOS ACTORES EN LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

López-Domínguez, Francisco [a]; Reina-Usuga, Liliana [b]; Sánchez-Zamora, Pedro [a]; Gallardo-Cobos, Rosa [a]*

[a] Departamento de Economía Agraria, Finanzas y Contabilidad. ETSIAM. Universidad de Córdoba (Córdoba, g52lodof@uco.es). [b] Departamento de Economía y Administración de Empresas. Universidad de Málaga.

Resumen

La dehesa es un ecosistema tradicional mixto de tipo agrosilvopastoral y de alto valor natural propio de la Península Ibérica que ha visto comprometida su sostenibilidad a lo largo de las últimas décadas por multitud de factores, destacando, de un lado, la intensificación de las zonas productivas y, de otro, el abandono de las zonas marginales. En este contexto, los Sistemas de Innovación (SI) se posicionan como una estrategia de desarrollo territorial útil para dar respuesta a los retos que enfrentan estos agroecosistemas. Así, para desarrollar estos procesos de una forma adecuada resulta necesario contar con una amplia base de conocimiento científico y técnico que les de soporte. Esta comunicación analiza los actores y relaciones que participan en la función de generación de conocimiento del SI de la dehesa. Para alcanzar este objetivo se emplea la metodología Análisis de Redes Sociales (ARS) que, a través de los juicios emitidos por un total de 25 informantes, complementados con información secundaria, permite configurar la red social existente en torno a la generación de conocimiento de la dehesa. Los resultados destacan la baja densidad de la red y la capacidad de los agentes pertenecientes al sector investigador y tecnológico para cohesionar la red.

Palabras clave: Dehesa, ARS, Sistema de Innovación, Generación de conocimiento

1. Introducción

La dehesa es considerada un agroecosistema tradicional de alto valor natural configurado en esencia por un bosque transformado a un sistema de uso y gestión de la tierra basado en la explotación principalmente ganadera y también forestal, cinegética y agrícola, de una superficie de pastizal y monte mediterráneo con presencia dispersa de vegetación arbórea (Marañón et al., 2012). Se trata de un agroecosistema reconocido como uno de los más biodiversos y multifuncionales de Europa (Plieninger et al., 2021) que ve comprometida su sostenibilidad hoy día por diferentes factores (EME, 2011; EMA, 2012) cuyas consecuencias repercuten además sobre la resiliencia de los territorios rurales donde se asienta la dehesa y, en definitiva, sobre el bienestar de la sociedad en su conjunto.

En este contexto, los Sistemas de Innovación (SI) se han posicionado como uno de los principales pilares que sustentan la mejora de la sostenibilidad de los agroecosistemas, como demuestra el creciente interés por el estudio de las innovaciones que los agricultores y ganaderos podrían adoptar para aumentar la eficiencia y sostenibilidad de la gestión de sus explotaciones de dehesa, manteniendo o aumentando la provisión de SE (Berckmans, 2017; Bardgett et al., 2021). Así bien, en el ámbito de la investigación científica a lo largo de los últimos años se han desarrollado diferentes marcos desde los que abordar el análisis de los SI desde una perspectiva funcional (Bergek et al., 2015), en el caso de la presente comunicación se adopta el marco propuesto por Hekkert et al. (2007) en el que se consideran las siguientes funciones: generación de conocimiento, transferencia y difusión, actividades empresariales, orientación de la investigación, formación de mercado, movilización de recursos y, por último, creación de legitimidad. En este sentido, la presente comunicación tiene por objeto analizar los actores y las relaciones que participan en la función de generación de conocimiento del SI de la dehesa.

2. Metodología

Para alcanzar este objetivo se ha empleado la metodología Análisis de Redes Sociales (ARS) a través de la cual se analizan las estructuras sociales que surgen de la interacción entre diferentes agentes (Sanz Menéndez, 2003) y que basa su acción en la definición de una estructura en red que se componen en esencia por un número determinado de actores (nodos) y relaciones que los conectan (aristas) (Wasserman y Faust, 1994). El ARS se sustenta en el empleo del lenguaje matemático de la teoría de grafos, el algebra matricial y del álgebra relacional (Sanz Menéndez, 2003).

Se han utilizado dos métodos de recopilación de datos. Por una parte, se ha entrevistado a 25 informantes cualificados que participan del SI de la dehesa, identificados mediante el empleo de la técnica bola de nieve, utilizándose para ello un cuestionario en el que los encuestados identifican los actores con los que mantiene relación en torno a la función de generación de conocimiento en el SI de la dehesa, valorando la intensidad de estas en una escala de 1 (relación muy débil) a 5 (relación muy fuerte). Por otra, se han consultado las resoluciones de la concesión de ayudas con cargo al Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020 para la creación de Grupos Operativos (GO) supraautonómicos de la AEI-AGRI del año 2018 y para la

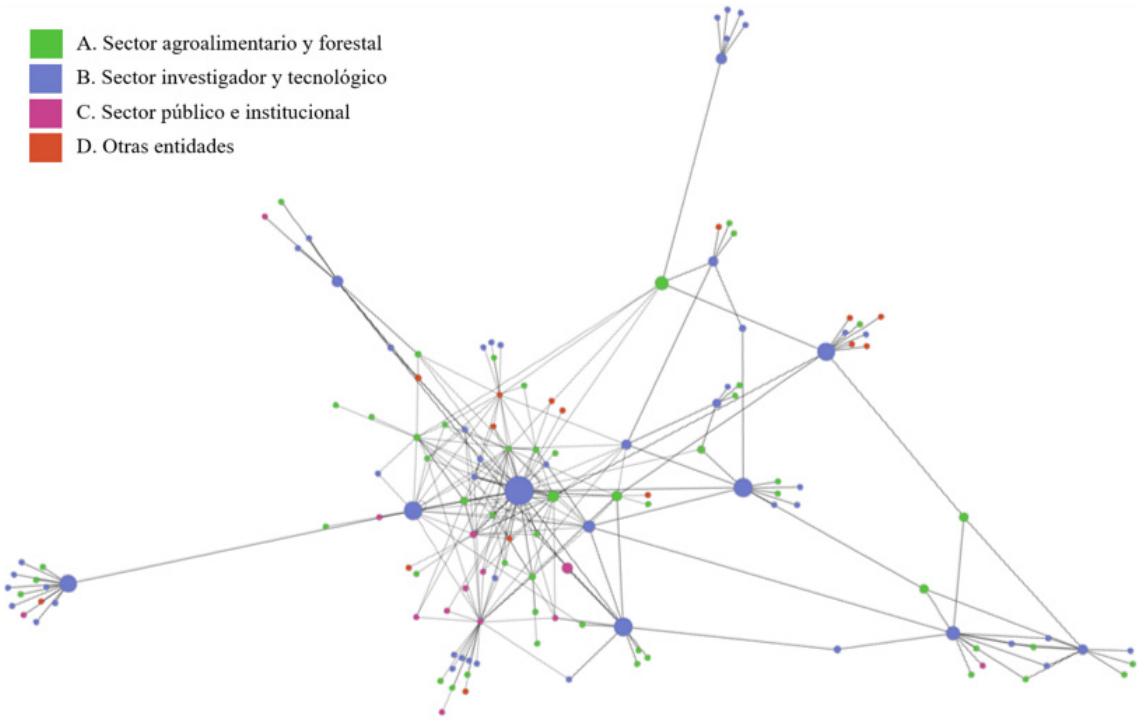
ejecución de proyectos de innovación de interés general por GO de la AEI-AGRI del año 2020, donde se valoran las "nuevas aportaciones al estado actual de la ciencia y el conocimiento, a la generación de nuevos productos y servicios tecnológicamente avanzados", identificándose los agentes relacionados en los diferentes GO y valorándose su relación según la escala anteriormente descrita en función de la puntuación obtenida, el rol de participación en el grupo y el volumen de presupuesto obtenido. El procesamiento de los datos se ha realizado a través del software de código abierto Gephi 0.9.2. que proporciona resultados para los siguientes indicadores:

- Densidad del grafo (%): Nº de conexiones establecidas en la red sobre el total de conexiones posibles.
- Grado (%): Nº de conexiones de un nodo respecto al total de conexiones establecidas. Puede ser de entrada o de salida.
- Grado con peso (%): Nº de conexiones de un nodo ponderado por la intensidad de estas respecto al total de conexiones establecidas ponderadas por la intensidad máxima que pueden alcanzar. Puede ser de entrada o de salida.
- Grado de centralidad de intermediación (%): Nº normalizado de veces que un nodo está en la ruta que conecta a todos los demás nodos

3. Resultados y discusión

Los resultados indican que la red social de la función generación de conocimiento del SI de la dehesa está constituida por un total de 135 nodos (agentes) que se encuentran conectados por 374 aristas lo que proporciona a la red una densidad del 2,1% (Gráfico 1). Así bien, los 135 agentes pueden ser agrupados en 18 clústeres en función del ámbito donde desarrollan su actividad (Gráfico 2), perteneciendo la mayor parte de ellos al ámbito de las universidades, las agrupaciones, asociaciones y/o federaciones de productores y al de los GO. Asimismo, en el Gráfico 2 también se presentan resultados del grado de entrada y de salida agregado de los clústeres de agentes. De este modo, es destacable el papel de los GO en torno al establecimiento de relaciones con los diferentes agentes que componen la red, así como el carácter bidireccional de estas. Tras los GO, en orden de importancia se sitúan los agentes del ámbito de las universidades, tanto por su grado de entrada como de salida, destacando también el clúster de agrupaciones, asociaciones y/o federaciones por su grado de salida. Asimismo, cabe mencionar los casos en los que el porcentaje de participación del clúster de agentes en la composición de la red es superior al de las relaciones que estos establecen, como es el caso de los centros de formación, investigación y tecnológicos, las asociaciones de prácticas agrarias y forestales sostenibles o las empresas de I+D+i.

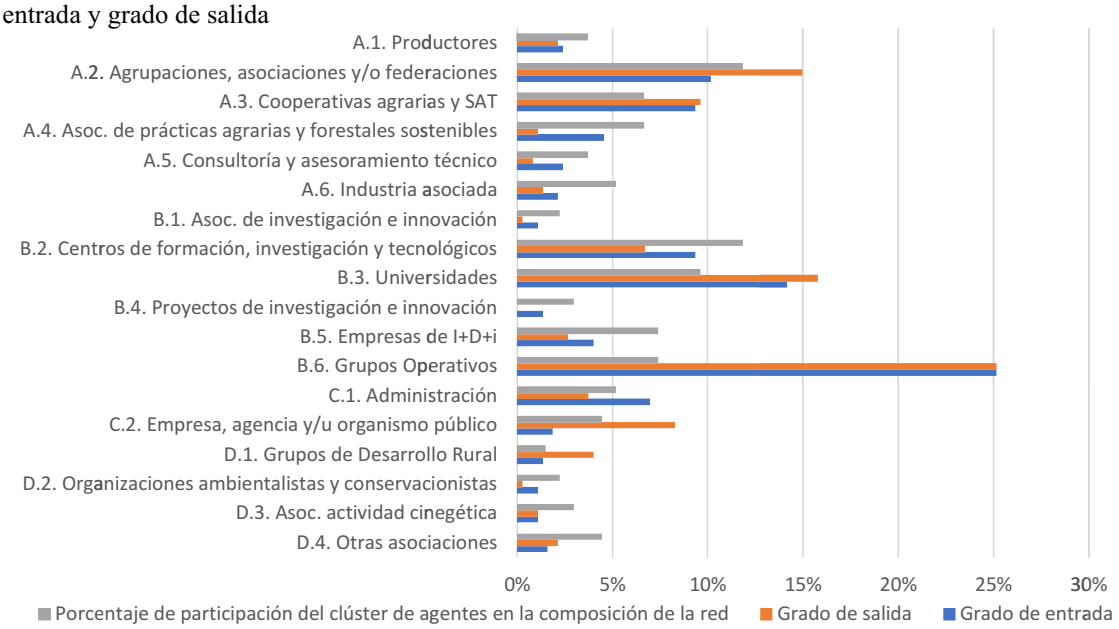
Gráfico 1. Red social de la función generación de conocimiento del SI de la dehesa – Grado de centralidad de intermediación



*El tamaño de los nodos indica el grado de centralidad de intermediación. Cuanto más grande, mayor será su grado

Elaboración propia

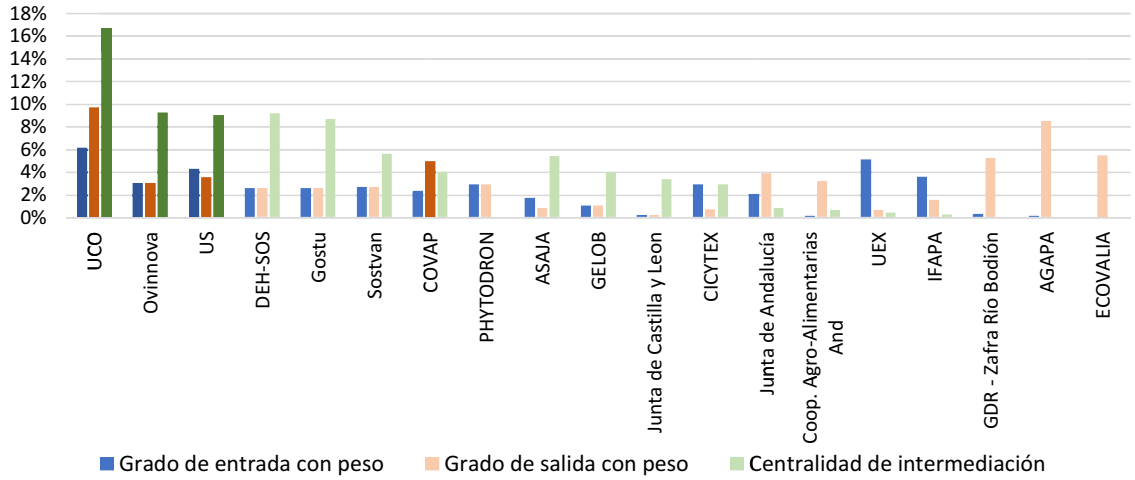
Gráfico 2. Porcentaje de participación de los clústeres de agentes en la composición de la red, grado de entrada y grado de salida



Elaboración propia

Las relaciones que conectan a los diferentes nodos que componen la red no solo se definen por su número, sino también por su intensidad. De esta forma, al haberse valorado previamente, estas relaciones pueden ser clasificadas en función de su intensidad de modo que la mayor parte de las relaciones son de carácter débil (31%), seguidas de las de intensidad media (26%), las de intensidad fuerte (20%) y las conexiones muy fuertes (18%), siendo las relaciones muy débiles las más minoritarias (5%).Asimismo, esta valoración de las relaciones permite obtener resultados para los indicadores de grado de entrada y salida con peso que junto al de centralidad de intermediación son representados en el Gráfico 3. Para cada uno de estos indicadores se han seleccionado a los 10 agentes más relevantes, diferenciándose para cada indicador con colores más intensos los casos en los que el agente se encuentra entre los 10 más destacados. Así bien, puede observarse como el GO Ovinnova, la Universidad de Sevilla (US) y la Universidad de Córdoba (UCO) son los únicos agentes que se encuentran entre los 10 más destacados para cada uno de los tres indicadores analizados, siendo además la UCO el que mayor peso relativo adquiere en todos y cada uno de estos indicadores. En el caso del grado de entrada con peso tras la UCO se posicionan sucesivamente, la Universidad de Extremadura (UEX) y la US, en el caso del grado de salida con peso realizan lo propio la Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía (AGAPA) y ECOVALIA. Por otra parte, en el caso de la centralidad de intermediación que también es representada por el tamaño de los nodos en el Gráfico 1, tras la UCO se sitúan el GO Ovinnova y el GO DEH-SOS. Finalmente, cabe destacar casos específicos como el de la AGAPA, ECOVALIA o el GDR Zafra-Río Bodión que poseen un grado de salida con peso muy elevado mientras que en los otros indicadores considerados adquieren valores muy bajos, o el caso del IFAPA y la Universidad de Extremadura, que solo destacan por los valores de grado de entrada con peso.

Gráfico 3. Principales agentes emisores y receptores de la generación de conocimiento



Elaboración propia

4. Conclusiones

La principal conclusión que puede alcanzarse en base a los resultados obtenidos es que la red social de la función de generación de conocimiento del SI en la dehesa es una red amplia y completa, dado que todos sus agentes se encuentran conectados, que cuenta con una densidad muy baja, lo que determina la necesidad de fomentar el establecimiento de relaciones entre los diferentes agentes que la componen. En este contexto, los GO de la AEI-Agri se posicionan como una herramienta útil para cohesionar la red. Así bien, la UCO destaca por su papel central en la configuración de la red, haciéndolo tanto por sus relaciones de entrada y salida, como por el peso de estas y el papel de intermediador que ejerce, lo que posiciona a esta institución como un actor clave en la generación de conocimiento en el SI de la dehesa.

Por otra parte, en relación con la metodología empleada, se destaca su utilidad para identificar tanto los principales agentes que participan en la función de generación de conocimiento del SI de la dehesa y para valorar las relaciones que se establecen entre estos. No obstante, el empleo de la técnica bola de nieve a la hora de identificar actores de interés para ser entrevistados y el hecho de no entrevistarse a todos y cada uno de los 135 agentes que conforman la red puede implicar la sobrerrepresentación de algunos agentes entre los encuestados y redundar negativamente en la densidad de la red. En este sentido, la incorporación de información complementaria resulta de especial utilidad, como demuestra la consideración de lo dispuesto por las comisiones técnicas de valoración en la concesión de ayudas a GO suprautonómicos, siendo destacable la importancia que la transparencia en la gestión de los expedientes públicos adquiere en este punto, dado que para el caso de los GO autonómicos no se dispone de información equivalente en abierto.

Finalmente, futuras investigaciones en este ámbito podrían profundizar en el análisis de la red social que se configura en el SI en la dehesa a través de la definición de las redes de las otras funciones que integran este sistema funcional, así como destacar la utilidad de estos resultados para atender las principales deficiencias de la red y fomentar la participación de diferentes agentes de interés en los diferentes procesos de innovación que se desarrollan en torno a la dehesa.

5. Referencias bibliográficas

Bardgett, R. D., Bullock, J. M., Lavorel, S., Manning, P., Schaffner, U., Ostle, N., Chomel, M., Durigan, G., L. Fry, E., Johnson, D., Lavallee, J. M., Le Provost, G., Luo, S., Png, K., Sankaran, M., Hou, X., Zhou, H., Ma, L., Ren, W., … Shi, H. (2021). "Combatting global grassland degradation". *Nature Reviews Earth & Environment 2021 2:10*, *2*(10): 720–735.

Berckmans, D. (2017). "General introduction to precision livestock farming". *Animal Frontiers*, *7*(1): 6–11.

Bergek, A., Hekkert, M., Jacobsson, S., Markard, J., Sandén, B., y Truffer, B. (2015). "Technological innovation systems in contexts: Conceptualizing contextual structures and interaction dynamics". *Environmental Innovation and Societal Transitions*, *16*, 51–64.

Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S., y Rickne, A. (2008). "Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis". *Research Policy*, *37*(3): 407–429.

EMA: La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Andalucía. (2012). *La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Andalucía. Haciendo visibles los vínculos entre la naturaleza y el bienestar humano*.

EME: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. (2011). *La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. Síntesis de Resultados*.

Hekkert, M. P., Suurs, R. A. A., Negro, S. O., Kuhlmann, S., y Smits, R. E. H. M. (2007). Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. *Technological Forecasting and Social Change*, *74*(4): 413–432.

Marañón, T., Ibáñez, B., Anaya-Romero, M., y Muñoz-Rojas, M. (2012). *Estado y tendencia de los servicios de los ecosistemas forestales de Andalucía*.

Plieninger, T., Flinzberger, L., Hetman, M., Horstmannshoff, I., Reinhard-Kolempas, M., Topp, E., Moreno, G., y Huntsinger, L. (2021). "Dehesas as high nature value farming systems: a social-ecological synthesis of drivers, pressures, state, impacts, and responses". *Ecology and Society, Published Online.*

Sanz Menéndez, L. (2003). "Análisis de redes sociales: o cómo representar las estructuras sociales subyacentes". *Apuntes de Ciencia y Tecnología*, *7*: 21–29.

Wasserman, S., y Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge University Press, Cambridge.

INTEGRATED ECONOMIC ANALYSIS OF THE BENEFITS OF CROP DIVERSIFICATION IN SPAIN AND ITALY

José A. Zabala[a*], Eleonora Sofia Rossi[b], José A. Albaladejo-García[a]

[a] *Universidad de Murcia. Dpto. Economía Aplicada (Murcia, joseangel.zabala@um.es, joseantonio.albaladejo@um.es)*

[b] *University of Tuscia. Dept. for Innovation in Biological, Agro-food and Forest systems (Viterbo, e.s.rossi@unitus.it)*

Abstract

Crop diversification emerges as an alternative to reduce the negative impacts of monocropping systems and to enhance agroecosystem services. The economic assessment of diversification allows to understand both their direct financial effects in farm performance, and the valuation of their environmental and social benefits. As such, this work aims to value and assess the integrated economic impact of crop diversification, both in the short- and long-term. To do so, farm level financial analysis is integrated into the economic valuation of agroecosystem services provided by crop diversification at six case studies located in Spain and Italy covering intercropping and rotation in woody and vegetable crops and cereals. Social gross margins and indicators from cost-benefit analysis are estimated to cover both the market and non-market valuation of agroecosystems in the short- and long-term, respectively. The results show that social gross margins, benefit cost ratio and net present values become more positive for diversification practices, compared with monocrops, when considering their non-market values, suggesting the social acceptability of diversification practices in terms of wellbeing gains. These results highlight the social support for a change in agricultural model to reach sustainable diversified agroecosystems, which is essential to ensure the success of agricultural policies.

Keywords: Agriculture, Cost-Benefit Analysis, Diversification, Ecosystem services, Sustainability.

1. Introduction

Agriculture currently faces important environmental challenges, such as the adaptation to climate change and the management of negative externalities (biodiversity loss, water pollution GHG emissions…). Many suggestions have been proposed for optimising agriculture both in economic and environmental terms, which includes organic farming, precision agriculture or no-till practices. Another alternative is crop diversification, which refers to a maintenance of "multiple sources of production, and varying what is produced across farming landscapes (intercropping) and over time (crop rotation)" (IPES-Food, 2016). Crop diversification can promote food provision, soil quality conservation, biodiversity, pest control and crop resilience, that is, the provision of ecosystem services. However, many of such ecosystem services lack a market value, and thus there is a lack of farmers' incentives to adopt crop diversification, this agricultural practice being scarcely spread among the EU farms.

The economic benefits of crop diversification go beyond the farm gate. Together with its financial assessment (market valuation), the non-market value of the ecosystem services derived from crop diversification reveals the value of their environmental benefits/costs and, therefore, the contribution of diversified cropping systems to human wellbeing. In this context, the aim of the current work is to value and assess the integrated economic impact of crop diversification, both in the short- and long-term. This seeks to search for the impact of crop diversification for farmers and the whole society, considering the net economic impacts of diversification both in the short- and long-term, and so at the regional level.

2. Methodology

2.1. Case study

Diversification strategies were proposed in the Region of Murcia (Spain) Emilia-Romagna region (Italy) considering their most representative crops: almond orchards as rainfed systems and mandarin orchards and melon as irrigated systems in Spain, and irrigated tomato and durum wheat in Italy. In total, 6 field case studies under diversified and monocropping systems were analysed for a three-year crop cycle (2018-2020). Table 1 summarised the main characteristics of such case studies.

Table 1. *Summary of diversification case studies in Spain and Italy*

Case study	Country	Pedoclimatic area	Crop type	Main crop	Type of diversification	Diversified crop
CS1	Spain	South Mediterranean	Perennial	Almond	Intercropping	D1: Caper D2: Thyme
CS2	Spain	South Mediterranean	Perennial	Mandarin	Intercropping	D1: Vetch/Barley + Fava bean D2: Fava bean + Purslane + Cowpea
CS5	Italy	North Mediterranean	Annual	Maize	Rotation	D1: Tomato + Pea/Tomato + Durum wheat
CS6	Italy	North Mediterranean	Annual	Durum Wheat-barley rotation	Rotation	D1: Tomato + Pea/Tomato + Durum wheat
CS7	Italy	North Mediterranean	Annual	Tomato-Durum wheat rotation	Rotation	D1: Tomato + Pea/Tomato + Durum wheat
CS16	Spain	South Mediterranean	Annual	Melon	Intercropping	D1: Cowpea

2.2. Social gross margin

Current gross margins (GMs) are focused only on the farm level financial results. Away from the farm gate, diversification practices also provide non-market benefits and costs by means of the increase in the regulating and socio-cultural ecosystem services flows. Their non-market character makes the estimation of their value challenging. Choice experiments were applied to estimate the environmental and socio-cultural benefits of crop diversification in both Spanish and Italian regions (Alcon et al., 2019). Biodiversity, erosion control, carbon sequestration, cultural heritage and landscape aesthetic were valued for the Spanish case studies, whilst, in the Italian case studies, biodiversity, carbon sequestration, water pollution risk reduction and landscape beauty were economically valued.

The integration of market and non-market values of the ecosystem services provided by crop diversification is firstly assessed by social gross margins (SGMs). SGM is defined as follows:

SGM=GM + Environmental benefits/costs + Socio-cultural benefits/costs,
Where *GM= Revenues + CAP subsides - (Input Costs + Labour Costs +Fixed Costs)*

The values of GMs are obtained from the economic farm level results utilising crop specific input use, crop output and price data gathered, specific per crop and cropping system for the three-year crop cycle (2018-2020). The environmental and socio-cultural benefits are collected from Alcon et al. (2019) and transformed into terms of land use (€/ha/year) to be integrated accordingly. Changes in the physical values of the regulating ecosystem services and biodiversity are obtained from summarised biophysical indicators in the case studies. Indeed, monocropping practices can be associated with environmental and socio-cultural costs. SGMs are therefore understood as a summary of the short-term economic value of crop diversification at the landscape level. All the current monetary values are homogenised to the average standard of living of the European Union through the Purchasing Power Parity (PPP) to ensure their comparability.

2.3. Cost-benefit analysis

The application of Cost Benefit Analysis (CBA) to the specifics of crop diversification makes a case for the integrated impacts of diversification practices in the medium and long-term at landscape level. The private component of CBA comprehends benefits and costs for farmers, that is, revenues and variable and fixed costs, respectively. The social component of CBA includes environmental and socio-cultural benefits and costs, derived from the changes in the provision of regulating and cultural ecosystem services from diversification. As for SGM, data are obtained from farm level results for the three-year crop cycle (2018-2020), transformed into terms of land use (€/ha year) and homogenised through the PPP.

The net present value (NPV) and the benefit cost ratio (B/C ratio) are used as profitability indicators to compare the integrated economic performance of monocrop and diversification practices. They are defined as follows:

$$NPV = -K + \sum_{t=1}^{t}\left(\frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}\right) + \sum_{t=1}^{t}\left(\frac{B_t^e - C_t^e}{(1+r)^t}\right)$$

Where B_t, C_t represents the private benefits and costs, respectively, B_t^e, C_t^e the environmental and socio-cultural benefits and costs, r is the discount rate, K is the investment cost and t is the period for which the NPV economic impact of crop diversification is measured. The median value of environmental discount rates (r) applied for a 0–30 years horizon is 3.5% (Almansa and Martínez-Paz, 2011). Investment costs are considered only for perennial crops (almonds in CS1 and mandarins in CS2). NPV is estimated for a period

of 25 years, which is considered the lifespan of the assessed perennial crops and applied the same period for annual crops to ensure their comparison.

The B/C ratio is defined according to the EAC and EAB, which are the equivalent annual cost and the equivalent annual benefit, respectively. The NPC and NPB are the net present cost and net present benefit, estimated as follows:

$$B/C\ ratio = \frac{EAB}{EAC} = \frac{NPC\frac{r}{1-(1+r)^{-t}}}{NPB\frac{r}{1-(1+r)^{-t}}}, \text{ where } NPC = -K + \sum_{t=1}^{t}\left(\frac{C_t+C_t^e}{(1+r)^t}\right) \text{ and } NPB = \sum_{t=1}^{t}\left(\frac{B_t+B_t^e}{(1+r)^t}\right)$$

3. Results

3.1. Social gross margin

The consideration of environmental and socio-cultural benefits derived from the improvement of the provision of ecosystem services in diversified agricultural systems can serve to compensate the market performance of crop diversification. It is summarised by the SGM indicator (Table 2).

Table 2. Social Gross Margin (SGM) and its components by diversification case studies (€PPP/ha/year)

		South Mediterranean								North Mediterranean					
		CS1			CS2			CS16		CS5		CS6		CS7	
		MC	D1	D2	MC	D1	D2	MC	D1	MC	D1	MC	D1	MC	D1
Market value	Revenues	890	993	982	9,245	8,231	7,175	9,528	16,242	3,997	4,774	3,555	5,144	2,258	4,274
	Variable costs	266	511	708	3,269	5,962	5,468	8,827	11,324	2,526	2,951	2,606	3,337	2,526	3,318
	Fixed costs	143	268	280	1,222	1,176	1,120	444	486	360	375	269	257	0	0
	Gross Margin (GM)	**481**	**214**	**-7**	**4,753**	**1,093**	**588**	**257**	**4,432**	**1,110**	**1,192**	**680**	**697**	**-268**	**-530**
Non-market value	Environmental benefits/costs	-302	350	350	-302	-38	62	-302	88	-117	81	-117	-77	-117	81
	Socio-cultural benefits/costs	-174	310	310	-174	310	310	-174	310	-32	41	-32	41	-32	41
Social Gross Margin (SGM)		**4**	**874**	**653**	**4,277**	**1,365**	**960**	**-220**	**4,831**	**962**	**1,315**	**531**	**662**	**-417**	**-407**

The results evidence an improvement in margins for most of the diversification cases assessed when environmental and socio-cultural benefits are considered. This is greatly relevant in cases which display negative values of GM, such as CS1-D2, where the environmental and socio-cultural benefits make to transform its negative GM into positive SGM. That is, what a priori may become rejected because of its low private profitability, it may become desirable from a social point of view if such benefits are considered.

Although the contributions of environmental and socio-cultural benefits are significant, they cannot far exceed the market performance of crop diversification, at least, in the short-term. Only for those diversifications where private GMs are relatively low, the contribution of non-market benefits is great enough to beat the farm level economic results. This is well representative of the diversifications within CS1.

The contribution of monocropping systems to the provision of ecosystem services from agroecosystems might be understood, analogously, as environmental and socio-cultural costs. This may become quite significant when the inclusion of such costs transforms farm level economic profits into negative social results. That is the case, for instance, of monocrops in CS1 and CS16. The low market profitability of rainfed almond monocrops in CS1 and melon monocrop in CS16 is absorbed by the great stated environmental and socio-cultural costs of monocropping systems in South Mediterranean region. It reveals that profitable cropping systems for farmers at the short-term may not become a good alternative from a social point of view.

3.2. Cost-benefit analysis

Decisions about the adoption of crop diversification should consider, not only the current impact of cropping systems but also, their expected effects in the medium- and long-term. As such, CBA helps to improve decision making for a policy point of view by integrating, in a common valuation, the expected market and non-market impacts of diversified and monocropping systems in the next 25 years (Figure 1).

In the long-term, the accumulated market and non-market benefits of crop diversification result from a greater increase in the provision of regulating ecosystem services (compared to the short-term), together with the expected improvement in soil fertility. As such, CS1 becomes one of the most representative assessed case studies, given the economic results showed, in both absolute and relative terms. If only market

benefits are included in the analysis (Base MC), rainfed almond monocropping is profitable, as happens currently in the farm business-as-usual situation. However, when considering the negative impacts that monocrops may cause to the environment in the long-term (MC), positive socioeconomic results turn into negative. This socially undesired situation might be overcome by the adoption of intercropping in the alleys of almond orchards, one of which grows thyme for essential oil. Then, the intercropping of almond and thyme provides not only benefits at farm level, but also for the environment and social system.

Figure 1. *Net present value (NPV), in bars, and benefit cost ratio (B/C Ratio), in points, of diversification case studies.*



Note: MC, D1 and D2 includes market and non-market benefits/cost. Base MC comprehends only market benefits/costs.

4. Conclusions

Farm level economic results may provide a blinded view of the real contribution of crop diversification to society. The analysis is thereby expanded here to include the non-market benefits of crop diversification, derived from the increase in the provision of ecosystem services. Such environmental and socio-cultural benefits enforce the economic results of crop diversification, making to arise greater positive differences between the performance of diversified and monocrop systems. The greatest contribution of crop diversification came from its environmental value. Notwithstanding, environmental benefits are invisible for most of European farmers, which makes challenging to encourage its adoption. This is just one of the identified barriers that European agricultural policies may overcome in the coming years, supporting and helping farmers in the transition to more diversified, and sustainable, agrifood systems.

Acknowledgements

This work was supported by the AgriCambio project (Grant PID2020-114576RB-I00 funded by MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033) and the European Commission Horizon 2020 project Diverfarming [grant agreement 728003].

References

Alcon, F., Latvala, T., Blasi, E., Marín-Miñano, C., Rossi, E.S., Zabala, J.A., de-Miguel, M.D. y Lehtonen, H. (2019). *Deliverable D8.2. Non-market valuations.* Diverfaming Consortium.

Almansa, C. y Martínez-Paz, J.M. (2011). "What weight should be assigned to future environmental impacts? A probabilistic cost benefit analysis using recent advances on discounting". *Science of the Total Environment*, 409: 1305-1314.

IPES-Food (2016). *From uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems*. International Panel of Experts on Sustainable Food systems.

EMPRENDEDORES AGRÍCOLAS ORIENTADOS A LA EXPORTACIÓN: EL EFECTO DE LOS VACÍOS INSTITUCIONALES EN ÁFRICA

Emilio Pindado [a*], **Silverio Alarcón** [a], **Cristina López-Cózar** [a].

[a] *Departamento de Economía Agraria, Estadística y Gestión de Empresas, ETSIAAB, Universidad Politécnica de Madrid, (Madrid, emilio.pindado@upm.es, cristina.lopezcozar@upm.es, silverio.alarcon@upm.es).*

Resumen

Los emprendedores agrícolas en África, además de hacer frente a vacíos institucionales, presentan retos como la rápida integración en las cadenas de valor globales, la elevada integración vertical y el predominio de grandes productores establecidos. Estos factores externos, junto con las limitaciones de recursos internos, condicionan la eficiencia y estrategias exportadoras de las nuevas iniciativas empresariales. Sin embargo, nuestro conocimiento sobre los factores individuales y debilidades institucionales que determinan diferentes orientaciones exportadoras para nuevos emprendimientos agrarios dentro de África todavía es escaso. Por ello, este estudio analiza 2.752 emprendedores agrícolas en África durante los años 2003-2017 utilizando la base de datos GEM y el Banco Mundial. En concreto, se centra en cómo la corrupción del país de origen, el capital humano general y emprendedor, así como el capital social, determinan diferentes orientaciones exportadoras de los emprendedores agrícolas. Se aplican modelos multinivel logit ordenados. Nuestros resultados muestran el importante efecto que tiene el nivel de educación de los emprendedores, así como su capital social con otros emprendedores, sobre la orientación exportadora. Además, nuestros resultados revelan que la corrupción tiene un efecto limitador para la orientación exportadora de los nuevos emprendedores agrícolas en África.

Palabras clave: Emprendimiento agrícola, África, exportación, vacíos institucionales, corrupción.

1. Introducción

La investigación de Emprendimiento Internacional ha demostrado que los emprendores con orientación exportadora tienen el potencial de impulsar el crecimiento económico y la integración en los mercados globales de las economías en desarrollo (Chandra et al., 2020). Para esta orientación, las instituciones nacionales del país de origen juegan un papel importante en la configuración del grado y la velocidad de la internacionalización de las nuevas empresas, ya que determinan los procesos emprendedores, la disponibilidad de recursos y los costes de oportunidad para la exportación (Jafari-Sadeghi et al., 2020). No obstante, nuestro conocimiento sobre el efecto de estas instituciones en la orientación exportadora de los emprendedores en las conomías en desarrollo, y específicamente dentro de la región africana, está fragmentado (Chandra et al., 2020). Este vacío en la literatura es relevante dado que estas instituciones en África pueden exhibir políticas de apoyo al emprendimiento débiles o ineficientes, marcos legales corruptos y frágiles, que dificultan la internacionalización de los emprendedores en etapa inicial, pero al mismo tiempo pueden servir para motivarla (Amoako, 2018). Además, los estudios que analizan cómo los factores institucionales determinan la orientación exportadora de los emprendedores agrarios son aún más escasos (Feyaerts et al., 2020). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es analizar el impacto del los factores individuales y las debilidades institucionales que determinan diferentes orientaciones exportadoras para nuevos emprendimientos agrarios en África.

El entorno institucional en África exhibe características únicas que se pueden considerar vacíos institucionales y que dan forma a la orientación exportadora de los emprendedores, como pueden ser las imperfecciones del mercado, la falta de acceso a recursos financieros, políticas ineficientes de apoyo al emprendimiento, o altos niveles de corrupción y marcos legales frágiles (Igwe e Icha-Ituma, 2020). Además, el entorno cultural también es diferente, existiendo desigualdades de género y elevada confianza en los lazos familiares e instituciones informales (Amoako y Matlay, 2015). Entre los vacíos institucionales que pueden determinar la orientación exportadora de los emprendores africanos, la corrupción del país de origen ha sido identificada como un factor relevante ya que influye sobre quién desarrolla poder dentro de las regulaciones y relaciones de mercado (Cuervo-Cazurra et al., 2018). En este sentido, la literatura ha señalado cómo la corrupción puede facilitar o dificultar las estrategias exportadoras de los emprendedores, correspondiendo con los argumentos de "*lijar la rueda*" o "*engrasar la rueda*" de la exportación (Bertrand et al., 2022). Igualmente, los estudios previos han remarcado que este proceso emprendedor es un fenómeno multidimensional, influenciado no sólo por el contexto institucional, sino también por las características individuales de los emprendedores (Velt et al., 2018). En concreto, los estudios que han analizado la orientación exportadora de los emprendedores agrícolas en África han señalado cómo los vacíos institucionales incrementan los costes de transacción y limitan la internacionalización de las empresas (Luiz

et al., 2019). Sin embargo, otros estudios indican que los vacíos institucionales pueden fomentar las estrategias de internacionalización como vía de escape de las restricciones institucionales del páis de origen, además de permitir evitar limitaciones interiores (Misati et al., 2017). En este contexto institucional se argumenta que los emprendedores agrarios deben de utilizar sus conocimientos y capital social para establecer mecanismos de compensación que permitan incrementar su desempeño exportador (Amoako y Matlay, 2015).

2. Metodología

Para abordar el objetivo propuesto, esta investigación utiliza datos del Global Entrepreneurship Monitor (GEM), junto con datos del Banco Mundial, para 17 países africanos durante el periodo 2003-2017. El proyecto GEM define los emprendedores agrícolas como aquellos individuos que poseen y gestionan una nueva empresa agrícola con menos de 42 meses en el mercado. Como variable dependiente usamos los porcentajes informados por los emprendedores de clientes provenientes de otros países, categorizando su orientación exportadora (OE) en: (1) sin OE (0% de las ventas en el extranjero), (2) OE baja (1%–25 % de ventas al extranjero), (3) OE media (26–75 % de las ventas al exterior) y (4) OE alta (76–100 % de las ventas al exterior). A nivel contextual, utilizamos la medida proporcionada por el Banco Mundial de Control de la Corrupción, invirtiéndola para capturar el nivel de corrupción en el país de origen. A nivel individual, analizamos el efecto de la educación de los emprendedores mediante una variable binaria que indica si el emprendedor tiene educación secundaria o terciaria, y la experiencia emprendedora reciente mediante una variable binaria que captura si los emprendedores han clausurado alguna actividad emprendedora en el último año. Por otro lado, analizamos el efecto del capital social con otros emprendedores mediante una variable binaria que indica si el emprendedor conoce a otros emprendedores recientes. A nivel país, controlamos el efecto del nivel de PIB. A nivel individual, controlamos el efecto de la edad, género y nivel de ingresos del hogar. Teniendo en cuenta la estructura jerárquica de los datos utilizados y la naturaleza ordinal de nuestra variable dependiente, utilizamos modelos multinivel logit ordenados.

3. Resultados

Los resultados del estudio (Cuadro 1) muestran cómo la orientación exportadora de los emprendedores agrícolas en África está influenciada por los recursos del emprendedor y por el contexto institucional del país de origen (Velt et al., 2018).

Cuadro 1. *Orientación exportadora de emprendedores agrícolas en África*

	Modelo 1	**Modelo 2**
Edad	-0.016 (0.049)	-0.011 (0.049)
Género (Masculino)	0.291 ***(0.102)	0.305 ***(0.103)
Nivel de ingresos del hogar	0.197 ***(0.064)	0.179 ***(0.064)
Educación Secundaria o superior	0.382 ***(0.111)	0.389 ***(0.111)
Experiencia emprendedora reciente	-0.029 (0.140)	-0.028 (0.140)
Redes sociales con otros emprendedores	0.291 ***(0.109)	0.289 ***(0.109)
PIB per cápita (US$ a precios constantes de 2017) (t-1)	0.615 ***(0.227)	0.480 (0.347)
Nivel de Corrupción del país de origen (t-1)		-0.931 **(0.424)
Cut-point 1	2.409 ***(0.295)	2.544 ***(0.419)
Cut-point 2	3.924 ***(0.303)	4.065 ***(0.426)
Cut-point3	5.166 ***(0.322)	5.308 ***(0.440)
Efectos Aleatorios		
σ^2	3.29	3.29
τ_{00}	0.72 $_{country}$	1.86 $_{country}$
Observaciones	2752	2752
N	17 $_{country}$	17 $_{country}$
R^2	0.267	0.527
AIC	3813.540	3808.430
log-Likelihood	-1895.770	-1892.215
LRT	-	**

*Nota: Desviación estándar entre paréntesis. Nivel de significatividad, * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01. Variables continúas estandarizadas.*

Respecto al capital humano general de los emprendedores, el nivel de educación tiene un impacto positivo y significativo en la orientación exportadora. El capital humano específico, como puede ser la experiencia emprendedora reciente, tiene un efecto no significativo. Por otro lado, el capital social emprendedor (i.e., conocer otros emprendedores) es otro de los factores significativos, contribuyendo este capital social a

incrementar la orientación exportadora de los emprendedores agrícolas. Respecto al contexto institucional, nuestros resultados muestran cómo la corrupción de país de origen tiene un efecto negativo y significativo sobre la orientación exportadora. A diferencia de estudios recientes que muestran el efecto positivo que puede tener la corrupción sobre el emprendimiento internacional (Chowdhury y Audretsch, 2021), nuestros resultados reflejan que para los emprendedores agrícolas la corrupción de país de origen supone una barrera para su orientación exportadora. Por lo tanto, para los emprendedores agrícolas, la visión de la corrupción como un factor de "lijado" es predominante frente a la visión de "engrasado" en la exportación de productos agrícolas (Bertrand et al., 2022). Estos resultados están en línea con los estudios que señalan que los emprendedores agrícolas con orientación exportadora son más vulnerables a los vacíos institucionales al depender en gran medida de sus clientes internacionales y tener menores recursos para este desempeño emprendedor (Amoako, 2018; Luiz et al., 2019).

4. Conclusiones

Los emprendedores agrícolas con orientación exportadora contribuyen a la prosperidad económica y transformación social de África. No obstante, nuestro conocimiento sobre los factores individuales e institucionales que los determinan es escaso. Por lo tanto, este trabajo investiga cómo los recursos a nivel individual y los vacíos institucionales dan forma a la orientación exportadora de nuevos emprendedores agrícolas en África. Nuestros resultados reflejan el importante papel que juega el capital humano general y las redes sociales con otros emprendedores en la orientación exportadora dado que en estos contextos débiles los emprendedores deben desarrollar mecanismos de compensación en base a su conocimiento actual y al que le brindan otros emprendedores. Además, la corrupción supone claramente una barrera para la exportación al incrementar los costes de operar actividades emprendedoras con orientación internacional. Las políticas enfocadas a fomentar estas orientaciones emprendedoras deben luchar contra la corrupción en los entornos rurales y fomentar los mecanismos que puedan servir para superar las limitaciones impuestas por contextos institucionales débiles, como pueden ser el establecimiento de instituciones informales entre emprendedores o instituciones formales como pueden ser las agencias a la exportación.

Bibliografía

Amoako, I. O. (2018). *Trust, institutions and managing entrepreneurial relationships in Africa: An SME perspective*. Springer.

Amoako, I. O., y Matlay, H. (2015). Norms and trust-shaping relationships among food-exporting SMEs in Ghana. *The International Journal of Entrepreneurship and Innovation, 16*(2), 123-134.

Bertrand, O., Betschinger, M. A., y Brea-Solís, H. (2022). Export barriers for SMEs in emerging countries: A configurational approach. *Journal of Business Research, 149*, 412-423.

Chandra, A., Paul, J., y Chavan, M. (2020). Internationalization barriers of SMEs from developing countries: a review and research agenda. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research, 26*(6), 1281–1310.

Chowdhury, F., y Audretsch, D. B. (2021). Do corruption and regulations matter for home country nascent international entrepreneurship?. *The Journal of Technology Transfer*, *46*, 720-759.

Cuervo-Cazurra, A., Ciravegna, L., Melgarejo, M., y Lopez, L. (2018). Home country uncertainty and the internationalization-performance relationship: Building an uncertainty management capability. *Journal of World Business, 53*(2), 209-221.

Feyaerts, H., Van den Broeck, G., y Maertens, M. (2020). Global and local food value chains in Africa: A review. *Agricultural Economics, 51*(1), 143-157.

Igwe, P. A., y Icha-Ituma, A. (2020). *A review of ten years of African entrepreneurship research*. Research Handbook on Entrepreneurship in Emerging Economies.

Jafari-Sadeghi, V., Nkongolo-Bakenda, J. M., Dana, L. P., Anderson, R. B., y Biancone, P. P. (2020). Home country institutional context and entrepreneurial internationalization: the significance of human capital attributes. *Journal of International Entrepreneurship, 18*(2), 165-195.

Luiz, J. M., Kachika, K., y Kudzurunga, T. (2019). Negotiating new institutional logics: Market access amongst smallholder farmers in Zambia and Malawi. *Society and Business Review, 14*(4), 360-377.

Misati, E., Walumbwa, F. O., Lahiri, S., & Kundu, S. K. (2017). The internationalization of African small and medium enterprises (SMEs): a South-North pattern. *Africa Journal of Management, 3*(1), 53-81.

Velt, H., Torkkeli, L., y Saarenketo, S. (2018). Uncovering new value frontiers: the role of the entrepreneurial ecosystem in nurturing born globals. *International Journal of Export Marketing, 2*(4), 316-342.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LA AGRICULTURA EN EL MEDIO RURAL DE LA REGIÓN DE MURCIA

J.M. Martínez-Paz[a*], J.A. Albaladejo-García[a], J. Colino[a], F. Martínez- Carrasco[a], A. Pérez-Morales[a], F. Alcón[b]

[a] *Grupo de Investigación en Economía Agraria y Desarrollo Rural, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 30100 Murcia, España (jmpaz@um.es).*

[b] *Departamento de Economía de la Empresa. Universidad Politécnica de Cartagena. Paseo Alfonso XIII 48, 30203 Cartagena, España.*

Resumen

Conocer y evaluar la provisión de servicios (SE) y contra-servicios (CSE) ecosistémicos que la actividad agraria proporciona es un objetivo ineludible a la hora de formular políticas de desarrollo en el ámbito rural, dada la importancia del sector agrario en estas áreas y la creciente demanda de bienes y servicios de los agroecosistemas distinta a la de alimentos.

El objetivo de este trabajo es analizar la provisión de SE y CSE de la agricultura de la región de Murcia, estudiando la distribución espacial e importancia de los distintos SE/CSE según la ruralidad de los 45 municipios que la conforman.

Tras la agrupación municipal por niveles de ruralidad, se han estudiado los niveles de los seis SE/CSE identificados como relevantes (ingresos, regulación térmica, biodiversidad, recreo, consumo de agua y contaminación difusa), elaborando también un Índice Global de Servicios Ecosistémicos. Señalar como la agricultura del grupo de los doce municipios más rurales tiene una provisión de SE/CSE bien diferenciada, con niveles inferiores de ingresos, regulación térmica, consumo de agua y contaminación difusa y superiores en soporte a biodiversidad y en actividades de recreo, fruto tanto de la diferente distribución de cultivos como de las distintas condiciones y características geográficas.

Palabras clave: Agroecosistemas mediterráneos, índice de ruralidad, trade-offs.

1. Introducción y objetivos

La agricultura es una actividad con un marcado carácter multifuncional ya que se obtienen conjuntamente bienes y/o servicios susceptibles de ser intercambiados en el mercado (alimentos, fibras, …) como otros sociales y ambientales, que pueden tener el carácter de externalidades (positivas o negativas) o de bienes públicos. El análisis de la multifuncionalidad puede abordarse desde distintas ópticas, siendo la del estudio de los servicios ecosistémicos (SE) y contra-servicios ecosistémicos (CSE) que los agroecosistemas proporcionan la que cuenta con un mayor desarrollo en la actualidad (Zabala et al., 2021). Los SE pueden definirse como las contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas al bienestar humano y suelen agruparse en cuatro grandes categorías: abastecimiento, regulación, culturales y de soporte (MEA, 2005). Por otro lado, hay que dar cuenta de los contra-servicios ecosistémicos (CSE), entendidos como los impactos negativos que generan sobre el bienestar humano.

En las zonas semiáridas de la cuenca mediterránea se han venido produciendo dos procesos de transformación de los sistemas agrarios como son el abandono de las zonas rurales menos productivas y la intensificación del uso del suelo en las más fértiles, que han marcado sin duda sus niveles de provisión de SE y CSE. Así al centrarse el modelo agrario en la provisión de un único servicio ecosistémico, el alimentario, se ha mermado la capacidad de estos ecosistemas para ofrecer un flujo diverso de SE haciendo peligrar la elevada multifuncionalidad que venía caracterizando a la agricultura mediterránea (Nieto-Romero et al., 2014).

En este contexto, el objetivo de este trabajo es realizar la cuantificación de la provisión de SE y CSE en los agroecosistemas de la Región de Murcia. En esta región mediterránea semiárida la existencia de una climatología favorable y el aprovechamiento de recursos hídricos de muy diversos orígenes ha propiciado un importante desarrollo del sector agrícola, con un modelo dual en el que conviven cultivos de secano, regadíos tradicionales y zonas regadas muy tecnificadas. Esta diversidad de agroecosistemas la hace especialmente idónea para la evaluación de la provisión de SE/CSE y el análisis de su distribución territorial.

2. Material y métodos

Los agroecosistemas de la Región de Murcia, que ocupan cerca de 300.000 ha, pueden clasificarse en tres grandes subsistemas atendiendo a las características geomorfológicas del suelo y el uso de agua, que condicionan su orientación productiva (Pellicer-Martínez y Martínez-Paz, 2018):

- Agroecosistema de regadío: con un 42,5 % del total de tierras de cultivo, es un sistema intensivo orientado a la exportación donde predominan los hortícolas, frutales cítricos y no cítricos y los viñedos.

• Agroecosistema de secano: presente en el 54,1% del total de tierras de cultivo, predominando almendros, herbáceos extensivos y olivos.
• Agroecosistema de Huerta: regadío tradicional que se localiza en torno a la vega del río Segura, ocupa apenas el 3,4 % de la superficie y se caracteriza por una combinación de frutales cítricos y hortícolas, dando lugar a un sistema socio-ecológico propio con altos valores sociales y culturales (Martínez-Paz *et al*, 2019).
El procedimiento propuesto para la cuantificación y mapeo de los SE y CSE los agroecosistemas consta de cuatro fases:
1. Seleccionar los SE y CSE más relevantes/importantes de los agroecosistemas analizados.
2. Definir las variables e indicadores más apropiados para cuantificar los SE y CSE seleccionados, habiéndose definido indicadores ad-hoc.
3. Cuantificar las variables e indicadores seleccionados, a partir de fuentes primarias de datos, básicamente estadísticas oficiales y datos procedentes de Sistemas de Información Geográfica.
4. Construir los índices y estudiar la distribución espacial de SE y CSE según ámbito de ruralidad.
Los SE y CSE considerados han sido los propuestos en Zabala et al. (2021), quienes a partir de una consulta a expertos implicados en la gestión agroambiental de la Región de Murcia seleccionaron de entre 15 presentados, 6 SE y CSE como relevantes para la agricultura regional en términos de su influencia en el bienestar social. Esto son la provisión de alimentos, la regulación climática, la biodiversidad, las oportunidades recreativas, el consumo de agua y la contaminación difusa, resultando pues 4 SE y 2 CSE. Los indicadores utilizados para su cuantificación y los datos utilizados se relacionan en el cuadro 1.

Cuadro 1. *Indicadores de los SE y CSE analizados*

SE / CSE	Indicador	Unidad	Componentes indicador	Fuente
Abastecimiento				
Producción alimentos (ING)	Ingresos percibidos por los agricultores	€/ha-año	-Rendimientos -Precios	Estadísticas SIG
Consumo agua (WAT)	Consumo de agua en regadíos	m^3/ha-año	-Consumo de agua de los cultivos	Estadísticas SIG
Regulación				
Regulación climática (TEM)	Reducción de la temperatura superficial terrestre	Índice 0-1	-Temperatura superficie terrestre - NDVI, NDWI - Altitudes	SIG
Contaminación difusa (POL)	Contaminación de acuíferos	Índice 0-1	-Vulnerabilidad de acuíferos -Impacto cultivos en acuíferos	Estadísticas SIG
Biodiversidad (BIO)	Riqueza de especies de aves	Índice 0-1	-Edificaciones, patrimonio hidráulico y carreteras - Diversidad vegetal - ZEPA	SIG
Cultural				
Recreación (REC)	Oportunidad disfrute actividades recreativas	Índice 0-1	- NDVI - Tipos de porte y de riego de cultivos - Edificaciones, patrimonio hidráulico y carreteras - Diversidad vegetal - ZEPA	SIG

NDVI: Índice Normalizado de la Diferencia de Vegetación; NDWI: Índice Normalizado de la Diferencia de Agua

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la unidad territorial de análisis se han utilizado las superficies agrícolas declaradas por los agricultores en el Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC) de España siendo el nivel espacial el de los 45 municipios que componen la Región de Murcia.

3. Resultados

Con el fin de poder estudiar los diferentes niveles de provisión según el nivel de ruralidad, se ha utilizado el índice propuesto y desarrollado por Colino et al. (2022) para esta región, que establecen una tipología por municipios a partir de un índice compuesto por cuatro indicadores: 1) demográfico: proporción de la población municipal que reside en áreas de muy baja densidad; 2) envejecimiento: relación entre la población de 65 o más años y la que tiene menos de 16 años, 3) cobertura: peso de las tierras de cultivo y del arbolado forestal en la superficie total del municipio y 4) transporte: accesibilidad al hospital público de referencia. Con este índice se han formado 3 agrupaciones según el nivel de ruralidad de los 45 municipios murcianos, resultando 12 urbanos, 13 intermedios y 20 rurales. A su vez dentro de esta última categoría se forma un subgrupo de 12 municipios (R-12) que se caracterizan por el mayor nivel del índice

de ruralidad. Calculando los indicadores señalados en el cuadro 1 a cada municipio, se obtienen los valores medios por ámbitos geográficos recogidos en el cuadro 2.

Cuadro 2. *Indicadores de SE y CSE de los agroecosistemas por grupos de municipios*

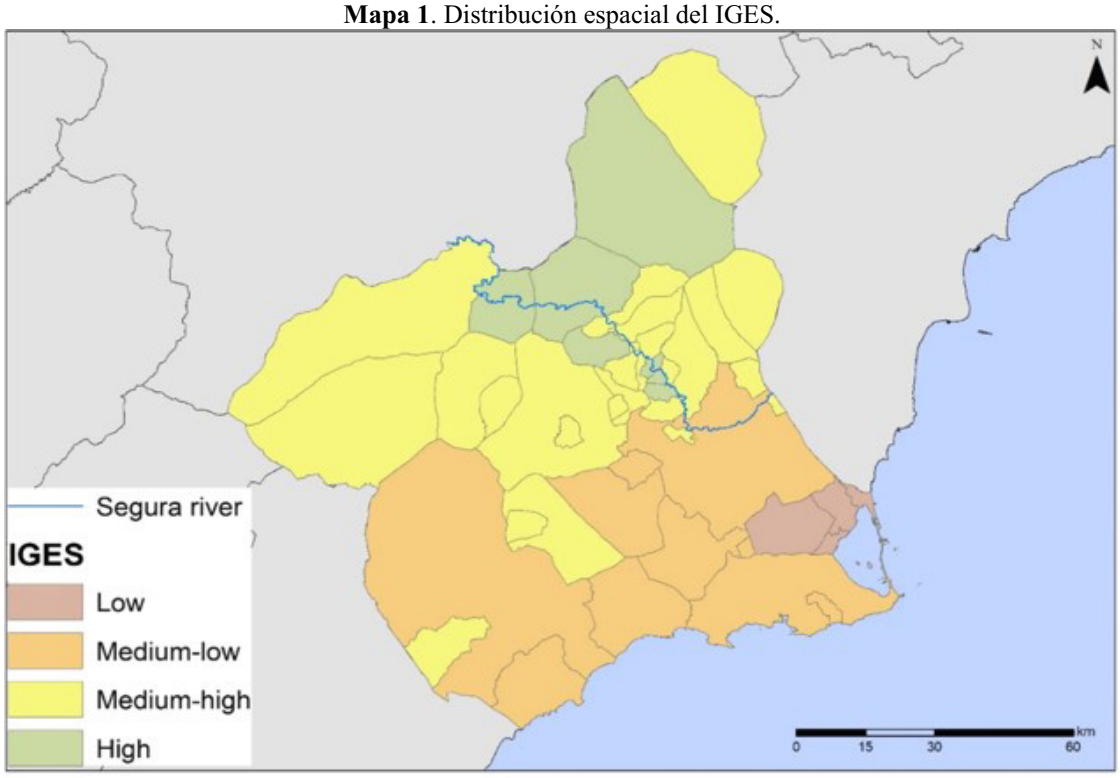
Agrupaciones	N	ING	WAT	POL	TEM	BIO	REC	IGES
Rurales	20	4.485	1.352	0,11	3,62	0,29	0,44	0,58
R-12	12	3.280	906	0,06	2,72	0,33	0,46	0,60
Intermedios	13	6.578	1.895	0,21	3,79	0,29	0,43	0,58
Urbanos	12	6.470	2.412	0,24	3,62	0,28	0,39	0,49
Región de Murcia	45	6.533	2.130	0,23	4,55	0,27	0,38	0,55

Fuente: elaboración propia.

Por ámbitos geográficos la agricultura de los municipios rurales ofrece, en media, una provisión de servicios ecosistémicos que difiera de la media regional, con niveles inferiores en los ingresos, similares de los servicios de actividades recreativas, biodiversidad y regulación de la temperatura, y mejores (por inferiores) en lo referente a los contra-servicios de consumo de agua y contaminación. Las diferencias se intensifican en la agricultura del subgrupo R-12: niveles muy inferiores de ingresos (50%), regulación de la temperatura del suelo (40%), consumo de agua (57%) y contaminación (74%) y superiores en lo que respecta al soporte de la biodiversidad (18%) y de las actividades de recreo (17%).Sin intención de dar una relación sistemática, se observa como los municipios del sureste de la región, correspondientes con la comarca agraria del Campo de Cartagena, obtienen los mayores niveles de ingresos debido a la importancia en la misma horticultura intensiva. En este grupo de altos ingresos también se encuentra el municipio de Cieza, fruto de la fruticultura de regadío. Por el contrario, cuatro municipios del noroeste y tres del nordeste tienen los menores niveles de ingresos unitarios, motivado por la elevada fracción de su agricultura correspondiente a cultivos de secano. Este patrón espacial es justo el contrario en el caso del consumo agua y la contaminación, lo que no deja de ser reflejo de la mayor demanda de recursos hídricos y la mayor generación de lixiviados de la agricultura de regadío frente al secano, poniendo de manifiesto la sinergia entre el SE de abastecimiento y ambos CSE.

El valor de los seis indicadores de SE/CSE una vez normalizados se agregaron para obtener el índice global de provisión de servicios ecosistémicos (IGES) en cada municipio, cuyo valor según ámbitos ha sido incluidos en la última fila del cuadro 2 y cuya distribución espacial se representa en el mapa 1.

Mapa 1. Distribución espacial del IGES.



Fuente: elaboración propia.

Señalar que por agroecosistemas es la agricultura intensiva litoral la que ofrece los peores niveles agregados de SE, mientras que los agroecosistemas de huerta, frutales en regadío y leñosos en secano son los que logran unos valores más elevados del IGES, gracias a un mayor equilibrio de todos sus componentes.
Respecto a la distribución municipal, en el ámbito rural se logra un nivel medio del IGES un 5,2% superior a la media regional, diferencia que se acrecienta al 8,3% en el subgrupo R-12, debido básicamente al mayor nivel en estas zonas de los servicios ecosistémicos de recreación y el inferior de los contra-servicios de consumo de agua y polución, que son capaces de compensar la brecha en cuanto a los menores ingresos de la actividad. Son el conjunto de municipios urbanos los que peor comportamiento agregado muestran, debido sobre todo a los malos resultados en el nivel de los dos contra-servicios evaluados.

4. Conclusiones

En este trabajo se ha modelizado y mapeado la provisión de servicios (SE) y contra-servicios (CSE) ecosistémicos en los agroecosistemas de la Región de Murcia, estudiando su distribución según niveles de ruralidad. Dada la menor provisión de ingresos procedentes de la producción alimentaria de las zonas rurales, el fomentar un desarrollo turístico sostenible sobre cultivos de secano y de Huerta puede desempeñar un papel clave a la hora de evitar el despoblamiento rural, mantener la cultura tradicional, preservar el entorno ecológico y mejorar el crecimiento sostenible en términos socioeconómicos. Además, los municipios rurales deben comprometerse con la protección de la biodiversidad y el mantenimiento de los hábitats, pues en la Red Natura 2000 de estas zonas existen enclaves agrícolas que corren el riesgo de ser abandonados por su baja rentabilidad económica. Los municipios urbanos, en cambio, tienen su interés en la provisión de SE de abastecimiento, por lo que contribuyen directamente a la seguridad alimentaria de la zona y se convierten en los principales agroexportadores del mediterráneo semiárido. No obstante, dados los altos niveles de provisión de CSE, estas zonas deben de invertir en infraestructuras de regadío destinadas a aumentar la sostenibilidad ambiental mediante, entre otros, el ahorro de agua y la reducción de la presión sobre las masas superficiales y subterráneas de agua a través de la incorporación de recursos hídricos no convencionales (aguas regeneradas y desaladas, retornos de riego…). Así sería necesario la formulación de políticas con medidas de gestión que primen la naturalidad y sostenibilidad de los agroecosistemas, permitiendo la supervivencia de regadíos tradicionales y secano, con la finalidad de conservar los servicios culturales y de soporte de la biodiversidad a la par que se incentiva el desarrollo de las zonas rurales. En este sentido, además de los incentivos que pueden recibir los agricultores mediante, por ejemplo, los "pagos verdes" de la Política Agraria Común por mejorar el desempeño medioambiental, cabe implementar instrumentos de mercado, como pueden ser etiquetas y distintivos que funcionen como señal de calidad para las producciones de agroecosistemas que provean ES culturales o de soporte a la biodiversidad.

Agradecimientos

Este trabajo ha contado con el soporte del proyecto AgriCambio: PID2020-114576RB-I00 financiado por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033

5. Bibliografía

Colino J., Martínez-Carrasco, F., Losa-Carmona, A., Martínez-Paz, J. M., Pérez-Morales, A. y Albaladejo-García, J. A. (2022). *Las zonas rurales de la Región de Murcia*. Colección de estudios nº 44. Consejo Económico y Social de la Región de Murcia. Murcia.

MEA (2005). Ecosystem and human well-being: synthesis. Island press. Washington DC.

Martínez-Paz, J.M., Banos-González, I., Martínez-Fernández, J. y Esteve-Selma, M. (2019). Assessment of management measures for the conservation of traditional irrigated lands: the case of the Huerta of Murcia (Spain). *Land Use Policy*, 81: 382-391.

Nieto-Romero, M., Oteros-Rozas, E., González, J. A. y Martín-López, B. (2014). "Exploring the knowledge landscape of ecosystem services assessments in Mediterranean agroecosystems: insights for future research". *Environmental Science & Policy*, 37: 121-133.

Pellicer-Martínez, F., & Martínez-Paz, J. M. (2018). Climate change effects on the hydrology of the headwaters of the Tagus River: implications for the management of the Tagus–Segura transfer. *Hydrology and Earth System Sciences*, 22(12): 6473-6491.

Zabala, J. A., Martínez-Paz, J. M. y Alcon, F. (2021). A comprehensive approach for agroecosystem services and disservices valuation. *Science of The Total Environment*, 768: 144859.

ANÁLISIS DE LA VALIDEZ DE LOS EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN PARA LA MODELIZACIÓN DE LAS PREFERENCIAS SOCIALES POR SERVICIOS Y CONTRASERVICIOS DE LOS AGROECOSISTEMAS

José A. Zabala[a*]

[a] *Universidad de Murcia. Dpto. Economía Aplicada (Murcia, joseangel.zabala@um.es)*

Resumen

A pesar de la creciente importancia de los experimentos de elección para la valoración de los bienes y servicios ambientales, su uso sigue siendo controvertido debido a su naturaleza hipotética. Se dice que los resultados de un experimento de elección son válidos si cumplen con los supuestos teóricos de la teoría del consumidor (validez interna). Así, el objetivo de este trabajo consiste en analizar la validez interna del método de los experimentos de elección. Concretamente, se analizan los supuestos de seguridad, consistencia y monotonía de las elecciones, en el contexto de un experimento de elección para la valoración de los servicios y contraservicios de los agroecosistemas. Para ello se emplea un modelo integrado de elección y variable latente, o modelo híbrido. Los resultados preliminares apuntan a una relación directa entre seguridad, consistencia y monotonía de las elecciones, las que, a su vez, tienen un impacto en las preferencias por los distintos servicios y contraservicios considerados. Ante ello, se vuelve necesario velar por que los encuestados lleven a cabo elecciones de manera segura, a fin de garantizar la obtención de valores económicos reales, y, por consiguiente, el desarrollo de políticas agrícolas adecuadas.

Palabras clave: Agricultura, Bienestar, Consistencia, Monotonía, Preferencias declaradas, Seguridad.

1. Introducción y objetivos

El uso de método de los experimentos de elección para la valoración de bienes y servicios ambientales es cada vez más recurrido. Sin embargo, son muchas las críticas que existen entorno a la fiabilidad y validez de sus resultados, todas ellas derivadas de su naturaleza hipotética: quienes participan en los experimentos se enfrentan a un mercado hipotético, de modo que las preferencias que declaran pueden diferir ampliamente de las que revelarían ante situaciones económicas reales (Rakotonarivo et al., 2016).

De este modo, se dice que un experimento de elección es válido cuando es capaz de medir lo que realmente se pretendía con su uso, es decir, cuando sus resultados son capaces de ser replicados mediante datos reales y revelados (validez externa) o cuando sus resultados cumplen con los axiomas básicos de la teoría de la elección racional (validez interna). Así, las elecciones realizadas en un experimento de elección deben cumplir, entre otros, los supuestos de monotonía (una alternativa dominada nunca debe ser elegida), consistencia (ante dos situaciones idénticas, un individuo siempre elige la misma alternativa) y seguridad (individuos más seguros de sus elecciones, revelarán preferencias menos sesgadas, es decir, más reales). Por tanto, el análisis del cumplimiento de dichos supuestos, así como la relación existente entre ellos, constituye el objetivo central del presente trabajo. Para ese análisis de validez interna se empleará el caso de un experimento de elección para la valoración económica de los servicios y contraservicios de los agroecosistemas.

2. Metodología

2.1. Experimentos de elección

El método de los experimentos de elección parte de la teoría de la utilidad multiatributo y la teoría de la utilidad aleatoria. De este modo, la utilidad proporcionada por un agroecosistema no es más que la suma de la utilidad proporcionada por los servicios (SE) y contraservicios (CSE) ecosistémicos que provee (atributos). El objetivo del experimento consistía en la valoración económica de los SE y CSE con el fin de conocer el valor de no mercado de la agricultura de la Región de Murcia.

El Cuadro 1 recoge los atributos y niveles incluidos en el diseño del experimento. Los atributos están representados por los indicadores de los SE y CSE proporcionados por el agroecosistema. Los atributos y niveles fueron combinados de acuerdo con un diseño Bayesiano D-eficiente, dando lugar a un total de 24 conjuntos de elección, compuestos 3 alternativas, y agrupados en 4 bloques, que fueron distribuidos

aleatoriamente a los encuestados. El experimento de elección se desarrolló mediante encuestas personales entre enero y febrero de 2019, obteniéndose una muestra final de 433 encuestas válidas[1].

Cuadro 1. *SE y CSE, atributos y niveles*

Categoría	SE/CSE	Atributo (indicador)	Definición	Niveles
Provisión	Provisión de alimentos	Producción de almendra (kg/ha/año)	Capacidad de proveer alimentos a la sociedad	< 500 500-1,000 1,000-2,000
	Provisión de agua	Consuno de agua (m^3/ha/año)	Aporte de agua de riego medio por cultivo	0 < 3,000 3,000-5,000 > 5,000
Regulación	Regulación del clima local y la calidad del aire	Regulación de la temperatura (ºC)	Descenso de la temperatura debido a la actividad agrícola	0 -1 -2
	Purificación y tratamiento del agua	Contaminación de acuíferos (mg NO_3/l)	Concentración de nitratos en el acuífero debido a la contaminación difusa de la agricultura	0-50 50-200 200-500
	Biodiversidad	Riqueza de aves (%)	Proporción de especies de aves respecto del potencial encontrado en el agroecosistema	60 80 100
Cultural	Recreo y turismo	Ocio y recreo	Oportunidad para el desarrollo de actividades de ocio y recreo en el agroecosistema	Sí No
		Coste (€/hogar/mes)	Impuestos destinados a apoyar la agricultura	0 3 6 9 12

2.2. Análisis de validez interna

El análisis de la validez interna se realizó mediante un análisis de la monotonía, consistencia y seguridad de las elecciones. La monotonía se analizó incluyendo una alternativa dominada en el quinto conjunto de elección de todos los bloques, de modo que aquellos individuos que seleccionasen dicha alternativa mostraban preferencias no monótonas. La consistencia se estudió mediante la repetición del primer y último conjunto de elección en todos los bloques, a fin de comprobar que los individuos repetían su elección en ambos conjuntos. Por su parte, la seguridad de las elecciones se midió mediante una escala Likert de 5 puntos para cada conjunto de elección. Así, cada encuestado debía responder cuán seguro estaba de su elección después de seleccionar cada alternativa en cada conjunto de elección, siendo 5 el nivel más alto de seguridad.

2.3. Modelo integrado de elección y variable latente

Para el análisis integrado de las elecciones y los factores de análisis de la validez interna se desarrolla un modelo integrado de elección y variable latente (modelo ICLV). Este modelo ICLV integra tres componentes: ecuación estructural, modelo de elección y modelo de medida (Gráfico 1), los cuales son, a su vez, estimados de forma conjunta mediante una función de probabilidad conjunta (Dekker et al., 2016).

La *ecuación estructural* mide el nivel de seguridad latente de cada individuo, el cual depende de forma intrínseca de las características sociodemográficas de cada individuo y extrínsecamente de las características de los conjuntos de elección mostrados:

$$C_{it} = \delta R_i + \omega W_t + \rho_i + \vartheta_{it}$$

Donde:

$C_{it} = Nivel\ de\ seguridad\ (latente)$

$R_i = variables\ sociodemográficas$
$(edad, sexo, usuario, compromiso\ ecológico, nivel\ de\ estudios, renta)$

$\rho_i \sim N(0, \sigma_\rho^2)$ (inter-draws)

$\vartheta_{it} \sim N(0,1)$ (intra-draws)

$W_t = Características\ del\ experimento$
$(info_{precio}, cs_{monotonía}, cs_{consistencia}, u_{diff_{maxmin_{pt}}}, bloque_1, bloque_2, bloque_3)$

[1] Para más información sobre el diseño del experimento de elección y la toma de datos, ver Zabala et al. (2021).

El *modelo de elección* presenta la función de utilidad asociada a los SE y CSE presentados, y estimado siguiendo un modelo logit mixto:

$$U_{ijt} = \lambda V_{ijt} + \lambda \varepsilon_{ijt}$$
$$= \exp(\tau_{scale} C_{it}) \left(ASC_j + \sum_{k1=1}^{K} (\beta_{k1,1_i} + \tau_{k1,1} C_{it}) X_{k1_{jt}} \right.$$
$$\left. + \sum_{k1=1}^{K} (\beta_{k1,2_i} + \tau_{k1,2} C_{it}) X_{k1_{jt}}^2 + \sum_{k1=1}^{K} \beta_{k1k2} X_{k1_{jt}} X_{k2_{jt}} \right) + \epsilon_{ijt}^*$$

Donde:

$\lambda = \exp(\tau_{scale} C_{it})$ = parámetro de escala

$\beta_{k1,1_i}, \beta_{k1,2_i} = parte\ de\ UMg\ relacionada\ con\ X_k \sim N(\mu_k, \sigma_k^2)$ (inter-draws)

$\tau_{k1,1}, \tau_{k1,2} = impacto\ de\ C_{it}\ en\ la\ UMg\ de\ X_k$

El *modelo de medida* explica el nivel de utilidad declarado por cada individuo en cada conjunto de elección de acuerdo con su nivel de seguridad latente (ecuación estructural). Econométricamente, se trata de un modelo logit ordenado:

$$I_{it}^+ = \zeta C_{it} + \nu_{it}$$

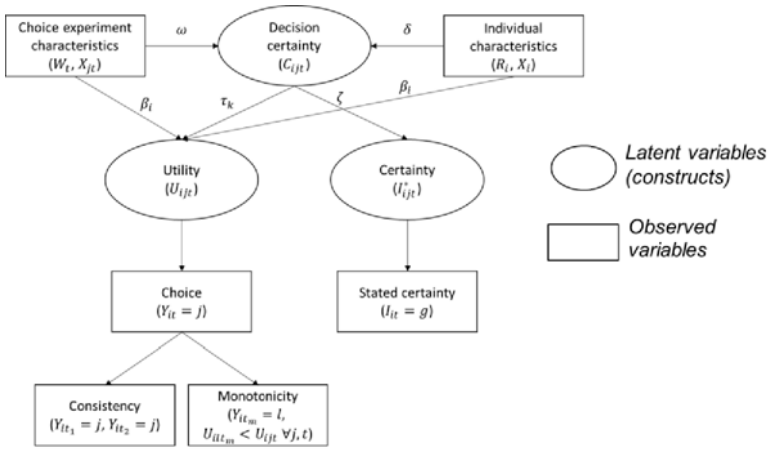
$$P(I_{it} = g | C_{it}) = \int_{\psi_{g-1}}^{\psi_g} \phi(I_{it}^+ - \zeta C_{it}) dI_{it}^+ = \Phi(\psi_g - \zeta C_{it}) - \Phi(\psi_{g-1} - \zeta C_{it})$$

Donde:

$I_{it} = nivel\ de\ seguridad\ del\ encuestado\ i\ en\ el\ conjunto\ de\ elección\ t \sim$ Likert [1,5]

$\psi_g, \psi_{g-1} = thresholds$

Gráfico 1. *Representación gráfica del modelo ICLV*



3. Resultados

De los 433 individuos encuestados, 425 mostraron preferencias monótonas (98%), 323 fueron consistentes en sus elecciones (75%) y 322 (74%) se declararon mayoritariamente seguros de sus elecciones (Nivel seguridad >3).

El Cuadro 2 resume los principales resultados preliminares del modelo ICLV. En primer lugar, y de acuerdo a los resultados de la ecuación estructural, la seguridad de los encuestados en sus elecciones queda determinada por sus características sociodemográficas y el resto de los factores de análisis de la validez interna del experimento. Así, una mayor edad está relacionado con una mayor seguridad en las elecciones, al tiempo que los hombres, universitarios y usuarios de los agroecosistemas (viven, trabajan o los visitan con frecuencia) también suelen mostrar mayores niveles de seguridad. Por su parte, el hecho de mostrar una alternativa dominada en el conjunto de elección también hace elevar la seguridad de la respuesta, mientras que enfrentarse a situaciones repetidas tienen a reducirla.

En segundo lugar, y más importante, cabe analizar el impacto de dicho nivel de seguridad en el modelo de elección. Así, se observa que el parámetro de escala muestra un coeficiente significativo y positivo en cuanto a su relación con el nivel de seguridad, de modo que se confirma la hipótesis de que elecciones más seguras están asociadas a una menor varianza del término de error. Por su parte, el nivel de seguridad

también es capaz de explicar parte de la utilidad marginal de los SE y CSE. Así, mayores niveles de seguridad se correlacionan positivamente con una mayor utilidad marginal en los SE de provisión de alimentos, regulación de temperatura, y ocio y recreo, mientras que se correlaciona negativa con el SE de biodiversidad. Individuos más seguros muestran también una menor desutilidad por mayores niveles de coste.

Cuadro 2. *Modelo ICLV. Resultados.*

	Coef. (SE)	Coef. (SE)		Coef. (SE)
Elección	*Media*	*SD.*	*Estructural*	
ASC 1	-0.162 (0.080) **		(δ) EDAD	0.015 (0.005) ***
ASC 2	-0.116 (0.073) *		(δ) MUJER	-1.158 (0.236) ***
(β) FOOD	2.755 (0.457) ***	0.702 (0.072)	(δ) USUARIO	0.399 (0.305) *
(β) WATER	0.478 (0.102) ***	0.040 (0.043)	(δ) COMP. ECOL.	0.009 (0.040)
(β) TEMPE	-0.045 (0.064)	0.278 (0.058)	(δ) UNIVERSITARIO	0.062 (0.036) **
(β) POLL	-0.565 (0.052) ***	0.388 (0.044)	(δ) RENTA	0.631 (0.159) ***
(β) BIOD	0.010 (0.002) ***	0.009 (0.005)	(ω) INFO_PRECIO	0.282 (0.503)
(β) RECRE	0.403 (0.078) ***	-0.575 (0.092)	(ω) CS_MONOT	0.857 (0.139) ***
(β) COST	-0.066 (0.009) ***		(ω) CS_CONSIST	-0.240 (0.110) ***
(β) FOOD^2	-0.648 (0.171) ***	0.010 (0.015)	(ω) U_DIFF	-0.052 (0.154)
(β) WATER^2	-0.075 (0.014) ***	-0.030 (0.005)	(ω) BLOQUE 1	-0.230 (0.231)
(β) POLL^2	-0.005 (0.003) **	-0.038 (0.015)	(ω) BLOQUE 2	-0.054 (0.065)
(β) FOOD*WATER	-0.100 (0.028) ***		(ω) BLOQUE 3	-0.397 (0.330)
(β) WATER*POLL	-6.2E-5 (2.8E-5) ***		σ_ρ	-3.417 (0.146)
(τ) SCALE	0.088 (0.020) ***			
(τ) FOOD	0.150 (0.104) *		*Medida*	
(τ) WATER	0.058 (0.046)		ψ_1	-5.604 (0.248) ***
(τ) TEMPE	0.023 (0.012) **		ψ_2	-2.329 (0.200) ***
(τ) POLL	0.010 (0.013)		ψ_3	0.159 (0.199)
(τ) BIOD	-9.2E-5 (4.1E-5) ***		ψ_4	4.148 (0.228) ***
(τ) RECRE	0.072 (0.021) ***			
(τ) COST	0.005 (0.002) ***			
(τ) FOOD^2	-0.063 (0.038) **			
(τ) WATER^2	-0.007 (0.006)			
(τ) POLL^2	-0.008 (0.004) **			

Nota: Nivel de significatividad al *10%, **5%, ***1%.
FOOD = Provisión de alimentos | WATER = Consumo de agua | TEMPE = Regulación temperatura
POLL = Contaminación de acuíferos | BIOD = Riqueza de aves | RECRE = Ocio y recreo

4. Conclusiones

Los resultados preliminares mostrados muestran la relación existente entre tres componentes de análisis de la validez interna de los experimentos de elección, y de estos sobre las preferencias de la población. Así, la monotonía parece relacionarse de forma positiva con la seguridad, al contrario de lo que sucede con la consistencia. Mientras, mayores niveles de seguridad están vinculados a una menor dispersión del término de error, de forma que se espera que individuos más seguros de sus elecciones declaren también mayores valores económicos de los SE y CSE que valoran.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto AgriCambio (Proyecto PID2020-114576RB-I00 financiado por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033).

Bibliografía

Dekker, T., Hess, S., Brouwer, R. y Hofkes, M. (2016). "Decision uncertainty in multi-attribute stated preference studies". *Resource and Energy Economics*, 43: 57-73.

Rakotonarivo, O.S., Schaafsm, M. y Hckley, H. (2016). "A systematic review of the reliability and validity of discrete choice experiments in valuing non-market environmental goods". *Journal of Environmental Management*, 183(1): 98-109.

Zabala, J.A., Martínez-Paz, J.M. y Alcon, F. (2021). "Integrated valuation of semiarid Mediterranean agroecosystem services and disservices". *Ecological Economics,* 184:107008.

PROPUESTA DE MONITOREO BASE DEL DESARROLLO TERRITORIAL DE COMARCAS AGRARIAS. EL CASO DE LAS MARISMAS DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL GUADALQUIVIR.

Miguel Ángel Falcón. *Universidad Pablo de Olavide (Sevilla, miafasa@hotmail.com)*

Resumen

La comunicación parte de la convicción de un necesario tratamiento integral del desarrollo de los territorios. Asimismo, de la posibilidad de enfocar dicha aproximación a las particularidades de zonas de eminente vocación rural.

Con esta premisa se concreta el trabajo en la margen izquierda del Guadalquivir, tomando en consideración su relevancia histórica y actual, desde su puesta en valor hace varias décadas -proceso de colonización- hasta la actualidad -modernización tecnológica- y los retos de nuevos marcos de referencia -resiliencia y desarrollo territorial-.

El procedimiento metodológico ha consistido en la selección de un elenco de indicadores de sostenibilidad social, económica y ambiental tratados en intervalos temporales expresivos de las contingencias de los últimos decenios. A partir de ello se espera poder identificar claves y tendencias del comportamiento de los municipios y sus dinámicas en el espacio investigado.

El tratamiento y agregación de la evolución de los indicadores se ha llevado a cabo a través de la estandarización y su representación espacial. De esta forma se va a obtener una lógica a nivel local y luego territorial, que va a determinar una base de monitorización de sus capacidades y casuísticas.

Palabras clave: marismas, Guadalquivir, desarrollo, rural, sostenible

1. Introducción y objetivos

La idea de investigación surge por la toma de conciencia de la relevancia del territorio estudiado, desde su puesta en valor hace varias décadas atrás, su evolución y la necesidad de adaptarse a las tendencias que marcan las nuevas lógicas socio-económicas y territoriales y así poder garantizar su subsistencia de manera sostenible y equilibrada con el medio ambiente.

Por otro lado, las políticas recientes marcan las dinámicas a seguir para garantizar el desarrollo de los territorios desde una forma integrada en las dimensiones social, ambiental y económica. A nivel mundial destaca la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible del año 2015 a través de sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible. A nivel continental, el Pacto Verde Europeo 2050 de lucha contra el cambio climático yla nueva Política Agraria Común centrada en el ámbito agrario.

El objetivo es la interpretación del dinamismo territorial en base a la caracterización de los municipios que integran el espacio estudiado y así identificar los factores que influyen en su comportamiento.

A partir de este conocimiento se van a poner en relieve las transformaciones necesarias para hacer frente a los requerimientos y demandas que presentan la sociedad actual, fruto del análisis y evaluación de las distintas variables que determinan y caracterizan al territorio objeto de la comunicación.

1.1 Ámbito de actuación

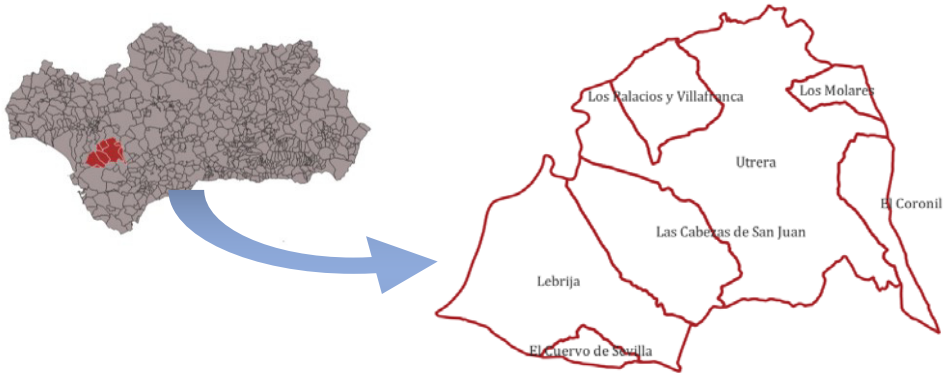
Las Marismas de la Margen Izquierda del Guadalquivir (MMIG) son el resultado de una lógica deductiva y conceptual a través de los trabajos académicos previos y una lógica inductiva a través del conocimiento situado.

La comarca abarca los municipios sevillanos de Las Cabezas de San Juan, El Coronil, El Cuervo de Sevilla, Lebrija, Los Molares, Los Palacios y Villafranca, El Palmar de Troya y Utrera. Sin embargo, no todos los municipios tienen el mismo peso en el desarrollo territorial del ámbito de estudio, incluso algunos de ellos a nivel físico no cuentan con superficie específica en la zona de las MMIG. Aun así, se considera a bien tomar esta unidad de análisis en base a dos razonamientos de importancia.

Decir que esta elección se pone sobre la mesa por ser una de las 51 zonas rurales LEADER dentro de la Comunidad Autónoma de Andalucía para aplicar las políticas para el desarrollo rural de la Unión Europea ajustándose a las necesidades específicas de cada comarca de una manera más eficiente y equitativa. En este caso corresponde a la zona rural del Bajo Guadalquivir.

Así mismo, se tienen en cuenta las diversas investigaciones y bibliografía de las últimas décadas realizadas sobre esta área rural tienen en cuenta esta distribución en sus análisis.

Mapa 1. *Ámbito de actuación*

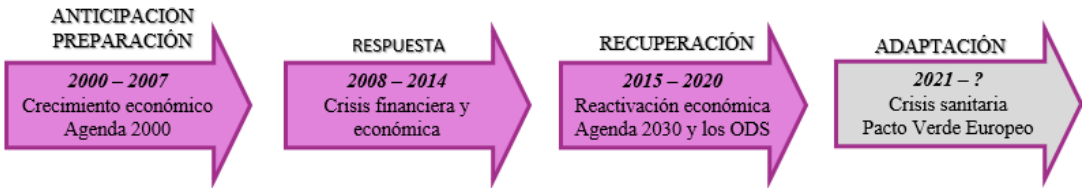


Fuente. Elaboración propia

1.2 Periodo de investigación

El periodo de investigación se determina por los diferentes cambios surgidos por el nuevo marco normativo junto con otras situaciones avenidas de crisis, que terminan influyendo en su comportamiento y su capacidad de reacción para su desarrollo, a lo que se ha hecho referencia anteriormente como resiliencia territorial en sus diferentes fases (Sánchez Zamora, 2015). El gráfico 1 recoge los periodos considerados para el análisis.

Gráfico 1. *Periodos de análisis*



Fuente. Elaboración propia

2. Metodología

La metodología se basa en la selección de una serie de indicadores a nivel municipal que caracterizan el territorio y sus procesos de cambio, sirviendo como una aproximación bastante buena de la realidad del entorno que se estudia.

En primer lugar, expresar que los municipios son entidades que cuentan en su haber con el hecho de disponer de informaciones estadísticas regulares, condición sine qua non para la realización de los análisis.

El procedimiento realizado se inicia con la ejecución de una lista de indicadores clasificados en tres tipos: Indicadores de sostenibilidad social, económica, y ambiental. Los datos se toman al principio de los períodos de análisis (años 2000, 2008, 2015 y 2021), a partir de la información estadística disponible publicada por los organismos oficiales. Así, se ha recogido esta información de los 8 municipios que conforman la comarca rural objeto de la investigación, elaborando una matriz de trabajo.

Gráfico 2. *Matriz de indicadores*

Renta neta por habitante	Tasa de jóvenes	Saldo migratorio	Población extranjera	Población con estudios superiores
Tasa de empleo	Tasa de paro	Tasa empresarial	Tasa industrial	Tasa agraria
Superficie Agrícola Utilizada	Tasa energetica	Huella carbono consumo eléctrico	Huella carbono agricultura	Residuos urbanos

Fuente. Elaboración propia

A continuación, se procede a su tratamiento y agregación para analizar la evolución de los indicadores y determinar los comportamientos de los municipios en los periodos expuestos.

Por un lado, se realiza una técnica de estandarización consistente en la 'Ponderación Z', que permite establecer un análisis de las unidades, es decir los municipios, independientemente de la heterogeneidad de sus variables (en lo que miden y en como lo miden). Esta técnica mide la distancia de la puntuación (valor municipal) respecto a la media de la comarca de las MMIG.

Para efectuar el cálculo de la ponderación se efectúa la agregación de datos en índices sintéticos según los tres bloques del desarrollo territorial y finalmente del conjunto de los bloques.

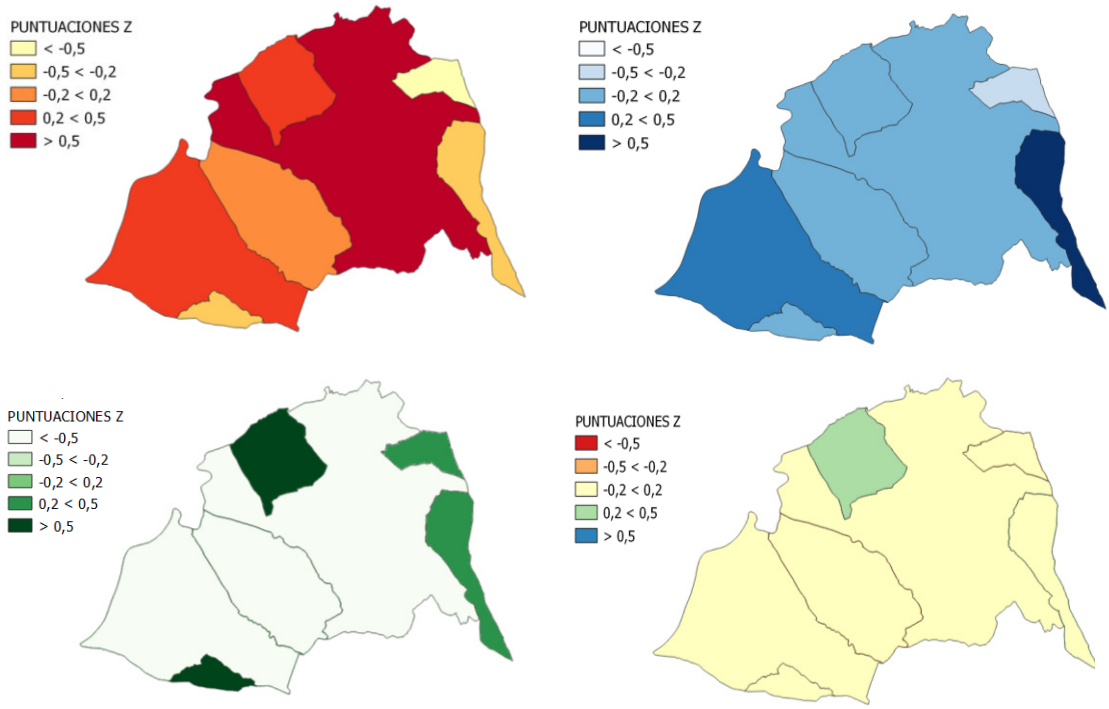
Por otro lado, se ejecuta la representación espacial, que, a través de una aplicación determinada, permite el tratamiento de los datos obtenidos en la fase de estandarización y así realizar un análisis de la evolución del territorio para la búsqueda de patrones de comportamiento.

3. Resultados

Para la estandarización a través de la 'Ponderación Z' se han planteado varios escenarios que utilizan las mismas categorías en aras de establecer una categorización básica de los municipios. Así mediante una serie de intervalos adecuados se van a detectar: aquellos con comportamientos alejados de la media (puntuación z menor que -0,5), con una ligera tendencia negativa (puntuación z entre -0,5 y -0,2), los que que tienden a la estabilidad (puntuación z entre -0,2 y 0,2), municipios con un comportamiento positivo (puntuación z entre 0,2 y 0,5) y los más destacados (puntuación z mayor que 0,5).

El análisis y su representación se ha realizado por cada uno de los bloques de sostenibilidad (social, económico y ambiental), que proporciona información sobre el comportamiento en estos ámbitos, y posteriormente se ha contemplado el conjunto de los mismos. El Map a 2 permite visualizar la tendencia del desarrollo territorial en las MMIG para el último año de referencia.

Mapa 2. *Representación espacial de las sostenibilidades para el año 2021*



Fuente. Elaboración propia

3.1 Sostenibilidad social

En un primer nivel se encuentra Utrera como el municipio más emergente a nivel social, debido fundamentalmente a la renta neta por habitante siendo más alta que en el resto de municipios del territorio. Aunque con valores inferiores, se sitúan los municipios de Lebrija y Los Palacios y Villafranca en un segundo nivel. Luego se ubica Las Cabezas de San Juan, que pasa de tener una posición negativa a una tendencia a la estabilidad en los dos últimos años considerados. A continuación, El Coronil, El Cuervo de Sevilla y especialmente Los Molares, poblaciones con un carácter más rural, que, presentan un comportamiento menos estable, sobre todo en los años posteriores a la crisis de 2008, asociado a una menor fortaleza para adaptarse a las nuevas situaciones.

3.2 Sostenibilidad económica

El Coronil es el municipio que presenta una dinámica más exitosa en cuanto a la sostenibilidad económica. Se caracteriza por tener una menor tasa de paro y una mayor tasa de empleo como elementos que propician su mejor adaptabilidad. Aunque en un segundo nivel en cuanto a estos valores, se sitúa Lebrija que también presenta una dinámica satisfactoria. Los Palacios y Villafranca, Las Cabezas de San Juan y El Cuervo de Sevilla, se mantienen estables en su evolución con ligeras diferencias en los indicadores tratados. Al mismo nivel se encuentra el municipio de Utrera, aunque con una tendencia negativa debido especialmente a los datos de empleo, que no son compensados con su importante potencial industrial. Muy alejado del resto, se posiciona Los Molares, que presenta mayor debilidad en el ámbito económico por sus carencias en todos los indicadores considerados.

3.3 Sostenibilidad ambiental

En un primer nivel, El Cuervo de Sevilla y Los Palacios y Villafranca, que destacan por tener una superficie agraria utilizada menor, así como la huella energética correspondiente también es sensiblemente más baja. El Coronil tiene una tendencia favorable, situándose en un segundo nivel, así como Los Molares en base a los indicadores seleccionados. Por último, Lebrija, Utrera y Las Cabezas de San Juan, que son las poblaciones con mayor intensificación de la agricultura en cuanto a la extensión superficial abarcando la mayor parte de la zona regable de las MMIG.

3.4 Sostenibilidad del conjunto

La toma en consideración del conjunto de indicadores proporciona la información de estabilidad del territorio, puesto que aquellos municipios que se encuentran en una mejor posición en uno de los bloques luego no son tan fuertes en los otros dos y viceversa. Solo cabe mencionar Los Palacios y Villafranca como aquel municipio con mejor disposición para el desarrollo territorial como se ha comprobado en el estudio de las tres sostenibilidades, mientras que se constata en el resto la existencia de importantes desequilibrios.

4. Conclusiones

Las conclusiones están directamente relacionadas con los resultados obtenidos anteriormente en la forma de como los municipios se comportan en los periodos de tiempo establecidos para la investigación.

Fruto de ello, se distingue un espacio con un elevado componente agrario, pero con diferencias y matices en cuanto a los recursos disponibles (humanos, materiales, financieros, institucionales, etc.) que dificultan un desarrollo exitoso.

Aunque se muestra una idea de equilibrio del territorio entre las fortalezas y las debilidades de cada uno de los municipios, no es la manera de propiciar una dinámica territorial ganadora y resiliente ante los retos y oportunidades que se plantean en la sociedad actual.

Por tanto, se establece que la única forma de alcanzar la supervivencia y progreso de las MMIG viene determinada por llevar a cabo estrategias conjuntas que articulen todo el territorio.

Bibliografía

Garcia García A. (2013). *El dinamismo socioeconómico de Andalucía. Territorios ganadores y territorios emergentes*. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.

Junta de Andalucía (2020). *Plan Estratégico para mejorar la competitividad del sector agrícola, ganadero, pesquero, agroindustrial y del desarrollo rural de Andalucía 2020 – 2022*.

Pita López, M.F. y Pedregal Mateos, B (2011b). "La medición del desarrollo, la cohesión y la diversidad territorial" en *Tercer Informe de Desarrollo Territorial de Andalucía* (Pita y Pedregal, Coords.). Sevilla. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla, pp. 307-364.

Sánchez Zamora, P. (2015). "*Crisis y ruralidad. Un análisis de los factores de resiliencia en los territorios rurales de Andalucía"* (Tesis doctoral). Universidad de Córdoba. Córdoba, España. https://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/12501

Sampedro Sánchez, D. (2020). "*La política de modernización del regadío. Efectos sociales y territoriales en la Cuenca del Guadalquivir"* (Tesis doctoral). Universidad de Sevilla. Sevilla, España. https://hdl.handle.net/11441/100159

Silva Perez, R.; Moral Ituarte, L. (2005). "Nuevas dinámicas socioeconómicas y alternativas de desarrollo territorial. El caso de la zona regable del Bajo Guadalquivir" en *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* nº40, pp 223-244.

ANÁLISIS DE LAS ACTITUDES DE LOS CONSUMIDORES DE CERVEZA ESPAÑOLES HACIA LA INNOVACIÓN DE PRODUCTO Y PROCESO EN EL SECTOR

Roberto Nieto-Villegas[a]*, Rodolfo Bernabéu[a], Santacruz Banacloche[b] y Adrián Rabadán[a]

[a] *Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes y Biotecnología, Campus Universitario s/n, Universidad de Castilla-La Mancha (Albacete, Roberto.Nieto@alu.uclm.es)*
[b] *Joint Research Centre (JRC). European Commission, Joint Research Centre. Calle Inca Garcilaso, 3 (Sevilla, España)*

Resumen
Este estudio analiza el consumo de cerveza en la población española. El consumo de cerveza en nuestro país aumentó hasta los 40,04 millones de hectolitros en 2021, un 10,19% más con respecto 2020 (The Brewers of Europe, 2022). Además, en los últimos años los consumidores de cervezas son cada vez más exigentes, siendo necesario identificar sus gustos para satisfacer sus preferencias. El objetivo de este estudio es analizar las preferencias de los consumidores de cerveza, evaluando la importancia que estos consumidores atribuyen a distintos atributos en su decisión de compra y sus actitudes hacia la innovación de producto y de proceso en el sector. Los datos necesarios para este estudio se han obtenido a través de una encuesta online que permitió obtener 414 respuestas de consumidores de cerveza de todo el territorio español. Para analizar las preferencias de los consumidores, se llevó a cabo un análisis conjunto que permitió evaluar la importancia relativa de los atributos en la formación de preferencias de los consumidores de cerveza en España. Además, para segmentar a los consumidores, se ha utilizado un clúster jerárquico para identificar a los segmentos de consumidores más interesantes atendiendo a variables socioeconómicas.
Palabras Clave: Consumidores, Cerveza, Preferencias, Segmentación

1. Introducción y objetivos

El consumo de cerveza en España se asocia a un estilo de vida mediterráneo, estando el consumo de cerveza asociado a encuentros sociales y al disfrute gastronómico (MAPA, 2022). Los consumidores de cerveza españoles son sociables, extrovertidos, concienciados con el medioambiente y con una vida social activa según un estudio elaborado por 40dB para Cerveceros de España (2022). Por lo tanto, España se puede considerar un país cervecero, en el que la cerveza se consume de forma bastante homogénea en todas las zonas de país. A nivel socioeconómico, está considerada como una bebida cuyo consumo es completamente transversal. Sin embargo, en los últimos años los consumidores de cerveza son cada vez más exigentes, siendo por tanto necesario identificar qué es lo que le gusta, para que así los productores de cerveza puedan desarrollar productos que sirvan para satisfacer sus preferencias.

El objetivo del estudio es analizar las características de los consumidores de cerveza en España y su percepción de la innovación en el sector. Se busca identificar las preferencias de los consumidores en cuanto al precio, contenido alcohólico, tipo de elaboración y tipo de envase, y segmentarlos en función de sus preferencias y actitudes. Asimismo, se evalúa la importancia de estas variables en la decisión de compra y se identifican los segmentos más interesantes desde el punto de vista de la oferta.

2. Metodología

2.1 Datos

Los datos necesarios para este estudio se han obtenido a través de una encuesta online que permitió obtener 414 respuestas de consumidores de cerveza mayor de edad de todo el territorio español durante los meses de febrero a abril de 2022. El muestreo se realizó de forma aleatoria, para un nivel de error inferior al 5% y un nivel de confianza al 95.5% (p=q=0,5; k=2).

2.2 Determinación de las preferencias de consumo de cerveza

El método de análisis conjunto (Green and Rao, 1971) es una técnica útil para evaluar las preferencias de los consumidores hacia los atributos de un alimento y determinar su importancia en el proceso de decisión de compra.

El estudio seleccionó los atributos más representativos en el proceso de consumo de cerveza a través de entrevistas a expertos y un cuestionario previo. Los atributos identificados incluyen precio (2 €/0,33 L, 3 €/0,33 L y 4 €/0,33 L), grado alcohólico (≤5º, 5º-7º, >7º), tipo de elaboración (industrial, artesanal) y tipo de envase (cristal, lata, barril). Para la determinación de los tipos de cerveza se utilizó un diseño ortogonal. Se presentaron tarjetas de cerveza a los encuestados y se les pidió que las evaluaran con una puntuación del 1 al 10, siendo el 1 con la cerveza menos preferida y el 10 con la más preferida, para determinar sus preferencias y actitudes hacia ellas, e identificar lo que los consumidores desean y descubrir las características que más influyen en la elección de cerveza (Cuadro 1).

Cuadro 1. *Tipos de cervezas expuestas a los encuestados*

Cerveza nº	Precio (€/0,33l)	Grado alcohólico	Elaboración	Tipo de envase
1	4	5º - 7º	Industrial	Cristal
2	4	> 7º	Industrial	Lata
3	3	≤ 5º	Industrial	Lata
4	3	> 7º	Artesanal	Cristal
5	3	5º - 7º	Industrial	Barril
6	2	> 7º	Industrial	Barril
7	2	≤ 5º	Industrial	Cristal
8	4	≤ 5º	Artesanal	Barril
9	2	5º - 7º	Artesanal	Lata

La especificación del modelo análisis conjunto parte de la hipótesis de que las preferencias de cerveza de las personas entrevistadas se obtienen a partir de las puntuaciones individuales de cada atributo, de tal manera que la suma de dichas puntuaciones genera la valoración total (Steekamp, 1987). Su formulación es:

$$Valuation = \beta_0 + \sum_{i=1}^{3} \beta_1 D_{1i} + \sum_{j=1}^{3} \beta_j D_{2j} + \sum_{k=1}^{2} \beta_k D_{3k} + \sum_{l=1}^{3} \beta_l D_{4l}$$

donde $\beta_{1i}, \beta_{2j}, \beta_{3k}$ y β_{4l} son los coeficientes asociados a los niveles i (i=1,2,3); j (j=1,2,3), k (k=1,2), y l (l=1,2,3) de los atributos precio (1), alcohol (2), elaboración (3) y envase (4), respectivamente donde D_{1i}, D_{2j}, D_{3k} y D_{4l} son las variables ficticias por cada atributo, considerando los niveles de cada atributo como categóricos.

El resultado permitió estimar las utilidades parciales de cada uno de los atributos y la utilidad total de cada perfil. Con las utilidades parciales de cada persona entrevistada y para determinar la estructura de preferencias de los consumidores, se calculó la importancia relativa de los atributos de cada una de ellas, así como la proporción de rango asignada a cada atributo sobre la variación de rangos total (Halbrendt et al., 1991).

$$IR\ (\%) = \frac{\max U_i - \min U_i}{\sum(\max U_i - \min U_i)}\ x\ 100$$

donde IR, es la importancia relativa, max U_i, es la utilidad máxima y min U_i es la utilidad mínima.
Posteriormente y en función de la importancia relativa que los consumidores otorgaban a los atributos (precio, alcohol, elaboración y envase), se realizó un análisis de segmentación de K-medias utilizando el algoritmo de Quick Segmentation Analysis.
Adicionalmente para cada segmento se realizó un estudio en función de tres variables diferentes: (1) su nivel de neofobia a probar nuevas cervezas o cervezas innovadoras, utilizando la Beer Neophobia Scale (BNS), escala adaptada de la Wine Neophobia Scale (WNS) (Ristic et al., (2016), (2) sus actitudes ecológicas, utilizando la Food-Related Lifestyle (FRL) (Almli et al., (2019) y (3) su nivel de chemofobia, utilizando la Chemophobia Scale (CS), escala desarrollada por Saleh et al (2021).
Para describir las diferencias de las variables de neofobia, FRL y chemofobia entre los segmentos, se utilizó un análisis de varianza (ANOVA) comparación post-hoc de Duncan, con un nivel de significación del 5%, para examinar las respuestas sobre los atributos del vino y los resultados de las escalas. Además, se aplicó la prueba Chi^2 de Pearson a las variables discretas.

4. Resultados

En general, para el conjunto de la muestra, los niveles de los atributos preferidos por los consumidores de cerveza son de precio bajo (2 €/0,33 L), con un contenido alcohólico comprendido entre 5º y 7º, elaborado artesanalmente y presentado en envase de cristal.
No obstante, dado que la importancia relativa de los atributos es muy parecida, para realizar cualquier estrategia comercial dirigida, es preciso clasificar a los consumidores en función de un comportamiento de compra similar. Para ello, se procedió a realizar una segmentación según las preferencias individuales de los consumidores obteniéndose tres segmentos que presentan diferencias significativas (P<0,01) (Cuadro 2).

Cuadro 2. *Importancia relativa (IR) de los atributos y utilidades de los niveles de los segmentos de consumidores de cerveza*

Atributos y niveles	Segmento 1 (24,2%)[1]		Segmento 2 (31,0%)[1]		Segmento 3 (44,8%)[1]	
	IR (%)	Utilidades	IR (%)	Utilidades	IR (%)	Utilidades
Precio (€/0,33 L)***	8,49		10,62		42,98	
2***		0,209		0,238		0,383
3***		-0,103		-0,134		0,104
4***		-0,106		-0,104		-0,487
Alcohol***	7,01		14,51		20,21	
≤5º***		0,030		0,055		-0,061
5º-7º***		0,115		0,227		0,235
>7º***		-0,145		-0,282		-0,174
Elaboración***	6,36		39,69		6,23	
Industrial***		-0,118		-0,695		-0,063
Artesanal***		0,118		0,695		0,063
Envase***	78,14		35,18		30,58	
Cristal***		1,087		0,464		0,225
Lata***		-1,812		-0,768		-0,394
Barril***		0,725		0,304		0,169
Constante		5,591		5,658		4,879

[1] *Tamaño del segmento. *** Indican diferencias significativas con un error máximo del 1%. R de Pearson y Tau de Kendall para correlaciones significativas (P<0,001) entre preferencias observadas y estimadas.*

El segmento 1 de consumidores de cerveza la buscan fundamentalmente por su forma de presentación, en botella de cristal o en barril. El segmento 2 de consumidores de cerveza la busca mayoritariamente en función de su tipo de elaboración. Y, por último, el segmento 3 de consumidores de cerveza la buscan fundamentalmente por su precio.

Cuadro 3. *Actitudes de los segmentos de consumidores hacia las escalas BNS, FRL y CS*

	Segmento 1 (24,2%)[1]	Segmento 2 (31,0%)[1]	Segmento 3 (44,8%)[1]
Escalas			
BNS	29,7[ab]	28,1[b]	31,8[a]
FRL	10,4[a]	10,8[a]	8,8[b]
CS	21,5[a]	21,2[a]	21,3[a]

[1] *Tamaño del segmento. Letras diferentes en la misma fila muestran diferencias significativas para las escalas y variables (p<0,05). Los valores de la Chi Cuadrado para las variables BNS, FRL, CS son: BNS, X^2 = 981,788, gl = 2, p = 0,039; FRL, X^2 = 359,992, gl = 2, p = 0,001 y CS, X^2 = 4,665, gl = 2, p = 0,970*

En el estudio se encontraron diferencias significativas en la Beer Neophobia Scale (BNS) y la Food-Related Lifestyle (FRL), pero no en la Chemophobia Scale (CS) (Cuadro 3). El segmento 2, que muestra una mayor preferencia por el tipo de elaboración de la cerveza, tiene un menor nivel de neofobia a probar nuevas cervezas y una mayor actitud ecológica. El segmento 3, que tiene una mayor preferencia por el precio de la cerveza, muestra una mayor tendencia a la neofobia de la cerveza y una menor actitud ecológica. El segmento 1, que tiene una mayor preferencia por el envase de la cerveza, muestra una tendencia intermedia a la neofobia a la cerveza y una mayor actitud ecológica. En cuanto a la escala de la chemofobia (CS), los tres segmentos muestran una igual actitud negativa hacia las sustancias químicas.

5. Conclusiones

Los resultados de este estudio muestran como los consumidores que perciben la cerveza como un producto con precio bajo y fácilmente disponible pueden mostrar resistencia a probar nuevas opciones de cerveza que sean innovadoras o más caras. Los consumidores con mayor conocimiento sobre la elaboración de la cerveza están más dispuestos a probar nuevas opciones y tienen interés en la calidad de la cerveza y en opciones de envase más sostenibles. Por lo tanto, las innovaciones en la industria cervecera deberían estar dirigidas a este segmento de consumidores.

Bibliografía

Almli, V. L., Asioli, D., y Rocha, C. (2019). Organic Consumer Choices for Nutrient Labels on Dried Strawberries among Different Health Attitude Segments in Norway, Romania, and Turkey. Nutrients, 11(12).

Cerveceros de España (2022). Documentación. Toda la información del sector cervecero español. [En línea] https://cerveceros.org/documentacion

Green, P. E., y Rao, V. R. (1971). Conjoint measurement-for quantifying judgmental data. Journal of Marketing research, 8(3), 355-363.

Halbrendt, C.K.; Wirth, E.F. y Vaughn, G.F. 1991. Conjoint analysis of the Mid-Atlantic food-fish market for farm-raised hybrid stripted bass. Southtern Journal of Agricultural Economics, July: 155-163.

MAPA (2022). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Sala de prensa. Últimas noticias. En el Centenario de la Asociación Cerveceros de España. [En línea] https://www.mapa.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/luis-planas-el-sector-cervecero-espa%C3%B1ol-ha-sabido-rejuvenecerse-con-cada-generaci%C3%B3n/tcm:30-620193

Ristic, R., Johnson, T. E., Meiselman, H. L., Hoek, A. C., y Bastian, S. E. P. (2016). Towards development of a Wine Neophobia Scale (WNS): Measuring consumer wine neophobia using an adaptation of The Food Neophobia Scale (FNS). Food Quality and Preference, 49, 161-167.

Saleh, R., Bearth, A., y Siegrist, M. (2021). How chemophobia affects public acceptance of pesticide use and biotechnology in agriculture. Food Quality and Preference, 91, 104197.

Steenkamp, J.B.E.M. (1987). “Conjoint measurement in ham quality evaluation”, Journal of Agricultural Economics, 38, 3, 473-480

UNPACKING THE DISCOURSE ON CLIMATE CHANGE IN AGRICULTURE: A SENTIMENT ANALYSIS OF TWITTER DATA

Rossana Tornel-Vazquez[a]*, Eva Iglesias [b], Carlos Anguiano-Santos[c] , Emilio Pindado [b]

[a]*Universidad Politécnica de Madrid (Madrid, rossana.tornel.vazquez@alumnos.upm.es).*
[b]*Department of Agricultural Economics, Statistics and Business Management, ETSIAAB, Universidad Politécnica de Madrid, (Madrid, eva.iglesias@upm.es, emilio.pindado@upm.es).*
[c]*WEARE-Water, Environmental, and Agricultural Resources Economics, Dpto. Economía Agraria, Finanzas y Contabilidad, Universidad de Córdoba (Córdoba, d42ansac@uco.es).*

Abstract
Climate change has wide-ranging impacts on many areas, interacting with social, economic, and environmental issues. One of the most pressing challenges is increased temperatures, weather extremes, drought, and water stress, all of which have significant implications for agriculture and food security. Social networks such as Twitter are a meeting point where people around the world share information and express their opinions on various topics. In this study, we employ sentiment analysis, a machine learning approach to natural language processing, to explore the public perceptions about climate change and its complex relationships with the agri-food sector. We aim to identify key concerns and examine differences across regions. Although farmers may not be prominent on social media platforms like Twitter, our analyses enable us to detect the opinions of various stakeholders, including organizations, social and political actors who influence adaptation strategies. While sentiment analysis is becoming increasingly popular for evaluating public perceptions on a variety of issues, including climate change, our study represents a unique contribution to understanding the public's sentiments about climate change in the context of the agri-food sector.

Keywords: Climate change, Agriculture, Sentiment Analysis, Twitter.

1. Introduction

Since its origin, the Earth has experienced multiple climatic changes. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) define climate change as a "*change in the state of the climate that can be identified by changes in the mean and/or variability of its properties and that persists for an extended period, usually decades or longer*" (IPCC, 2019, p.808). The current climate change is caused by excess greenhouse gases emitted into the atmosphere, primarily caused by human activity, such as deforestation, burning fossil fuels or agriculture. This climate phenomenon is causing alterations in rainfall patterns and temperatures, resulting in long periods of drought and floods, among other natural disasters. These climatic alterations directly impact agricultural production (Shukla et al., 2019). In 2022, the UN indicated that the population reached 8 billion inhabitants, pointing out the need to improve the sustainability of the agricultural production system to ensure food supply and, in turn, not become a determining factor of climate change (FAO, 2017a; UN, 2022). The Intergovernmental Panel on Climate Change, in its report on climate change, indicates that between 21% and 37% of total greenhouse gas emissions are attributable to the food system, which is made up of production, land use change, processing, packaging, distribution, preparation and consumption of food, including food loss and waste (FAO, 2022b). The reciprocal relationship between agriculture and climate change is essential because it is a crucial sector for food security and poverty eradication, but it requires specific practices to be sustainable. However, our knowledge about the public opinion regarding to the relationship between both topics within social media platforms is scarce. Hence, this study aims to explore public perceptions and main concerns regarding the effects and impact climate change can have on agriculture and vice versa. Our hypothesis is that there is a negative perception of the effects of agriculture concerning climate change since there is the idea of being one of the sectors that consume the most natural resources, such as water. To this end, we conduct a sentiment analysis based on Twitter data. For this, sentiment analysis is carried out by the Robustly Optimized BERT Pretraining Approach (RoBERTa).

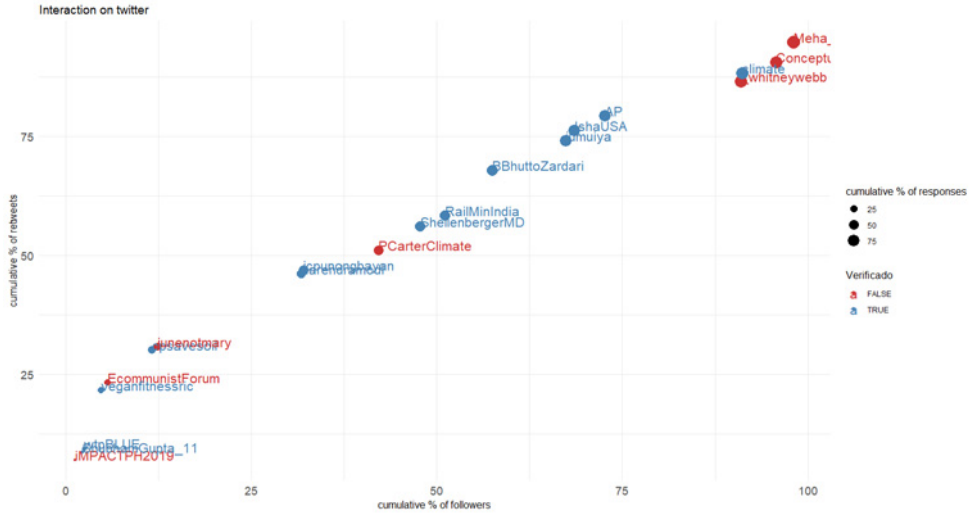
2. Methodology

A search for tweets for the year 2022 was conducted through the Twitter Academic Api using R software and the academictwitteR package. The keywords used for data collection were "climate change" and "agriculture". No geographical or linguistic limits were established in the search, and only initial tweets were requested, not retweets; thus, 38,602 were obtained. The cleaning and processing of the database consisted of eliminating tweets written in languages other than English, excluding repeated publications by the same author and eliminating empty tweets. After database processing, the number of observations was reduced to 27,655. We perform a descriptive and sentiment analysis to analyze climate change content and agricultural tweets. In sentiment analysis, we use a method based on natural language processing, Robustly Optimized BERT Pretraining Approach (RoBERTa). It is a model trained with approximately 58 million tweets and tuned for sentiment analysis with the TweetEval benchmark

(Barbieri, et all., 2020-11). Python module transformer is used to apply the pretrained model from Hugging Face, a machine learning models page to measure sentiment scores for tweets.

3. Results

Of the 27,655 tweets, 69% correspond to initial tweets which are original publications and are not replies; 5.3% correspond to quoted tweets which are tweets that quote another user in the tweet itself, which may include the content of an original tweet with a comment from the publisher and 23% are "replied_to" tweets which are direct replies to another tweet. Graphic 1 shows the cumulative percentage of the 20 tweets with the most retweets against the cumulative rate of the users' followers to whom that tweet belongs. It is possible to differentiate between verified (blue) and unverified (red) accounts. As expected, the tweets with the most retweets belong to users with more followers. The users are individuals, either politicians or climate activists, but no international organization such as FAO or OECD stands out.



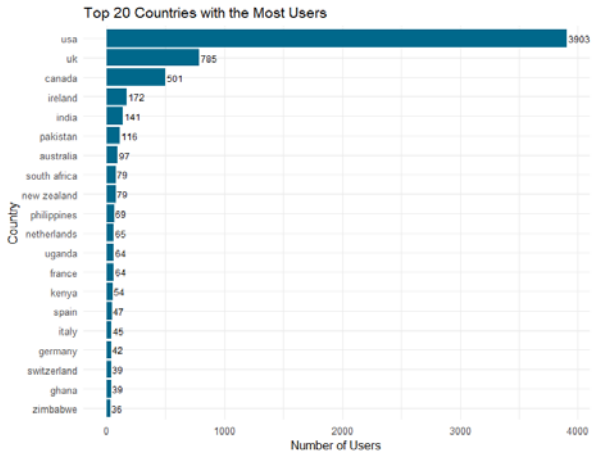
Graphic 1 Interaction on twitter by retweets

Table 1 five institutional and individual accounts with the highest number of retweets

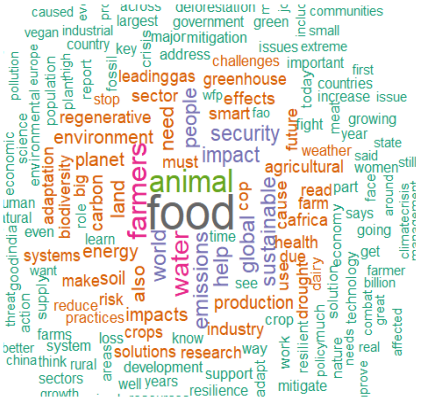
User name Organizations	Total Retweets	User name Individuals	Total Retweets
FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations	767	Narendramodi Indian politician	2233
NatGeo National Geographic	721	JimBair62221006 Climate change and food security activist	1329
iMPACTPH2019 Association in Manila that seeks to generate *transformational leaders.*	617	BbhuttoZardari Pakistani politician	1166
COP27P The official account of #Egypt Presidency of the UN Conference on Climate Change #COP27 in #SharmElSheikh	490	_whitneywebb Writer & researcher	1143
Cpsavesoil Is a global movement, that expresses *that seeks to bring a concerted, conscious response to soil extinction.*	477	PcarterClimate *Director Climate Emergency Institute, IPCC expert reviewer, Co-author Unprecedented Crime, published on climate change, sustainable development, biodiversity,*	670

The previous table shows the five institutional and individual accounts with the highest number of retweets, adding all their publications. FAO and the official account of COP27P appear among the international organizations, while there are also other organizations which are not directly related to climate change and agriculture, such as NatGeo, but seem to have a stake in the conversation on these issues. As to the individual accounts, those with the most retweets have a political profile.

We geolocated 40% of the tweets, 37% correspond to null values and the rest are not classified. The countries with the most users are USA, UK, Canada, Ireland, India, Pakistan and South Africa. Within the top 20 countries, we find several countries in Africa that are usually related to food security and drought issues.As the FAO (2022c) reports, water stress predominantly affects Western and Central Asia and North Africa.



Graphic 3 Top 20 countries with the most users

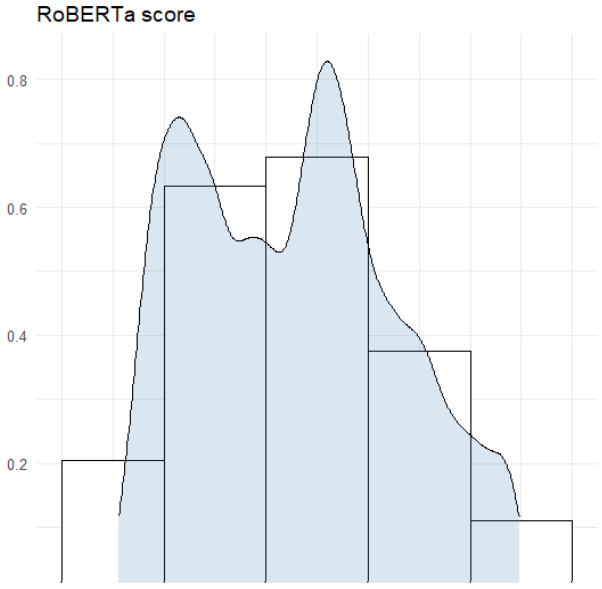


Graphic 2 Frequently Term Cloud

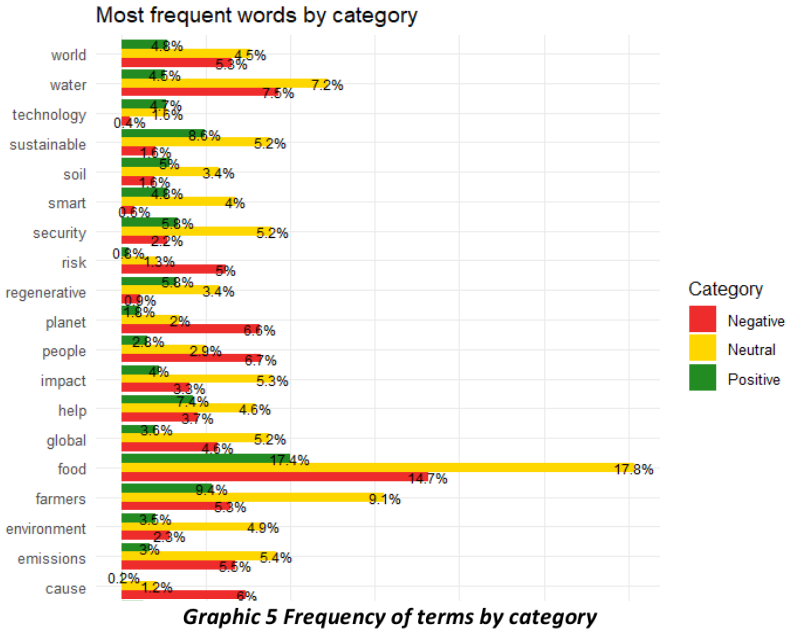
Regarding the content of the tweets, the most used words within the published texts were analyzed. The main search terms (agriculture & climate change) were eliminated; food, farmers, water, impact, sustainability, animals, biodiversity, drought and emissions are the most popular terms.

Roberta algorithm applies Transformer's two-way training to learn the contextual relationships between words in a text. As input, she takes a sentence and produces an output of a three-dimensional vector of sentiment scores, with the probability of positive, neutral, and negative sentiments. We then compute RoBERTa's sentiment scores as the probability difference for positive and negative sentiments (Zhang et al., 2023).

Sentiment analysis was performed for the 27,655 tweets. The results show that the overall sentiment is neutral (52%). 33% show negative sentiment and 15% are positive. Although the majority is neutral (Graphic 4), negative sentiment dominates positive sentiment. Graphic 5 shows the 20 most mentioned words in the tweets. Each colour adds up to 100 % per category. For example, 17.8 % of tweets rated as neutral mentioned the word "food", 17.4 % rated as positive mentioned this same word, and 14.7 % of negative tweets also mentioned it. Food is an issue that, regardless of the sentiment, is in the debate on climate change and agriculture. This is understandable, as it is a staple commodity. Whether the person is a farmer, scientist, politician or general public, they can perceive it within their development scope. In



Graphic 4 RoBERTa score



Graphic 5 Frequency of terms by category

addition, issues such as food insecurity, where 828 million people suffered from hunger in 2021 (FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO, 2022), are also of great relevance. The mention of "food", especially in neutral texts, as a call to action could also be identified.

On the other hand, "animal" is the most frequent word in tweets rated as negative sentiments. Although meat consumption (mainly poultry) is expected to increase by 14% globally by 2030 (OECD/FAO, 2020), in recent years, debates have gained momentum around meat production and consumption, with a growing number of people preferring to consume non-animal protein. Another frequently mentioned term in the three categories is "water". The scarcity of water in various parts of the world is indisputable. Whether as a complaint (negative) or a search for alternatives (positive), it is an issue of great concern within agricultural activity and a consequence of climate change. Finally, "Technology" and "Smart" appear in positive-rated tweets and tiny in negative ones. Technological changes can be perceived as a solution or a necessity in the face of climate change and the agricultural sector's problems.

4. Conclusions

Analyses of social media such as Twitter messages helps to find out the general public's opinion and identify around which topics the conversation is generated. However, in the agri-food sector, it is not a common instrument to find out the opinion of the different actors involved because farmers do not usually use these means. The consequences of climate change have become increasingly evident to everyone, which is why social networks such as Twitter can be a good tool to identify whether a relationship between climate change and agriculture is perceived and the opinions regarding this. This first analysis shows that negative feelings are perceived regarding the combination of these concepts and that the topics of most significant concern are food and water. We also identified that it is a topic of political interest and that these terms are mentioned in several countries in relation with food insecurity, particularly in those belonging to Africa.

Bibliography

Barbieri, F., Camacho-Collados, J., Espinosa Anke, L., & Neves, L. (2020-11). *TweetEval: Unified benchmark and comparative evaluation for tweet classification.* doi:10.18653/v1/2020.findings-emnlp.148 Retrieved from https://aclanthology.org/2020.findings-emnlp.148

FAO (2017a). *The future of food and agriculture – Trends and challenges*. Rome.

FAO (2022b). *FAO Strategy on Climate Change 2022–2031*. Rome.

FAO (2022c). *World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2022*. Rome. https://doi.org/10.4060/cc2211en

FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. (2022). The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. Repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cc0639en

Manos Unidas. (2020, 26 June). Consecuencias del cambio climático. ONG Manos Unidas. https://www.manosunidas.org/observatorio/cambio-climatico/consecuencias-cambio-climatico (Accesed on 15 Jannuary 2023).

OECD/FAO (2020), OECD-FAO *Agricultural Outlook 2020-2029*, FAO, Rome/OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/1112c23b-en

ONU. (2022). *World Population Prospects 2022: Summary of Results.* UN DESA/POP/2022/TR/NO. 3.

Springmann, M., Clark, M., Mason-D'Croz, D., Wiebe, K., Bodirsky, B. L., Lassaletta, L., ... & Willett, W. (2018). *Options for keeping the food system within environmental limits. Nature*, *562*(7728), 519-525.

Shukla, P. R., Skea, J., Calvo Buendia, E., Masson-Delmotte, V., Pörtner, H. O., Roberts, D. C., ... & Malley, J. (2019). IPCC, 2019*: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems.*

Zhang, Q., Yi, G. Y., Chen, L., & He, W. (2023). *Sentiment analysis and causal learning of COVID-19 tweets prior to the rollout of vaccines.* Plos One, 18(2), e0277878. doi:10.1371/journal.pone.0277878

FACTORES PERSONALES QUE AFECTAN A LA INTENCIÓN DE REALIZAR ECOTURISMO

Pilar Uldemolins[a*], María Teresa Maza[b]
Con asterisco (*) el autor responsable de la investigación, y subrayado el autor / los autores inscrito(s) que presenta(n) la comunicación. Superíndices en letra si los autores pertenecen a diferentes instituciones.

[a] Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (Zaragoza, puldemolins@cita-aragon.es)
b Universidad de Zaragoza (Zaragoza, mazama@unizar.es)

Resumen

Analizando las estrategias que podría adoptar un sistema agroalimentario para conservar procesos y actividades tradicionales en riesgo de desaparición, proponemos el turismo como actividad complementaria. Dentro de los movimientos turísticos, desde nuestra perspectiva el más coherente sería el ecoturismo, una actividad menos convencional que proporciona la posibilidad de tener una experiencia directa con la naturaleza y con el patrimonio histórico y cultural de un territorio rural. Esto implicaría también una gestión sostenible, que tuviera en cuenta el medioambiente, los modos de vida del lugar y cuyo foco fuera generar empleo e ingresos para la población local. El objetivo de este estudio es analizar factores personales de los consumidores relacionados con la sostenibilidad que afectan a la intención de realizar actividades de ecoturismo. Se ha utilizado una regresión logística ordinal para explicar la intención de realizar ecoturismo según la actitud hacia la sostenibilidad, el comportamiento sostenible y el sentido de responsabilidad. La muestra se compone de 400 individuos. El resultado indica que el comportamiento sostenible y el sentido de responsabilidad con respecto a la sostenibilidad explicarían la intención de realizar ecoturismo.

Palabras clave: conciencia de sostenibilidad, innovación turística, regresión logística ordinal

1. Introducción y objetivos

Conservar y valorizar un territorio debe ser compatible con generar actividades que dinamicen y atraigan la atención de turistas, visitantes y residentes hacia el lugar. Sin embargo, no basta con cualquier actividad, estas deben ser sostenibles, coherentes con un turismo de naturaleza y con una función educativa sobre el territorio y las tradiciones (Martini et al., 2017). Los pilares de la sostenibilidad son la protección del medioambiente, el desarrollo social y el crecimiento económico. En las actividades turísticas, el concepto de sostenibilidad puede concretarse en la participación, gestión y liderazgo de la comunidad, ya que deberían ser los habitantes del territorio los que gestionaran y organizaran este tipo de actividades, para poder disfrutar de los beneficios derivados; la sostenibilidad también se materializa en la creación de redes de colaboración, en la voluntad de conservación y en el marketing y promoción (Kayat, 2014). Como indica Sanz-Cañada (2020), la importancia del patrimonio agroalimentario radica en que las comunidades construyen referencias de identidad ligadas a un territorio al que confieren valor y utilizan como recurso. Para la sociedad es necesario conservar estos paisajes y sus tradiciones ya que con ellas enriquecemos nuestra cultura. En la línea de conservar el territorio y generar un cierto dinamismo económico que atraiga turistas y visitantes hacia el mismo, en este trabajo nos planteamos quiénes son los consumidores dispuestos a participar en este mantenimiento y revalorización del territorio, y a quién dirigir estas actividades dinamizadoras. Ya que el ecoturismo es definido por Clarck (2002) como "viajes a zonas naturales para comprender la historia cultural y natural del entorno, teniendo cuidado de no alterar la integridad del ecosistema, produciendo oportunidades económicas que hacen que la conservación de los recursos naturales sea beneficiosa para la población local", lo hemos elegido como marco para encuadrar estas actividades. En la bibliografía hemos encontrado estudios sobre motivaciones de los consumidores para practicar ecoturismo (Mauricio et al., 2019; Cordente-Rodriguez et al., 2014) sin embargo, nosotros planteamos caracterizar al consumidor según su grado de conciencia de sostenibilidad. Nuestra hipótesis de partida es que cuanta mayor conciencia de sostenibilidad tenga el individuo, mayor será la intención para realizar ecoturismo. Para medir la conciencia de sostenibilidad nos hemos basado en Gericke et al., (2019) que analiza tres constructos psicológicos, el conocimiento, las actitudes y el comportamiento. El conocimiento implica cuestiones sobre lo que el individuo reconoce como los fundamentos de la sostenibilidad, las actitudes se reflejan en respuestas más afectivas ya que se

derivan de un sentimiento negativo o positivo hacia el asunto y el comportamiento evalúa la tendencia del individuo a adoptar un proceder a favor o en contra (Gericke et al., 2019). Por último, hemos añadido el constructo de sentido de responsabilidad que tienen los individuos hacia la generación de una sociedad más sostenible basándonos en Luchs y Miller (2015). Por todo lo anterior el objetivo del trabajo es investigar la relación entre la conciencia de sostenibilidad de los individuos y su intención por realizar actividades de ecoturismo.

2. Metodología

El muestreo se realizó en las provincias de Cataluña (27%), Aragón (24%), Madrid (23%), Valencia (17%) y País Vasco (9%). Para la recolección de los datos se utilizó un cuestionario online. La muestra formada por 400 individuos se estratificó por género y edad. El cuestionario contenía una sección sobre aspectos relacionados con la sostenibilidad, que es en lo que nos centraremos en esta comunicación. Para medir el conocimiento, las actitudes y el comportamiento sobre sostenibilidad se utilizó una versión reducida del cuestionario *Conciencia de sostenibilidad* utilizado en Marco-Merino et al., (2020) y en Gericke et al. (2018), y para medir el sentido de responsabilidad hacia la sostenibilidad se utilizó una versión adaptada de la escala utilizada por Luchs y Miller (2015). En todas las preguntas se utilizó una escala de Likert de 7 puntos para medir el grado de acuerdo o desacuerdo de los participantes. Para obtener una puntuación para cada uno de los constructos se calculó la media para cada individuo en base a la puntuación individual de los ítems que conforman cada constructo.

Para medir la fiabilidad de las escalas se ha utilizado el Alpha de Cronbach (Hair et al., 1999), que evalúa la consistencia interna, siendo 0.7 el valor mínimo para considerar una buena fiabilidad. Cuanto mayor sea la puntuación obtenida en este test, más homogénea y fiables será la escala, lo que indicará que los ítems que la forman están recogiendo el concepto que se quiere medir (Boustani et al., 2022).

Nuestra variable de estudio es la intención de realizar actividades de ecoturismo de manera regular. Para medirla se ha utilizado una escala de Likert de 7 puntos, que se recodificó para el análisis a 5 puntos. Debido a que nuestra variable dependiente es ordinal, se ha utilizado el modelo logístico ordinal para investigar la asociación entre la intención de realizar ecoturismo con los constructos de sostenibilidad y algunas variables sociodemográficas. La principal diferencia entre un modelo de regresión logística y uno ordinal es que en el ordinal el resultado nos indica la probabilidad de estar en cada una de las categorías de respuesta y esta probabilidad cambia al cambiar las variables independientes (Green y Hensher, 2010). Para este modelo se calculan además unos puntos de corte que definen donde empieza y termina cada categoría. En nuestro caso las categorías son ascendentes ya que a mayor intención de realizar ecoturismo la puntuación aumenta (1-poco probable a 5-muy probable). Los cálculos estadísticos se han realizado utilizando la versión 17 de STATA. El modelo que se plantea en este estudio es el siguiente:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_{genero} + \beta_2 X_{edad} + \beta_3 X_{estudios} + \beta_4 X_{conocimiento} + \beta_5 X_{actitudes} + \beta_6 X_{comportamiento} + \beta_7 X_{responsabilidad} + \varepsilon$$

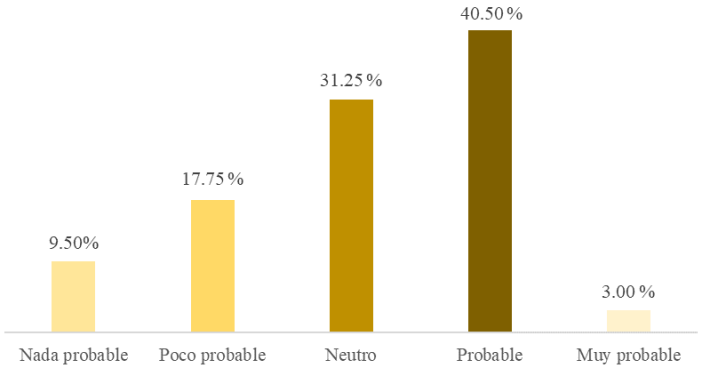
donde *y* es la variable dependiente (intención de realizar actividades de ecoturismo), X es el vector de las variables independientes y β es el coeficiente de regresión que queremos estimar. Es necesario transformar los coeficientes β en odds ratio para su interpretación. Un signo positivo en el coeficiente nos indica que al aumentar la variable explicativa aumenta la probabilidad de pertenecer categorías superiores (Bavorova et al., 2016) y por lo tanto mayor será la probabilidad de tener intención de realizar ecoturismo. En el modelo las variables sociodemográficas entran como variables *dummy* (1=cumple la condición, 0=no la cumple).

3. Resultados

La muestra está formada por un 51% de hombres y un 49%de mujeres. La edad media es de 46 años. Un 10% de la muestra indica que posee estudios básicos-obligatorios, un 40% estudios medios y un 50% estudios superiores. En cuanto a los ingresos, un 22% tiene un ingreso mensual de hasta 1500€, un 36% de entre 1500€ y 3500€ y un 20% más de 3500€.

En el gráfico 1 se puede ver cómo se distribuyen las respuestas entre los cinco niveles de la variable que estamos estudiando, la intención de realizar ecoturismo. La mayoría de los participantes (40%) declararon que era probable que realizaran actividades de ecoturismo en lugar de turismo convencional de manera regular, mientras que un 18% lo consideraba poco probable y casi un 10% nada probable. La proporción de participantes con intención de realizar actividades de ecoturismo es mayor que la proporción de participantes con intención de no practicarlo.

Grafico1. *Porcentaje de respuesta para cada categoría de la variable dependiente "intención de practicar ecoturismo"*



Fuente: elaboración propia

En el cuadro 1, se muestran los resultados de la fiabilidad de las escalas utilizadas para medir el conocimiento, las actitudes, el comportamiento y el sentido de responsabilidad respecto a la sostenibilidad. En todos los casos el Alpha de Cronbach está por encima 0.7.

Cuadro 1. *Fiabilidad interna de las escalas de sostenibilidad*

	Conocimiento	Actitudes	Comportamiento	Responsabilidad
Alpha de Cronbach	0.9237	0.8682	0.7055	0.7255

Fuente: elaboración propia

Cuadro 2. *Resultados de la estimación del modelo logístico ordinal*

Variables	Coeficiente	Odds ratio	Error estándar	p-valor	95% intervalo confianza	
Mujer	-0.222	0.801	0.157	0.257	0.545	1.176
Edad	-0.014	0.987	0.009	0.138	0.969	1.004
Estudios medios	-0.080	0.923	0.324	0.82	0.465	1.836
Estudios superiores	0.079	1.083	0.388	0.825	0.536	2.186
Ingresos bajos	0.378	1.460	0.418	0.187	0.832	2.559
Ingresos medios	0.244	1.276	0.328	0.343	0.771	2.114
Ingresos altos	0.551	1.735	0.520	0.066	0.965	3.122
Conocimiento sostenibilidad	0.174	1.191	0.363	0.567	0.655	2.163
Actitudes sostenibilidad	-0.300	0.741	0.250	0.375	0.382	1.437
Comportamiento sostenible	1.561	**4.764**	1.293	**0.000**	2.799	8.109
Sentimiento de responsabilidad	0.455	**1.576**	0.330	**0.030**	1.045	2.375
Punto de corte1	3.892				1.953	5.830
Punto de corte2	5.238				3.279	7.197
Punto de corte3	6.820				4.815	8.825
Punto de corte4	10.313				8.171	12.455
chi-cuadrado						87.4
p-value						0.000
Pseudo R^2						0.081

Fuente: elaboración propia

En el cuadro 2, se muestran los resultados del modelo de regresión logística ordinal. Si nos fijamos en la asociación de las variables sociodemográficas, género, nivel de estudios e ingresos, con la variable dependiente, vemos que no son estadísticamente significativas, por lo que aparentemente no hay asociación entre ellas. En cuanto a los factores relacionados con la sostenibilidad, observamos que la asociación entre un comportamiento sostenible y la intención de realizar ecoturismo, y la asociación entre

sentirse responsable de la sostenibilidad y la intención de realizar ecoturismo son estadísticamente significativas.
Por lo tanto, podríamos decir que incrementando una unidad la puntuación obtenida en comportamiento sostenible (media de la escala), aumentaría 4.7 veces la probabilidad de cada individuo de pertenecer a una categoría superior de intención de realizar ecoturismo. En cuanto al sentimiento de responsabilidad, podríamos decir que incrementado una unidad la puntuación obtenida en sentido de la responsabilidad (media de la escala), aumentaría 1.5 veces la probabilidad de cada individuo de pertenecer a una categoría superior de intención de realizar ecoturismo.

4. Conclusiones

Este trabajo se centra en analizar factores personales de los consumidores, relacionados con la sostenibilidad, que afectan a la intención de realizar actividades de ecoturismo Al analizar qué características tendrían los turistas interesados en realizar actividades de ecoturismo, encontramos que son individuos que ya tienen una conducta con tendencia hacia acciones sostenibles y que se sienten responsables de la sostenibilidad. No hemos encontrado asociación entre el conocimiento de la sostenibilidad y la intención de hacer ecoturismo, así como tampoco entre las actitudes hacia la sostenibilidad y la intención de practicar ecoturismo. En cuanto a las características sociodemográficas, no hemos encontrado que ninguna de ellas se asocie con una mayor intención de practicar ecoturismo. Los resultados tienen sentido ya que tanto el comportamiento sostenible como el sentirse responsables de la sostenibilidad reflejan de cierta manera los mismos valores que componen el ecoturismo, el cuidado por el ecosistema, la comprensión del medio natural y la cultura, que en suma tienden a favorecer la conservación de los recursos y población de un territorio.

5. Bibliografía

Bavorova, M., Unay-Gailhard, I., y Lehberger, M. (2016). "Who buys from farmers' markets and farm shops: The case of Germany". *International Journal of Consumer Studies*, 40(1), 107-114. https://doi.org/10.1111/ijcs.12220

Boustani, N., Cardoso, A. y Guiné, R. (2022). "Understanding the role of media and food labels to disseminate food related information in Lebanon". *Open Agriculture*, 7(1), 147-160. https://doi-org.cuarzo.unizar.es:9443/10.1515/opag-2022-0068

Clarke J., (2002). "A synthesis of activity towards the implementation of sustainable tourism: ecotourism in a different context". *International Journal of Sustainable Development*, vol. 5(3), pages 232-250. DOI: 10.1504/IJSD.2002.003751

Cordente-Rodriguez, M., Mondejar-Jimenez, J., y Villanueva-Alvaro, J. (2014). "Sustainability of Nature: The power of the type of visitors". *Environmental Engineering and Management Journal*, 13(10): 2437-2447. doi:10.30638/eemj.2014.273

Gericke, N., Boeve-de Pauw, J., Berglund, T., y Olsson, D. (2019). "The Sustainability Consciousness Questionnaire: The theoretical development and empirical validation of an evaluation instrument for stakeholders working with sustainable development". *Sustainable Development*, 27(1):35-49. https://doi.org/10.1002/sd.1859

Greene, W. H., y Hensher, D. A. (2010). *Modeling ordered choices: A Primer*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hair, J. F., Anderson R.E., Tatham R.L y Black W.C., (1999). *Análisis Multivariante*. Prentice-Hall, Madrid.

Kayat K., 2014. "Community-Based Rural Tourism: A Proposed Sustainability Framework". *SHS Web of Conferences* 12.

Luchs, M. G., y Miller, R. A. (2015). "Consumer responsibility for sustainable consumption". En L. Reisch y J. Thøgersen (Eds): *Handbook of Research on Sustainable Consumption*: 254-267. Edward Elgar Publishing. https://doi.org/10.4337/9781783471270.00027

Marcos-Merino, J. M., Corbacho-Cuello, I., y Hernández-Barco, M. (2020). "Analysis of Sustainability Knowingness, Attitudes and Behavior of a Spanish Pre-Service Primary Teachers Sample". *Sustainability*, 12(18): 7445. https://doi.org/10.3390/su12187445

Martini U., Buffa F. y Notaro S., 2017. "Community Participation, Natural Resource Management and the Creation of Innovative Tourism Products: Evidence from Italian Networks of Reserves in the Alps". *Sustainability*, 9: 2314. doi:10.3390/su9122314

Mauricio, C., Marival, S., y Conrado, C. (2019). "Motivations analysis in ecotourism through an empirical application: Segmentation, characteristics and motivations of the consumer". *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 24(1):48-59. doi:10.30892/gtg.24106-343

Sanz-Cañada J. y García-Azcárate T., 2020. "Paisajes, patrimonio y gobernanza territorial de los sistemas agroalimentarios locales". *Estudios geográficos.* 81(289). https://doi.org/10.3989/estgeogr.202057.057

CONOCIMIENTO E INTERÉS DE LOS CONSUMIDORES ESPAÑOLES HACIA EL USO DE CONSERVANTES NATURALES EN FRUTAS

Olda Lami[a], Francisco Javier Mesías[a]*, Miguel Escribano[a], Federico Martinez-Carrasco[b]
[a]Universidad de Extremadura, España (Badajoz, oldalami@unex.es, fjmesias@unex.es ; Caceres, mescriba@unex.es). [b]Universidad de Murcia, España (Murcia, femartin@um.es).

Resumen

En este trabajo se presentan los resultados de una encuesta realizada a 763 consumidores españoles, siendo el objeto analizar el potencial del uso de conservantes naturales en frutas frescas, como alternativa a los conservantes químicos utilizados habitualmente en fruta envasada para aumentar la durabilidad del producto en la cadena comercial. La información primaria obtenida permite comprobar el elevado interés que los consumidores españoles tienen respecto a la presencia de conservantes inocuos para la salud, siendo también elevada su disposición a pagar más por ello. No obstante, el Experimento de Elección diseñado pone en entredicho el empleo de conservantes naturales, por la barrera que supone el precio -prioritario para muchos consumidores- frente a otros atributos como son su procedencia, sistema de producción o el uso de conservantes químicos. Los resultados de esta comunicación avalan el creciente interés social por el empleo de conservantes naturales en comparación con los artificiales, así como las barreras a las que se enfrentan en su expansión, tal y como sucede con el desarrollo del consumo de ecológicos, la existencia de un sobreprecio o un crecimiento en la conciencia sobre sus beneficios en la salud y el medio ambiente.

Palabras clave: *conservantes naturales, perfil de consumo, convencional, ecológicos, frutas, España.*

1. Introducción

La producción de frutas está aumentando cada vez más debido a sus beneficios para la salud por el contenido de vitaminas y minerales esenciales para la prevención de la malnutrición. No obstante, su carácter perecedero da lugar a un elevado volumen de pérdidas. Para evitar este efecto, es común la aplicación de conservantes químicos, que, por otro lado, pueden causar complicaciones para la salud y el medio ambiente. Por ello, se promueve el uso de conservantes naturales (CN), por ser menos dañinos y más aceptables para los consumidores, aunque estos tienden a desconfiar de las innovaciones en nuevas tecnologías debido a los riesgos potenciales percibidos, la falta de confianza en la industria o la neofobia (Mesías et al., 2021). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es analizar las preferencias de los consumidores hacia el uso de CN en frutas frescas y diferenciar los distintos factores que influyen en su decisión de compra. El estudio se centró en una sola fruta para facilitar el proceso de valoración del consumidor, siendo las cerezas la fruta seleccionada debido a su alta apreciación por los consumidores españoles, lo que se refleja en un precio unitario superior al de otras frutas de hueso (MAPA, 2021). Además, tienen una vida útil corta post-cosecha, lo que, junto con su clara orientación a la exportación, hace que la reducción de las pérdidas por deterioro durante la distribución sea particularmente importante para los productores y otros actores de la cadena de distribución.

2. Metodología

Los datos se recopilaron en Marzo-Mayo de 2022 mediante una encuesta en línea. Se utilizó un muestreo por cuotas de acuerdo con los criterios demográficos españoles (Instituto Nacional de Estadística, 2019) en relación con la edad y el sexo, obteniéndose un número final de cuestionarios válidos de 763. En este trabajo se utilizó el Experimento de Elección (EE) para estimar las preferencias de los consumidores hacia el uso de CN en frutas frescas. El EE se basa en la idea de que un bien o servicio puede describirse a través de los atributos que lo componen, y que los consumidores toman decisiones de compra basadas en estos atributos y sus niveles. Un EE se caracteriza por la inclusión de opciones alternativas de un mismo producto con diferentes niveles de sus atributos, seleccionando el entrevistado la opción que mejor refleje sus preferencias, aunque también puede no elegir ninguna opción si las presentadas no satisfacen sus expectativas. El cuadro 1 muestra los atributos y niveles seleccionados para este estudio.

Cuadro 1. *Atributos y sus niveles utilizados en el experimento de elección*

Atributos	Niveles
Origen	Regional; España; Importado
Método de producción	Convencional; Ecológico
Conservantes	Artificiales; Naturales; Sin aditivos
Precio	5€/kg; 7,5€/kg; 10€/kg

3. Resultados

El estudio del interés de los consumidores españoles por la introducción de conservantes naturales, se planteó bajo la hipótesis de la existencia de una mayor preferencia por el uso de CN frente a los químicos para aumentar la durabilidad de las frutas en la fase de distribución y de consumo, siendo este el punto de partida que llevó a la inclusión en el cuestionario de preguntas sobre la frecuencia de consumo de alimentos ecológicos (AE).

Con respecto al nivel de conocimiento de los AE el estudio mostró que, si bien un 88,47% indicaba saber qué son, hay todavía un 11,53% que indicaba no saber exactamente qué eran. Cabe señalar, que el aún escaso desarrollo del mercado ecológico se constataba en la muestra, siendo tan sólo el 10,62% los que indicaban realizar un consumo al menos semanal de frutas as ecológicas -y que a efectos del estudio se han denominado *Consumidores Ecológicos*-. Son más relevantes los porcentajes (42,46%) de aquellos que realizan una compra ocasional (menos de una vez a la semana) -*Consumidores Ocasionales*-, o que nunca las compran (46,92%) -llamados por ello *Consumidores Convencionales*-.

Es de destacar que los *Consumidores Ocasionales*, y en menor medida los *Consumidores Ecológicos* son mayoritariamente mujeres, mientras que los *Consumidores Convencionales* son principalmente hombres. Otra diferencia entre los tipos de consumidores se ha encontrado en el tamaño de la familia, ya que los *Consumidores Convencionales* presentan el mayor porcentaje de unidades familiares con 1-2 personas (casi 10 puntos por encima de los otros grupos), mientras que los *Consumidores Ecológicos* -y en menor medida los *Ocasionale*s- son los que concentran más familias con 3 o más miembros. Esta estructura familiar está en línea con investigaciones previas que indicaban que las familias con hijos comen más sano y con alimentos menos procesados, ya que los padres se ven responsables de transmitir un buen ejemplo para sus hijos (Chambers et al., 2008).

Entre los consumidores con una mayor frecuencia de consumo de fruta ecológica, el porcentaje de quienes manifestaron estar dispuestos a pagar un sobreprecio por frutas con CN es más elevado, identificándose una particular predisposición al consumo entre los ciudadanos del segmento de alimentación ecológica. Este dato coincide con distintos estudios donde se ha encontrado que los consumidores con hábitos más saludables, como los ecológicos, son los que más disposición tienen a comprar, pagar, o ser informados sobre alimentos menos procesados/productos ecológicos.

Por otro lado, los consumidores frecuentes de alimentos ecológicos han resultado ser los que más importancia dan al sabor, frescura, olor, procedencia, o de manera muy superior -como era de esperar- al hecho de que las frutas procedan de sistemas de producción naturales. Son además los que menos preocupados están por el aspecto, color, o precio de estas, atributos en los que la valoración del grupo de consumidores convencionales es máxima.

3.1. Experimento de elección

El cuadro 2 muestra los resultados del experimento de elección. Para la muestra general, se observa una preferencia mucho mayor para las cerezas regionales, así como para las cerezas sin conservantes y de producción ecológica.

Los tres grupos tienen un comportamiento similar, aunque varía la intensidad de las preferencias expresadas, pudiéndose destacar algunas diferencias:

- Los *Consumidores Ecológicos* tienen un comportamiento más pronunciado respecto a los atributos ecológicos, por ejemplo, una menor preferencia por las cerezas importadas, o una preferencia negativa mucho más pronunciada hacia los conservantes artificiales y lo mismo pasa con la producción convencional.
- Por otro lado, los *Consumidores Convencionales* no diferencian entre la producción ecológica y la convencional, y son los más sensibles con respecto al precio, lo cual tiene su lógica, ya que normalmente los productos convencionales se ofrecen a un precio más económico.

Cuadro 2. *Resultados del modelo de elección para cada grupo*

	Convencionales		Ocasionales		Ecológicos		Total	
Atributos	*Estimado*	*SE*	*Estimado*	*SE*	*Estimado*	*SE*	*Estimado*	*SE*
Origen [Importado]	-1,373***	0,056	-2,064***	0,064	-2,682***	0,137	-2,186***	0,058
Origen [Nacional]	-0,124***	0,046	-0,237***	0,048	-0,328***	0,102	-0,252***	0,043
Conservantes [Artificiales]	-2,459***	0,055	-3,311***	0,063	-3,738***	0,143	-3,354***	0,057
Conservantes [Naturales]	-0,910***	0,047	-0,658***	0,052	-0,180***	0,114	-0,557***	0,047
Producción [Convencional]	-0,037$^{n.s.}$	0,033	-0,610***	0,034	-1,1081***	0,079	-0,682***	0,031
Precio	-0,727***	0,023	-0,577***	0,024	-0,3130***	0,050	-0,526***	0,022
No Choice Ind.	-4,812***	0,156	-3,777***	0,167	-1,630***	0,349	-3,369***	0,149

*Significativo al: * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.001; n.s.: no-significativo. SE=Std. Error.*

3.2. Disposición a pagar

Los resultados obtenidos para la disposición a pagar por los distintos niveles de los atributos se pueden observar en el cuadro 3.

Cuadro 3. *DAP (€/kg) para los distintos niveles de los atributos incluidos en el estudio*

		Consumidores			
		Convencionales	**Ocasionales**	**Ecológicos**	**Total**
Origen	Importado vs Regional	-1,89	-3,58	-8,58	-4,15
Origen	Nacional vs Regional	-0,17	-0,41	-1,05	-0,48
Conservante	Artificial vs Sin conservante	-3,38	-5,74	-11,95	-6,37
Conservantes	Natural vs Sin conservante	-1,25	-1,14	-0,58	-1,06
Producción	Convencional vs Ecológica	n.s.	-1,06	-3,54	-1,30

Podemos destacar la elevada y negativa disposición a pagar de los *Consumidores Ecológicos*, tanto por los conservantes artificiales como por el origen importado, seguido luego por la producción convencional, el origen nacional y los CN. En general, cuanto menos sostenible es el atributo, más negativo es el comportamiento de los consumidores en todos los grupos considerados, apareciendo las menores disposiciones negativas en los *Consumidores Convencionales*, seguidos por los *Ocasionales* y por último los *Ecológicos*, con excepción del nivel de conservantes naturales, en el que los consumidores con más consumo de fruta ecológica son los que presentan disposiciones a pagar más bajas.

4. Conclusiones

Aunque los consumidores mostraron un comportamiento en general positivo hacia los CN, durante el experimento de elección se observó una preferencia negativa en comparación con las frutas sin aditivos. Esto puede ser por el precio muy elevado, o por el hecho de que los consumidores otorgan a los conservantes una connotación negativa, lo que puede ser por falta de información.

Por ello, las acciones encaminadas a fomentar el conocimiento de los CN, tanto de sus características como de su reconocimiento a la hora de hacer la compra, pueden condicionar en gran medida su aceptación influyendo positivamente en la disposición a pagar el precio necesario por estos alimentos de calidad. El precio sigue siendo la variable trascendente que afecta a la decisión de compra de cualquier consumidor -incluidos los consumidores más preocupados por el medio ambiente o su salud como son los consumidores de alimentos ecológicos- por lo que el sector debe tener siempre presente la limitación a su expansión que representa la existencia de sobreprecios. Aun así, en general las actitudes y las percepciones positivas de los consumidores hacia los atributos más sostenibles y su disposición a pagar por ellos demuestran otra vez la creciente preocupación y participación de los consumidores en la sostenibilidad, además de ser creciente su preocupación por el impacto en su salud de los alimentos que consumen.

5. Referencias

Chambers, S., Lobb, A., Butler, L. T., & Traill, W. B. (2008). The influence of age and gender on food choice: A focus group exploration. *International Journal of Consumer Studies*, *32*(4), 356–365. https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2007.00642.x

Mesías, F. J., Martín, A., & Hernández, A. (2021). Consumers' growing appetite for natural foods: Perceptions towards the use of natural preservatives in fresh fruit. *Food Research International*, *150*, 110749. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110749

Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. (2021). *Boletín fruta de hueso. Resumen campaña 2021*.

National Institute of Statistic of Spain. (2019). España en cifras 2019. *Catálogo de Publicaciones Oficiales de La Administración General Del Estado*, 1–60. https://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2019/3/

Van Loo, E. J. *et al.* (2014). "Consumers' valuation of sustainability labels on meat", *Food Policy*, 49(P1), pp. 137–150. doi: 10.1016/j.foodpol.2014.07.002.

EL RETO DE LA DESPOBLACIÓN Y MEDICIÓN DE DESIGUALDADES EN LA ACCESIBILIDAD A SERVICIOS PÚBLICOS DE LA POBLACIÓN RURAL

Martínez- Carrasco, F.*[a]; Martínez-Paz, J.M.[a]; Colino, J.[a]; Pérez-Morales, A.[a]

[a] *Grupo de Investigación en Economía Agraria y Desarrollo Rural, Universidad de Murcia (Murcia, femartin@um.es).*

Resumen

Los procesos de despoblación de zonas rurales en España han llevado, en especial en la última década, a un creciente interés por el análisis y la implementación de Políticas Territoriales y de Desarrollo Rural dirigidas a mejorar sus oportunidades. Toma especial relevancia el análisis de calidad y la provisión de Servicios Públicos (SP) y la reducción de brechas de oportunidad de la población rural y urbana. En el marco de esta problemática, en este trabajo se presentan los resultados de un análisis de Red Espacial de medición de la distancia –tiempo- de desplazamiento de los ciudadanos de la Región de Murcia a servicios. Los resultados identifican importantes diferencias en el acceso a SP descentralizados (*Sanidad, Educación, Sociales, Culturales* o *Justicia*), pero también otros abastecidos a niveles *Local*, *Subregional* o *Regional*. Pese a la mejora que se han producido con la comarcalización de servicios, el análisis cuantifica la persistencia de un desigual acceso a servicios entre ciudadanos. Es necesario reducir las desventajas que presentan pequeños municipios o localidades rurales, imprescindible para poder revertir o atenuar los procesos de despoblamiento, además de garantizarse una igualdad de oportunidades de toda la población.

Palabras clave: *Despoblamiento, Desarrollo rural, Accesibilidad a servicios, Redes espaciales, Región de Murcia.*

1. Introducción y objetivos

En esta investigación se presentan los resultados de un análisis del nivel de accesibilidad de los ciudadanos de la Región de Murcia a una serie de equipamientos y servicios públicos básicos, entendida como la distancia y el tiempo de desplazamiento requerida desde la localización donde reside la población (*origen*) a diferentes servicios públicos (*destinos*) distribuidos por el territorio regional. El objetivo de este análisis es cuantificar la distancia –tiempo– de acceso que en general tienen los ciudadanos a distintos *servicios públicos esenciales* (salud, educación, servicios sociales y asistenciales, cultura y ocio o justicia, entre otros), así como a otros muchos -públicos y privados- de carácter *local*, *subregional* o *regional*. Con ello se pretende contrastar la existencia de desigualdades entre la población, y deficiencias en materia de cohesión territorial y social aún en Comunidades Autónomas (CCAA), como la Región de Murcia que según diversos estudios no adolecen de graves problemas de falta de acceso de servicios que contribuyen a los procesos de despoblación de las zonas rurales que se están produciendo en las últimas décadas.

Este estudio de accesibilidad parte de la delimitación que de los 45 municipios de la Región de Murcia se realiza en Colino, *et al.* (2022) con la construcción de un índice sintético de ruralidad, recogiéndose en dicho informe una versión más detallada de la información que se presenta en este documento. Esa delimitación de las zonas rurales contempla, además de cuatro variables en su cálculo (densidad de población, índice de envejecimiento, peso de tierras de cultivo y forestales en el total y accesibilidad al hospital público comarcal de referencia), determinados umbrales de población que les situarían de manera inmediata en las agrupaciones de municipios *intermedios* o *urbanos*. Según el mismo, 13 de los 45 se incluirían entre los municipios *Intermedios*, de los que cuatro lo serían por tener más de 20 mil habitantes. De los 12 municipios *Urbanos*, dos superaban ese umbral (Las Torres de Cotillas y La Unión) con otros cinco con más de 25 mil habitantes (Alcantarilla, Cieza, San Javier, San Pedro del Pinatar y Yecla), a los que se unen los cuatro por encima de 50 mil (Molina de Segura, Lorca, Cartagena y Murcia), agrupación que representa a cerca de 1,1 millones de habitantes, el 71,1% de la Región de Murcia en 2020. En el lado contrario se encontraría un grupo de 20 municipios, con cerca de 145.000 habitantes (9,6% del total), todos con elevado índice de ruralidad. En este destaca la situación de 12 de ellos (Abanilla, Albudeite, Aledo, Bullas, Calasparra, Campos del Río, Cehegín, Moratalla, Ojós, Pliego, Ricote y Ulea), que presentan un muy elevado grado envejecimiento. Además, entre ellos se encuentran los únicos nueve municipios de la Región que perdieron población entre 1960 y 2020, con tres en los que el crecimiento poblacional fue muy escaso. Los datos que se presentan en este trabajo, sin pretender aportar información detallada de las particularidades de esas tres grandes agrupaciones, aporta información confrontando exclusivamente esas diferencias entre la población de municipios denominados *Rurales* y *Urbanos*. Con ello se pretende demostrar la particular situación de desventaja que en términos de accesibilidad tiene la población de los 12 municipios clasificados como *Rurales* frente al de la población que reside en igual número de municipios

Urbanos, ofreciéndose una comparativa entre ambas agrupaciones en términos de tiempo y distancia de acceso los destinos considerados y que son expuestos en el siguiente epígrafe. Sin pretender defender la necesidad de descentralizar todo tipo de servicios públicos a un nivel municipal, del todo inviable, sí permite tener una visión más clara de la falta de atractivo de muchas zonas rurales que están sufriendo procesos de despoblación, o que invitan al interés de nuevos estudios, más detallados, útiles para la identificación de ámbitos de servicios públicos ya muy descentralizados y próximos a la población, que sí debieran ser fortalecidos en algunos espacios y zonas rurales concretas, en términos de cantidad y calidad.

2. Material y metodología

Para el cálculo de la distancia en kilómetros (km) a distintos servicios o destinos, se partió de la información que sobre la red de carreteras regional aporta la Base Topográfica Nacional –escala 1:100.000 (BTN100)– del Instituto Geográfico Nacional (IGN, 2020), distinguiendo los recorridos de autopistas, autovías, carreteras nacionales, autonómicas y otras vías secundarias de tercer orden. Para la determinación del tiempo requerido de desplazamiento –en automóvil– a diferentes destinos se empleó el programa ArcGIS, que partiendo de la longitud de los tramos en cada tipo de vía de la red, permite cuantificar -cociente entre el trayecto recorrido y las velocidades estipuladas-, además de la distancia (kilómetros) de desplazamiento de la población a diferentes destinos, la duración del viaje (minutos), considerándose la vía más rápida disponible en cada tramo del recorrido y las velocidades teóricas respectivas consideradas habitualmente en este tipo de estudios (Reig *et al*., 2016). Con los datos de la distribución territorial de la población de la Región de Murcia en 2019 (origen), se procedió a la medición de la distancia –ponderándose la población en celdas habitadas desde su punto central– a recorrer hasta servicios públicos para los que se contaba con información oficial de su localización en la plataforma EIEL (*Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales*) agrupados en 5 grandes dimensiones de servicios públicos (Salud, Educación, Sociales y asistenciales, Culturales y de ocio, y Justicia), considerándose interés de la inclusión de una sexta dimensión (Otros servicios) de la distancia de desplazamiento de la población a núcleos de población o urbanos de distinta dimensión. Estas últimas son un *proxy* de la localización de otros servicios públicos –que es extensible a numerosos servicios privados– que sólo están presentes en concentraciones urbanas de un tamaño mínimo, en función de las decisiones de los organismos competentes o de las condiciones determinadas por el mercado, en línea con la propuesta realizada por Kompil *et al.* (2019) en su análisis de accesibilidad a servicios de la población rural y urbana de la UE. Estos autores establecen una distinción entre *Servicios Locales* (escuelas, centros de atención primaria de salud, guarderías, pequeño comercio de alimentación…), que generalmente están disponibles a nivel municipal, y que se deberían ubicar en lugares al que tengan acceso entre 5.000 y 10.000 personas en un radio máximo de 5 km –ideal 2,5 km–; *Servicios Subregionales* (hospitales comarcales, supermercados, servicios especializados…); y *Servicios Regionales* (universidades, hospitales de referencia en determinadas especialidades o tratamientos, sedes de entidades del gobierno regional, centros comerciales, ciertos eventos culturales..), que requieren un tamaño de población más elevado. Si bien en estos dos últimos sería ideal que toda la población accediese a los mismos en distancias no superiores a los 20 km y 50 km respectivamente, parece importante –no tanto plantear la generación de nuevas infraestructuras del todo injustificadas– como la búsqueda de medidas y respuestas más imaginativas e innovadoras que pudieren solventar, o al menos mitigar, determinadas carencias de la población rural frente a las que residen en zonas urbanas (por ejemplo tendiendo a una menor centralidad-capitalidad de las inversiones o de los servicios públicos de carácter regional o fortaleciendo determinados incentivos a la iniciativa privada que rompan inercias de focalización del capital y los servicios privados en grandes núcleos), en busca de un desarrollo territorial más equilibrado y justo.

Cuadro 1. *Dimensiones (D) y destinos considerados en el análisis de red de acceso a servicios (2021).*

<table>
<tr><th>D1. Sanidad</th><th>D2. Educación</th><th>D3. Social</th><th>D4. Cultura</th><th>D5. Justicia</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Consultorios (+) Centros de salud</td><td>Centros de primaria (+) Centros de secundaria</td><td rowspan="2">Centros asistenciales y sociales (CAS)</td><td rowspan="3">Centros Sociales y Culturales (CSC)</td><td rowspan="3">Juzgados de primera instancia</td></tr>
<tr><td>Institutos</td></tr>
<tr><td>Hospitales</td><td>Universidades</td><td>Escuelas infantiles (EI)</td></tr>
<tr><th colspan="5">D6. Otros servicios (transversal- proxy)</th></tr>
<tr><th colspan="2">Locales</th><th>Subregionales</th><th colspan="2">Regionales</th></tr>
<tr><td colspan="2">Celdas > 5.000 habitantes</td><td>Murcia, Cartagena y Lorca</td><td colspan="2">Murcia</td></tr>
</table>

Fuente: Elaboración propia a partir de plataforma EIEL, IGN, Habits AIS Group y Google maps (2021).

3. Resultados

El análisis de red realizado aporta una primera aproximación a las desigualdades en términos de accesibilidad a Servicios de Salud (D1) comenzaba con el estudio de la distancia –tiempo- a los cerca de 90 consultorios y 180 centros de salud distribuidos en las noventa zonas básicas existentes. Ese importante

número de destinos, pone de manifiesto el importante esfuerzo que se ha desarrollado en las últimas décadas en atención primaria en España y sus CCAA, con una muy elevada cobertura territorial. Esto se pone de manifiesto en una distancia media de apenas 1,3 km (1,2 min. de desplazamiento en automóvil) en el caso de la población de los 12 municipios rurales considerados, muy próxima a la media de la Región (1,2 km y minutos). Se podría este último incluirse dentro del grupo de servicios *Locales*, que podríamos valorar que presentan un muy adecuado nivel de cobertura –superior a la media nacional y que se alcanza en otras CCAA–, aun sabiendo que son muchos los espacios de mejora que requieren para igualarlos en términos de calidad y no sólo cantidad a los que se abastecen en zonas más urbanas –horarios semanales y diarios más extensos, prestación de determinados servicios médicos o instrumentales especializados, etc–. Recordemos que en este documento sólo se presentan los datos de los 12 municipios *Rurales* que se indicó presentan un más elevado nivel de ruralidad, confrontándose con los de la población residente en los 12 municipios catalogados como *Urbanos*.

En el Cuadro 2 se presenta de manera particular un segundo indicador clave en la Dimensión Salud, comprobándose la distancia que los ciudadanos deben recorrer a los diez hospitales públicos con que cuentan las nueve áreas de salud que, como los Juzgados de primera instancia (D5), se podrían incluir dentro del grupo de servicios públicos *subregionales*. Se observa que la distancia media, pese a su comarcalización, es prácticamente el doble en el caso de los ciudadanos que viven en celdas de municipios rurales que el que se alcanza en zonas urbanas. Los destinos para los que se contaba con información de la ubicación concreta de la dimensión Educación (D2), como eran los Centros de educación primaria y secundaria (CEPS), revela una muy adecuada cobertura, con un dato idéntico de distancia requerida para la población de municipios *Rurales* y *Urbanos* (1 km y 1 min), situación que no es equivalente en la cobertura de otros niveles educativos como Institutos de educación secundaria y bachiller (IES), tanto en términos de la distancia media –tiempo- preciso para acceder al mismo, como en porcentaje de población que está a más de 10 kilómetros. Ese desigual tiempo de desplazamiento se multiplica en el análisis de la ubicación de los centros de formación con los que cuentan las dos universidades públicas (UMU y UPCT) de la Región, con una distancia media de 58,9 km en el caso de la población rural frente a 17,2 km de la urbana, sabiendo se trata de un ejemplo que podríamos clasificar dentro de los llamados *Servicios Regionales*.

Cuadro 2. *Accesibilidad a una selección de Servicios Públicos (D1 a D5) por agrupación municipal.*

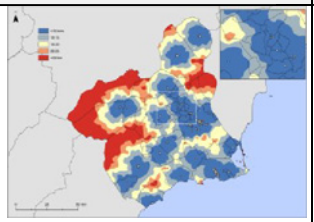
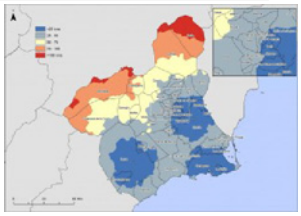
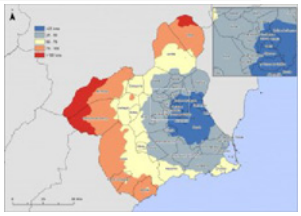
2021	**Distancia**		**Distribución de la población (%) según km de distancia**					
D1. Hospital	**Km**	**Minutos**	**≤10 km**	**>10 a ≤20**	**>20 a ≤30**	**>30 a ≤40**	**>40 km**	**Total**
-Rurales	*20,1*	*15,5*	*23,5*	*25,7*	*35,8*	*12,0*	*3,0*	*100*
-Urbanos	*5,7*	*5,0*	*83,5*	*14,3*	*1,6*	*0,5*	*0,1*	*100*
R. Murcia	10,3	8,3	63,4	19,1	11,0	5,8	0,6	100
D2. IES	**Km**	**Minutos**	**≤10 km**	**>10 a ≤20**	**>20 a ≤30**	**>30 a ≤40**	**>40 km**	**Total**
-Rurales	*3,2*	*2,8*	*89,4*	*7,8*	*1,0*	*1,8*	*0,0*	*100*
-Urbanos	*2,0*	*1,9*	*97,7*	*2,3*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*100*
R. Murcia	2,0	1,9	97,0	2,8	0,1	0,1	0,0	100
D3. E. Infantil	**Km**	**Minutos**	**≤10 km**	**>10 a ≤20**	**>20 a ≤30**	**>30 a ≤40**	**>40 km**	**Total**
-Rurales	*9,7*	*7,7*	*58,0*	*19,8*	*18,6*	*1,0*	*2,7*	*100*
-Urbanos	*2,5*	*2,4*	*97,4*	*1,9*	*0,7*	*0,0*	*0,0*	*100*
R. Murcia	3,8	3,4	91,4	4,1	4,3	0,1	0,1	100
D4. CSC	**Km**	**Minutos**	**≤10 km**	**>10 a ≤20**	**>20 a ≤30**	**>30 a ≤40**	**>40 km**	**Total**
-Rurales	*0,8*	*0,8*	*99,3*	*0,6*	*0,1*	*0,0*	*0,0*	*100*
-Urbanos	*1,5*	*1,4*	*99,7*	*0,3*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*100*
R. Murcia	1,3	1,3	99,7	0,3	0,0	0,0	0,0	100
D5. Juzgados	**Km**	**Minutos**	**≤10 km**	**>10 a ≤20**	**>20 a ≤30**	**>30 a ≤40**	**>40 km**	**Total**
-Rurales	*16,4*	*13,0*	*29,9*	*39,8*	*23,6*	*4,3*	*2,3*	*100*
-Urbanos	*5,3*	*5,0*	*86,9*	*10,4*	*2,2*	*0,3*	*0,2*	*100*
R. Murcia	7,8	6,6	72,6	18,6	5,6	3,0	0,2	100

El análisis de los Servicios sociales y asistenciales (D3), se ha aproximado mediante dos destinos para los que se contaba con información de localización geográfica. En este se comprobó una adecuada cobertura de centros públicos (243 localizaciones) en los que se presta atención a diversos colectivos y con diferente finalidad asistencial (Servicios sociales, Centros de la tercera edad…), situados a una distancia media de 2,5 km en el caso de la población rural, frente a los 1,6 km que se dan en municipios urbanos. Peor resultado se alcanza en el caso de las Escuelas de educación infantil y guarderías (123 destinos), que recuerdan el importante esfuerzo que se ha de realizar aun en materia de oferta formativa en etapas iniciales previas a la educación obligatoria, de especial importancia en territorios en riesgo de despoblación y envejecimiento,

comprobándose como, mientras un 97,4% de la población urbana cuenta con ese servicio local a menos de 10 km, este apenas alcanza al 58% en el caso de las áreas rurales. Desigual conclusión se alcanza con el análisis de los Servicios culturales y ocio (D4), aproximada mediante la localización de una amplia variedad de centros sociales y culturales (542 localizaciones), como son bibliotecas, teatros, casas de la cultura, centros cívicos, centros sociales, espacios juveniles o de la mujer, hogares del pensionista o centros asociativos.

El análisis de accesibilidad realizado, finaliza con los datos medios correspondientes a la accesibilidad a celdas con más de 5000 habitantes, a las tres mayores ciudades de la Región de Murcia (Murcia, Cartagena y Lorca), asi como a la capital de la CCAA, mostrando las barreras –conocidas- que, pese a la mejora de las infraestructuras de comunicación, o la especialmente positiva configuración de esta comunidad autónoma uniprovincial, y relativamente pequeña, permite identificar áreas periféricas en las que su población presenta importantes diferencias en su tiempo de acceso a determinados servicios de carácter *Local*, *Subregional* o *Regional* que únicamente se prestan desde esas ubicaciones en la actualidad.

Cuadro 3. *Accesibilidad a núcleos y Servicios Locales, Subregionales y Regionales (D6).*

D6	**Celdas >5000 hab.**		**Murcia, Cartagena y Lorca**		**Ciudad de Murcia**	
						
	(1) Naranja/Rojo: >20/25 km		*(2) Amarillo/Naranja Rojo: >50/75/100 km*			
	Km	**Minutos**	**Km**	**Minutos**	**Km**	**Minutos**
-Rurales	*12,7*	*9,8*	*54,7*	*39,7*	*59,7*	*37,6*
-Urbanos	*2,0*	*1,7*	*12,0*	*9,4*	*28,1*	*19,7*
R. Murcia	2,8	2,4	18,5	14,0	34,0	23,6

4. Conclusiones

El análisis de accesibilidad presentado aporta información relevante acerca de la importancia de una revisión continua de la carta de Servicios Públicos básicos que se prestan en municipios rurales. La Región de Murcia, pese a presentar niveles de cobertura muy adecuados en comparación con otras provincias españolas, debe seguir avanzando en lógicas de localización de servicios más descentralizada, que junto al fomento de medidas –e incentivos– contra la despoblación permitirán un desarrollo territorial más equilibrado y sostenible (social, económico y ambiental). Se han de introducir y contemplar tanto lógicas de eficiencia económica como de justicia social, que pudieran llevar a la necesidad de valorar posibles ajustes en la prestación de determinados servicios en algunas zonas de la Región de Murcia, con una consideración especial de la importancia que el acceso a Servicios Públicos de más calidad tendría en lograr reducir procesos de despoblación que se viven en España en las últimas décadas, a los que no es ajena esta CCAA pese a presentar unos bajos niveles de ruralidad en el contexto nacional.

Agradecimientos

Este trabajo ha contado con el soporte del proyecto *AgriCambio: PID2020-114576RB-I00* financiado por *MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033*.

5. Referencias

Colino J., Martínez-Carrasco, F., Losa-Carmona, A., Martínez-Paz, J. M., Pérez-Morales, A. y Albaladejo-García, J. A. (2022). "Las zonas rurales de la Región de Murcia". Colección de Estudios nº 44. Consejo Económico y Social de la Región de Murcia. Murcia. 384 p.

Kompil, M., Jacobs-Crisioni, C., Dijkstra, L. y Lavalle, C. (2019). "Mapping accessibility to generic services in Europe: A market-potential based approach". *Sustainable Cities and Society*, v. 47, 17 p.

Reig, E., Goerlich, F.J. y Cantarino, I. (2016). "Delimitación de áreas rurales y urbanas a nivel local. Demografía, coberturas del suelo y accesibilidad". *Informe Fundación BBVA*, Bilbao, 138 p.

IMPROVING THE QUALITY OF LIFE IN RURAL AREAS. A FOCUS ON SOCIAL RELATIONSHIPS IN RURAL AREAS IN ARAGÓN

Bárbara Soriano[a]*, Isabel Bardají[a], Carina Folkeson[a]

[a] *CEIGRAM-Universidad Politécnica de Madrid*

The European Commission long-term vision aims to make EU rural areas stronger, connected, resilient, and prosperous. Stronger rural areas imply empowering rural communities and strengthening social relationships and innovation. The aim of this research is to analyze the quality of life and social relationships in rural areas in Spain and propose policy recommendations to reinforce them. The research focuses on Aragón. Rural citizens have been surveyed and two workshops have been organized with actors representing Society-Policy and Research. Results reflect that quality of life in the rural areas in Aragón rates high and social relationships are one of the most important aspects to explain this high rate. But social relationships are limited, mainly explained by the limited number of inhabitants, low participation of new entrants, lack of interest, and mistrust in the results of collective action. Main policy recommendations strive on the need to defining a positive discrimination of rural areas when defining social policies, to define more/appropriate funds to address social objectives, to develop instruments for the evaluation of the impact of social policies and to increase confidence in the participation of civil society in the definition and implementation of social objectives and actions.

Keywords: Multi-actor, rural development, policy recommendations

Introduction and objectives

First conceptual approaches to quality of life focused on life conditions objectively measured (Hollanflsworth, 98), considering, for example, disposable income, access to housing or education. The sole consideration of quantifiable variables posed the limitation of not considering subjective well-being events, which led to new conceptual approaches that also include personal satisfaction (Bigelow et al., 1991) and corresponding subjective indicators, such as the level of satisfaction with work, services and home (Schneider, M., 1976). Following the multidimensional approach, Eurostat (2022a) and Eurofound (2022) proposes diverse quality of life's dimensions, including the access to employment, health, and education, trust, the absence of social tensions and exclusion and participation in society. Previous studies have shown how a greater number of social relationships (Berger-Schmitt, 2002), greater social capital (Requena, 2003) and greater satisfaction with the neighborhood (Sirgy, 2002) increase quality of life.

Eurostat (2022b) shows that the overall satisfaction with life and satisfaction with personal relationships rates 7.3 and 7.9 out of 10 respectively at EU level. Analyzing the quality of life by differing rural and urban environments, overall satisfaction and social relationships are rated higher in rural areas than in urban areas in a greater number of countries in the EU). In Spain, the overall satisfaction with life stands at 7.3 out of 10 considering the total population and 7.2 considering people living in rural areas (INE, 2022). Focusing the analysis in the rural areas in Aragón (Northeast of Spain), recent studies show that Aragón was the third Autonomous Community in Spain with the highest quality of life in 2019. In relation to social relationships, in 2019, the 94.5% of the Aragonese population has high or very high satisfaction with their personal relationships, 93.3% has relatives, friends or neighbours to ask for help in case of need, 97.8% has someone to talk to about personal issues and 58 percent has high or very high trust in others (Giménez Estaban, 2021).

Although there have been many quantitative efforts to measuring quality of life, there is still a gap of qualitative measures to better understand the quality of life in rural areas and the role of the relationships. The aim of this research is to analyze the quality of life in rural areas in Aragón and formulate recommendations to improve it. To this end, the following specific objectives are defined: i) analyze the needs in relation to quality of life and social relationships,; and ii) collect the recommendations from a bottom-up approach to overcome the identified needs.

Methodology

A combination of methods has been applied to address the quality of life in rural areas in Aragón. Firstly, a survey was conducted in June 2022 to gather information on rural population's perception about their quality of life. The survey builds on the quality-of-life dimensions identified in previous initiatives (Eurostat, 2022a; Eurofund, 2022). The survey's results served as the starting point of two workshops

rounds (28th of June and 3rd of October) in Zaragoza. The workshops were held with the Multi-Actor Platform (MAP) created under the H2020 research project SHERPA. The MAP is a Science-Society-Policy interface for exchanges of ideas, co-learning and co-creating knowledge that contributes to the formulation of recommendations for future policies relevant to EU rural areas. The MAP in Aragón groups ten members, representing research (3), society (5) and policy (2).

Results

There were collected 112 surveys' responses mainly from rural remote areas (62%). The result of the surveys shows that the quality of life is perceived as high (7.96 on a range from 1 to 10). Respondents informed that environmental conditions are those that most contribute to their quality of life followed by social conditions. Responses show that the limited number of inhabitants, lack of interest, and mistrust in collective actions limits the existence of social relations and hence, their quality of life.

During the first-round workshop, the MAP members identified the following needs related to social relationships in rural areas:

1- Reinforce social commitment with collective actions: MAP members highlighted the decreasing commitment to collective actions, including the lack of funds for investments in intangible assets as an urgent need to address to improve quality of life in rural areas in Aragón.
2.- Social integration of different generations and life conciliation: According to members of the MAP, the low number of people living in rural areas leads to the need of defining social relationships from a new perspective. There is a need to promote activities in which all the age-groups participates coordinated and age-group relationships turn strengthened.
3.- Support dynamization capacities of the social agents in rural areas: There is no positive discrimination for rural citizens to get jobs at local (county) public entities, for example as social agents/technicians. MAP's members agreed that technicians from rural areas are more committed and can dynamize rural areas to a greater extent than those technicians who live in urban areas. On the opposite side, technicians from urban areas come back home once the working day is finished. As there are such a few technicians working in rural areas, if some of them do not dynamize properly the impact of his/her uncomplete work is more evident.
4.- Social inclusion of migrant population: There is an important need of improving migrant population inclusion, and rural population is key to promote actions that facilitate their inclusion. The presence of migrant population is increasing in rural areas in Aragón. In many villages the 30% of the children belong to migrant families.

In the second-round workshop, MAP members recommend the following policy interventions:

1.- To improve social polices (at national and regional level):

- To define a positive discrimination of rural areas when defining social policies at regional level. The aspect of territory should be taken into account because rural areas are clearly context specific and diverse. Indeed, rural population is increasingly polarized (intensive vs extensive production, renewable energy vs tourism…).
- To define more/appropriate funds to social objectives at regional level. Most of the initiatives towards strengthening social relationships and inclusion are triggered by LAGs in Aragón, and with the current level of funding LAGs cannot be expected to take on all the objectives proposed rely just on them.
- To pursue and develop instruments for the evaluation of the impact of social policies in rural areas.

2.- To Favor inclusion of migrant population (at national and regional level)

MAP members identified that it is a priority to prevent the opportunities that bring migrant population to rural areas turn into a threat. To this end, MAP members claim to strengthen education/training/adult education under a gender approach and in accordance with local labor needs; to reinforce transports (as migrant population do not have private transport) and access to affordable housing; and develop activities that favor integration such as sports and intercultural activities (doble direction).

3. To strengthen the social dimension of Leader in Aragón, as one of the main instruments to support social relationships and social inclusion:

- At local level, MAP members recommended that regional authorities should increase confidence in the participation of civil society and LAGs in the definition of the social objectives and implementation of social actions. This confidence could be expressed through a: 1) clear definition of the social commitments assumed by the LAGs, 2) adequate allocation of budget on social commitments; and 2) lower rigidity in the inter-governmental relationships.
- At national/regional level, MAP members recommend reducing rigidity coming from the extremely detailed rules that limits the LAGs innovative actions and reinforcing the government trust in the LAGs. Furthermore, MAP members suggested to develop results-oriented programs and increase the support (financial and knowhow and time frame) for projects aiming at intangible assets.
- At EU level, MAP members recommended to concretely define the social objective for Leader at EU level. MAP members discussed that a solution could be to move LEADER budget from the European agricultural fund for rural development (EAFRD) to cohesion funds. An additional way to increase the economic support to LAGs at EU level could be to improve the multi-fund solution, as current conditions are too bureaucratic and complicated.

Conclusions

The perceived quality of life in rural areas is high, mainly explained by the natural environment, the lifestyle (no noise, no crowds) and the quality of the social relationships. Keeping these valuable drivers of high quality of life is key to keeping rural areas attractive. Social objectives should be targeted in public actions. It is claimed to strengthen social relations, to provide infrastructures to maintain them, and to support new intergenerational models that ensure reconciliation and simultaneously consider the needs of the entire rural population, youth, adults, women, and the elderly.

In fact, reinforcing the social networks and encouraging participation in collective actions is an opportunity to improve the provision of services in rural areas, favoring the existence of public-private (collective) collaborations, where public policies do not reach.

Special mention should be given to new entrants, especially international with a marked upward trend throughout rural areas in Aragón. Migrant population is decisively transforming the rural environment in many areas of the region, being a solution to the aging rural areas and being a valuable contribution to the dynamism and development of rural areas. However, there are still pending actions to take to fight towards social exclusion that should be taken in place.

References

Berger-Schmitt, Regina. (2002). "Considering social cohesion in quality of life assessments: Concept and measurement." *Social indicators research* 58.1-3: 403-428.
Bigelow, D. A., McFarland, B. H., & Olson, M. M. (1991). “Quality of life of community mental health program clients: Validating a measure”. *Community Mental Health Journal*, 27: 43-55.
Eurofund. (2022). European Quality of Life Survey. Retrieved from: https://www.eurofound.europa.eu/data/european-quality-of-life-survey
Eurostat. (2022a). Quality of live indicators. Eurostat online publications.
Eurostat.(2022b) Urban-rural Europe - quality of life in rural areas.
Hollanflsworth J.G. Jr. (1988). “Evaluating the impact of medical treatment on the quality of life: A 5-year update”. *Social Science and Medicine*, 26: 425-434
Giménez Esteban, G. (2019). *Informe sobre la calidad de vida en Aragón*. Consejo Económico y Social de Aragón.
INE (2022). Indicadores de calidad de vida.
Requena, Felix. (2003). "Social capital, satisfaction and quality of life in the workplace." *Social indicators research* 61: 331-360.
Schneider, M. (1976). “The quality of life and social indicators research”. *Public Administration Review*, 297-305.
Sirgy, M. Joseph, and Terri Cornwell. (2002)."How neighborhood features affect quality of life." *Social indicators research* 59: 79-114.

LA DIMENSIÓN SOCIAL DEL DESARROLLO DE ÁREAS RURALES: ANÁLISIS DE LA REALIDAD RURAL GALLEGA A PARTIR DE UN ENFOQUE MULTIACTOR

M. Mar Pérez-Fra, Maria Amparo Ferreira-Golpe, Beatriz Guimarey-Fernández Ana Isabel García-Arias, Ibán Vázquez-González, Raúl Ríos-Rodríguez, Bernardo Valdês-Paços, Edelmiro López-Iglesias
Universidade de Santiago de Compostela, Campus Terra, Lugo mariadomar.perez@usc.gal

Resumen

El capital social constituye un elemento de obligada consideración para comprender y evaluar los procesos de desarrollo rural. Se trata de un aspecto básico en la conformación de las comunidades rurales. Esta comunicación resume el análisis realizado sobre esta cuestión en Galicia, utilizando la metodología multiactor, en el marco del proyecto SHERPA (H2020).

Los resultados muestran que, según la visión de los agentes sociales, la mejora de la dimensión social de las áreas rurales depende principalmente de actuaciones que mejoren las oportunidades de empleo y los servicios. De forma más concreta, consideran prioritarios los servicios de movilidad y transporte y el acceso a la vivienda, situando en un menor nivel de priorización otros ámbitos, como el acceso a internet, al ocio o la atención a dependientes. Por otro lado, las recomendaciones para el diseño de las futuras políticas parten de dos directrices: a) la planificación de los servicios en el medio rural no debe seguir modelos urbanos y ha de implicar a la población local para lograr soluciones adaptadas; b) el sector público debe garantizar el acceso a esos servicios, pero su provisión puede ser pública o realizarse a través de la cooperación público-privada.

Palabras clave

Desarrollo rural, Plataforma multiactor, Capital social

1. Introducción

La realidad social actual del medio rural gallego está condicionada por su fuerte declive demográfico y creciente envejecimiento. Fenómenos agravados por una extrema dispersión poblacional (López-Iglesias, 2019; Guimarey-Fernandez et. al, 2020), que acentúa las dificultades de acceso a los servicios públicos y privados (Fernández y Peón, 2017; Fernández y Riveiro, 2018). Como resultado, encontramos un creciente número de núcleos rurales abandonados o con muy pocos habitantes, en su mayoría ancianos. En lo relativo a los flujos migratorios, las áreas rurales en Galicia siguen registrando en las dos últimas décadas una importante emigración de población joven, compensada, a nivel global, por la llegada de antiguos emigrantes (de edad madura y avanzada) que regresan a su lugar de origen y, en menor medida, de inmigrantes extranjeros (Toxo y García-Arias, 2018).

A esa dinámica demográfica hay que añadir la abrupta desagrarización experimentada por el medio rural y los flujos crecientes de movilidad diaria entre el lugar de residencia y el de trabajo (López-Iglesias y Pérez-Fra, 2004; López-Iglesias, 2019). Procesos que han originado la casi completa desaparición de la sociedad rural vinculada con la agricultura tradicional y su sustitución por una estructura social cada vez más heterogénea, en cuanto a las actividades económicas y los vínculos con el lugar de residencia. Como consecuencia, la densidad de la vida social y los lazos comunitarios se han debilitado mucho. Ello esconde, no obstante, notables diferencias y matices entre los tres tipos de zonas rurales que podemos diferenciar hoy en Galicia: áreas rurales urbanizadas y forestadas, áreas rurales activas (en el plano agrario) y áreas rurales abandonadas (Ferreira-Golpe et al, 2021; Guimarey-Fernández et al, 2020; Martínez-Filgueira et al, 2017).

Partiendo de ese contexto, la presente comunicación resume el análisis sobre la dimensión social de las áreas rurales en Galicia realizado, utilizando una metodología multiactor, en el marco del proyecto SHERPA (Sustainable Hub to Engage into Rural Policies with Actors-H2020) (https://rural-interfaces.eu/).

2. Metodología

Como paso previo a los debates en la Plataforma Multiactor Gallega (MAP)[1], se efectuó una revisión bibliográfica y se llevó a cabo (en mayo de 2022) una encuesta online dirigida a la población rural. Los

1 Esta MAP ha tenido como punto de partida la Asociación de Grupos de Desarrollo Rural de Galicia y está conformada por representantes de la sociedad civil (GDR, organizaciones agrarias, empresas, entidades sociales y ambientales), investigadores y actores públicos (de gobiernos locales y la Xunta de Galicia).

objetivos de la encuesta eran conocer la percepción sobre la calidad de vida y los factores que la condicionan, identificar necesidades y precisar el estado de las relaciones sociales.

Se obtuvo una muestra no estadísticamente representativa pero que permitió clasificar las respuestas en función de diversas variables: tipo de rural en el que residen, género, edad y actividad laboral. En el cuadro 1 se ofrece la distribución de las respuestas según algunas de esas variables.

Cuadro 1. *Distribución de las respuestas a la encuesta por tipo de rural, género y edad*

Tipo de rural		Género		Edad	
Rural abandonado	50	Mujer	68	18-34 años	19
Rural activo	35	Hombre	98	35-64 anos	137
Rural urbanizado y forestado	64			>64 años	10
Municipios urbanos	16				
Sin datos	1				
Respuestas totales	166				

Fuente: elaboración propia.

A partir de esa información previa, se organizaron los debates en las dos reuniones de la MAP (junio y septiembre de 2022).

3. Resultados

3.1. Calidad de vida en las áreas rurales y necesidades prioritarias

Las respuestas obtenidas en la encuesta, y corroboradas por los miembros de la MAP, muestran una valoración global positiva de la población rural de Galicia sobre su calidad de vida (5,4 de media, en una escala de 1 a 7); unos resultados que son consistentes con los recogidos por fuentes estadísticas como la Encuesta Estructural a Hogares del Instituto Gallego de Estadística (IGE, 2019). Nuestros datos no indican, además, diferencias significativas entre los tres tipos de zonas rurales (rural urbanizado y forestado, rural activo, rural abandonado), pero sí algunas por género y edad. Las mujeres manifiestan una valoración más positiva, si bien esta disminuye en las zonas rurales más aisladas y con menor disponibilidad de servicios. Por su parte, los jóvenes están menos satisfechos que el conjunto de la población rural, aumentando el grado de satisfacción con la edad hasta alcanzar su máximo en las personas de 65 y más años (6,0 sobre 7).

Para el análisis de los aspectos que condicionan esa calidad de vida se han considerado un número elevado de variables (23), divididas en 3 categorías: condiciones del entorno, acceso a empleo y servicios y relaciones sociales. Partiendo de esas 23 variables, se pidió seleccionar las 8 que se considera prioritario mejorar para impulsar la calidad de vida en las zonas rurales de Galicia, lo que puede identificarse con las principales necesidades detectadas. Las respuestas obtenidas en la encuesta y su posterior debate en las reuniones de la MAP permiten establecer conclusiones claras: 7 de las 8 variables que se valoran como prioritarias para mejorar la calidad de vida en las zonas rurales están relacionadas con el acceso al empleo y los servicios. Concretamente, en las respuestas a la encuesta ocupa el primer lugar de forma destacada la existencia de oportunidades laborales (elegida por el 77,1%), seguida por la mejora de los servicios de movilidad y transporte (62,7%) y en los puestos siguientes los servicios sanitarios (52,4%), el acceso a la vivienda (51,2%), acceso a internet (50,6%) y servicios de atención a personas mayores (47,0%).

Incorporando los matices y precisiones derivados de los debates en la MAP, cabe destacar los siguientes resultados:

- La mejora de la dimensión social del rural gallego requiere, de entrada, fortalecer su base económica y las oportunidades laborales de la población.
- En cuanto a los servicios, las principales necesidades, y las consiguientes recomendaciones para las futuras políticas, se centran en la movilidad y transporte (relacionado con un hábitat muy disperso) y el acceso a la vivienda (con medidas adaptadas a los distintos tipos de zonas rurales).
- La MAP también considera necesario mejorar otros servicios (sanidad, acceso a internet, ocio, cuidado de personas mayores, cuidado de niños), pero en un segundo nivel de priorización.
- Con carácter transversal, resaltan dos principios o directrices: a) los esquemas de provisión de todos estos servicios en las áreas rurales no deben seguir modelos urbanos y han de involucrar a la población local en la planificación, para lograr soluciones adaptadas; b) el sector público tiene la obligación de garantizar el acceso de la población rural a esos servicios, pero su prestación puede ser pública o mediante cooperación público-privada.

3.2. Relaciones sociales

En las reuniones previas de la MAP de Galicia del proyecto SHERPA, desarrolladas desde 2020[2], sus miembros habían señalado el problema que genera la desaparición de las estructuras sociales y comunitarias vinculadas a la agricultura tradicional, y la consecuente necesidad de consolidar nuevas estructuras de relación y participación social en las áreas rurales. Con ese punto de partida, en la encuesta y los debates posteriores de la MAP realizados en 2022 se abordaron los factores que actúan como limitantes y como facilitadores de esas relaciones sociales en la actualidad.

La falta de tiempo es señalada como el limitante principal, seguido del escaso número de habitantes en los núcleos rurales. Con valores un poco inferiores se mencionan: el desinterés por las relaciones sociales, la existencia de conflictos de intereses y la falta de confianza. Sin embargo, esos resultados globales esconden diferencias según el tipo de áreas rurales. Así, en el rural urbanizado y forestado la falta de tiempo aparece como el principal factor limitante, con mucha diferencia, seguido del desinterés por las relaciones sociales y la existencia de intereses contrapuestos, que hay que poner en relación con la mayor heterogeneidad de los residentes.

En general, el análisis de las respuestas confirma la ruptura de la vida comunitaria ligada al sistema agrario tradicional y también un hecho bien documentado en la literatura académica: el papel que jugaba la comunidad ahora lo ocupa, en parte, el sector público. A ello se suma, como elemento que debilita las relaciones sociales, la transmisión a través de los medios de comunicación de valores en los que prima el individualismo.

En cuanto a los lugares de socialización, los establecimientos de hostelería son con diferencia los más citados, seguidos de los locales vecinales y los espacios públicos. Pero también emergen como espacios de socialización relevantes el lugar de trabajo, las fiestas tradicionales y los eventos religiosos, así como una de las pocas instituciones de la sociedad agraria tradicional que sigue viva en buena parte de las comarcas rurales de Galicia: los montes vecinales en mano común (superficies de propiedad privada colectiva).

Por otro lado, tanto los resultados de la encuesta como su posterior discusión en las reuniones de la MAP muestran la persistencia de roles de género diferenciados. Para las mujeres las comunidades de montes vecinales en mano común no son relevantes como lugares de socialización y otorgan también menor relevancia a las actividades de ocio. Por el contrario, valoran en mayor medida el papel que juegan en las relaciones sociales otros ámbitos, especialmente los relacionados con el cuidado de los niños (actividades en los centros educativos y deportivos) y la vida cotidiana (actividades del día a día y ayuda mutua en el trabajo). En este sentido, nuestra investigación confirma el papel central que juegan las mujeres en la vida social del medio rural gallego: ellas son, globalmente, el colectivo más participativo en las relaciones sociales. En el extremo contrario aparecen los jóvenes, con un nivel de participación en la vida social inferior al de la población anciana.

4. Conclusiones

Los resultados constatan que los habitantes de las áreas rurales tienen una percepción positiva de la calidad de vida que ofrecen estos espacios. Pero también que ésta se haya supeditada a la empleabilidad y al acceso a ciertos servicios básicos. La mejora de la movilidad se revela como una variable fundamental; una vía de acceso a los servicios para la población rural. Por otra parte, el modelo de prestación de servicios debe de trascender a una visión proveniente de patrones urbanos, presentado soluciones adaptadas a la realidad rural. Además, estos servicios pueden ser prestados con fórmulas mixtas público-privadas.

Finalmente, los resultados muestran la limitada capacidad de incidir directamente con políticas públicas en la mejora de las relaciones de sociabilidad. Con todo, también se evidencia que existen algunas actuaciones que pueden contribuir a impulsar la vida social: las relacionadas con la provisión de servicios que permitan disponer de tiempo y las dirigidas a favorecer la conciliación familiar.

2 Los informes generados por la MAP de Galicia del proyecto SHERPA durante los años 2020-2023 pueden ser consultados en: https://rural-interfaces.eu/maps/spain-galicia/

Bibliografía

Fernández, M., Peón, D. (2017). "Desafíos dunha sociedade avellentada e en declive: desequilibrios territoriais e prestación de servizos". Foro Económico de Galicia. Documento 20/2017.

Fernández, M., Riveiro, D. (2018). "A exclusión territorial como unha forma de manifestación dos procesos de exclusión social". *Semata*, 30: 145-165.

Ferreira-Golpe, M., Guimarey-Fernández, B., Pérez-Fra, M., García-Arias, A.I., López-Iglesias, E. (2021). *MAP Position Paper (Spain, Galicia) - Alternative Rural Futures (Foresight)*.

Guimarey-Fernández, B., Ferreira-- Golpe, M., López-Iglesias, E., García-Arias, A. I., Pérez-Fra, M., Ónega, Q., Corbelle-Rico, E., Santé-Riveira, I. (2020). *MAP Discussion Paper (Spain, Galicia) - A Vision for Rural Areas*.

IGE (Instituto Galego de Estatística) (2019). *Enquisa estrutural a fogares*. https://www.ige.gal/web/mostrar_actividade_estatistica.jsp?idioma=gl&codigo=0205021

López-Iglesias, E. (2019). "Realidade actual e retos futuros do medio rural en Galicia". En: *Pasado, presente e futuro do mundo rural. Feiraco, un modelo cooperativo de 50 anos*. Vigo: Ed. Galaxia,75-106.

López-Iglesias, E., Pérez-Fra, M. (2004). "Axuste agrario e despoboación rural: as tendencias recentes en Galicia". *Grial. Revista Galega de Cultura* 162: 36-43.

Martínez-Filgueira, X., Peón, D., López-Iglesias, E. (2017). "Intra-rural divides and regional planning: an analysis of a traditional emigration region (Galicia, Spain)". *European Planning Studies* 25 (7): 1237-1255.

Toxo, R., García-Arias, A.I. (2018). "Caracterización das migracións no rural galego do século XXI". *Semata,* 30: 123-143.

ENTRE LA REALIDAD Y EL DESEO, ¿PUEDE EL TURISMO RURAL VERTEBRAR EL DESARROLLO DE UN TERRITORIO?

Francisco Javier Castellano Álvarez[a]* **y Rafael Robina Ramírez**[b].

[a] *Universidad de Extremadura, Dpto. Economía. Cáceres, fcocastellano@unex.es*
[b] *Universidad de Extremadura, Dpto. Economía Financiera y Contabilidad. Cáceres, rrobina@unex.es*

Resumen:

El propósito de esta comunicación será analizar los riesgos inherentes a una excesiva especialización turística en aquellos territorios con especiales recursos naturales y paisajísticos.

En base a la metodología del estudio de caso, esta investigación compara la implementación de los programas de desarrollo rural en lo que al fomento del turismo se refiere, en dos comarcas con características muy distintas: la comarca de La Vera, con recursos turísticos de todo tipo y relativamente próxima a la ciudad de Madrid; y la comarca Tajo-Salor, donde la importancia relativa que los programas de desarrollo conceden a las inversiones turísticas ha sido mucho menor.

Esta investigación analizará la distribución de las inversiones dirigidas al desarrollo del turismo rural en estas dos comarcas, la supervivencia de los proyectos en un horizonte temporal de largo plazo (que vaya más allá del período de elegibilidad de las inversiones), así como el perfil de sus promotores turísticos.

Los resultados muestran que, paradójicamente, los índices de proyectos fallidos y traspasados son superiores en el territorio con más vocación e inversión turística mientras que, en el caso de la comarca Tajo-Salor, donde la apuesta por este sector ha sido más tímida, los promotores de proyectos privados se muestran relativamente satisfechos con las inversiones realizadas.

Palabras clave: estudio de caso, turismo rural, proyectos fallidos y traspasados, neorrurales, alojamientos.

1. Introducción y objetivos

El turismo rural es uno de los sectores en los que la aparición de la Iniciativa Leader suscitó mayores expectativas. Bryden (1973) fue uno de los pioneros en el estudio de la capacidad del turismo para convertirse en un instrumento de desarrollo rural; Lane (1994), Sharpley y Roberts (2004) conceptualizan y definen el turismo rural; Patmore (1983) o Butler et al. (1998) se interesaron por las nuevas demandas impuestas al medio rural como espacio de ocio. Perdue et al. (1987) abrieron el camino para investigar la percepción de la población local con respecto a la práctica del turismo rural.

En la actualidad, el impacto de los programas de desarrollo rural sobre el sector del turismo es una cuestión ampliamente estudiada por innumerables autores. Dado el enfoque de esta investigación, podrían ser citados los trabajos de Castellano-Álvarez, et al. (2019 y 2021), en los que, a partir de la metodología del estudio de caso, se estudian las limitaciones y potencialidades del turismo rural.

En base a la metodología del Estudio de caso, esta investigación pretende analizar si, por si solas, las inversiones en turismo rural tienen capacidad para vertebrar el desarrollo de un territorio. Para conseguir este objetivo, se comparan las estrategias de desarrollo turístico de dos comarcas con potencialidades turísticas muy diferentes. Este análisis se aborda mediante el estudio de: 1) la relevancia que las estrategias de desarrollo de estas comarcas otorgan a la medida de turismo rural; 2) la supervivencia a largo plazo de sus proyectos turísticos privados; y 3) el perfil de sus promotores turísticos.

2. Metodología

2.1 La elección de las comarcas de La Vera y Tajo-Salor como objeto de Estudio de Caso

Aunque ambas comarcas pertenecen a la provincia de Cáceres (Extremadura), tienen características muy diferentes, hasta el punto de poder ser consideradas como casos antagónicos. La Vera cuenta con notables recursos ambientales, climáticos, culturales y patrimoniales que, junto con su relativa cercanía a Madrid, la convierten en un ejemplo paradigmático sobre el que aplicar las políticas de fomento del turismo rural. Por su parte, en Tajo-Salor, al margen del interés que pueden suscitar algunos de sus recursos, no existe un posicionamiento comarcal como destino turístico; la ausencia de una identidad comarcal o una climatología adversa para la práctica el turismo son otros factores que evidencian que esta comarca no tiene el potencial turístico, ni la proximidad a los principales núcleos de demanda turística, que La Vera.

2.2 Ámbito temporal y enfoque de la investigación

Evaluar la supervivencia de las inversiones turísticas, exige recurrir a un horizonte temporal de largo plazo que vaya más allá del periodo de elegibilidad de las ayudas. Por ello, el ámbito temporal de la investigación será la segunda mitad de la década de 1990 y la década de 2000. Durante este período, como muestra el Cuadro 1, las comarcas objeto de estudio, ejecutaron diversos programas de desarrollo.

Cuadro 1. *Períodos de programación y programas ejecutados*

Períodos de programación	Programas ejecutados	
	La Vera	Tajo - Salor
1996-1999	Proder I	Proder I
2000-2006	Proder II	Leader +
2007-2013	Leader Approach	Leader Approach

Fuente. Elaboración propia

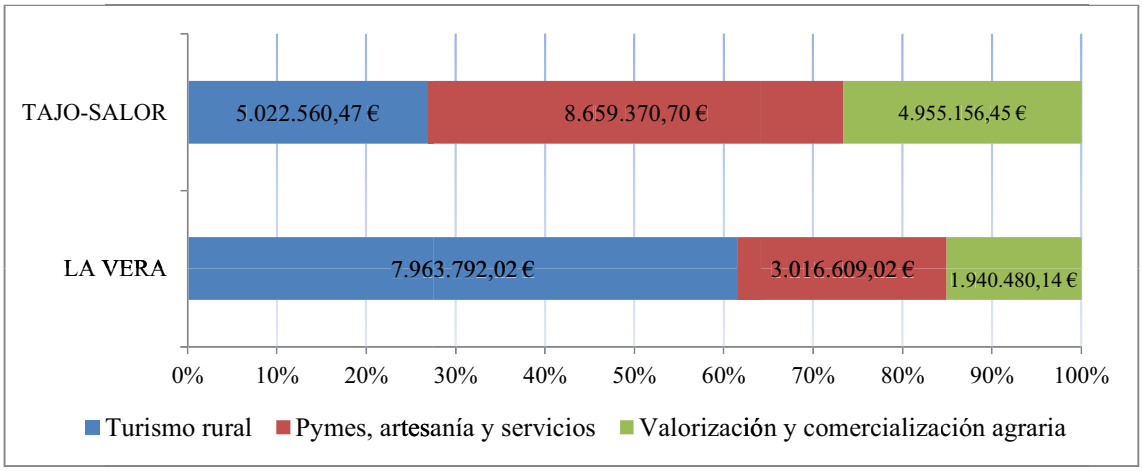
Metodológicamente, la investigación se caracteriza por su enfoque cualitativo, y se basa en un amplio trabajo de campo en el que, la principal fuente de información es el análisis de los proyectos turísticos implementados y la realización de entrevistas semiestructuradas a sus promotores privados. Para ello, dado el gran número de proyectos realizados durante los ditintos períodos de programación, fue necesario definir una muestra en base a una serie de criterios objetivos. Tras la aplicación de los mismos, se seleccionaron 42 proyectos en La Vera y 23 para Tajo-Salor que, en su conjunto, representan un 77,18% de la inversión total ejecutada en la medida de turismo rural por La Vera y un 80,53% en Tajo-Salor.

3. Resultados

3.1 Relevancia que las estrategias de desarrollo comarcales otorgan a la medida de turismo rural

Como muestra el Gráfico 1, las comarcas objeto de estudio aplican estrategias de desarrollo muy diferentes en lo relativo a la relevancia que conceden a la promoción del turismo rural. En La Vera, los recursos destinados a la citada medida representan algo más del 60% de la inversión ejecutada por las medidas productivas (el 40% del total de la inversión ejecutada por los tres programas de desarrollo) mientras que, en Tajo-Salor apenas un 25% de su inversión productiva se compromete en proyectos turísticos; esta comarca concentra sus inversiones productivas en el apoyo a pymes, artesanía y servicios.

Gráfico 1. *Distribución de la inversión productiva en las comarcas de La Vera y Tajo-Salor*



Fuente. Elaboración propia

Los importes comprometidos en la medida de turismo rural por ambas comarcas contrastan con el hecho de que la inversión total ejecutada por Tajo-Salor sea un 30% superior a la de la comarca de La Vera.

3.2 Supervivencia a largo plazo de sus proyectos turísticos privados

Si se comparan los proyectos fallidos en ambas comarcas, la conclusión más evidente es que frente a los cinco proyectos que han cesado su actividad en Tajo-Salor (y que suponen el 13% de la inversión total de los proyectos seleccionados en la muestra), en La Vera se registran 12 proyectos fallidos (que representan algo más de una quinta parte de la inversión total recogida en la muestra). Además, en esta última comarca, los proyectos fallidos vinculados a la ejecución del Enfoque Leader, doblan a los registrados en los sexenios anteriores; esto, a su vez, contrasta con el hecho de que, en la aplicación de ese mismo programa en Tajo-Salor, todos los proyectos ejecutados se mantengan operativos.

Cuadro 2. *Proyectos operativos, fallidos y traspasados en la comarca de La Vera*

	Proder I	Proder II	Leader Approach	Total
Proyectos operativos	10	8	12	30
Inversión proyectos operativos	1.368.481,94	1.108.030,26	2.332.379,97	4.808.892,17
% sobre inversión de la muestra	79%	77%	79%	78%

Proyectos fallidos	3	3	6	12
Inversión proyectos fallidos	366.014,58	337.858,52	633.768,00	1.337.641,10
% sobre inversión de la muestra	21%	23%	21%	22%
Proyectos traspasados	2	3	2	7
Inversión proyectos traspasados	240.691,13	562.125,53	159.620,60	962.437,26
% sobre inversión de la muestra	14%	39%	5%	15%

Fuente. Elaboración propia

En el caso de los proyectos traspasados, frente a tan solo un proyecto traspasado en Tajo-Salor (que apenas supone un 1% de la inversión de los proyectos seleccionados en la muestra), en La Vera se traspasan siete proyectos que suponen el 15% de la inversión de la muestra (casi el 40% de la inversión del programa Proder II). Los datos agregados muestran que, en La Vera, un total de 19 proyectos (un 45% de los incluidos en la muestra y que suponen un 37% de la inversión ejecutada) han sido cerrados o traspasados; frente a los seis proyectos de Tajo-Salor (que apenas suponen un 14% de la inversión).

Cuadro 3. *Proyectos operativos, fallidos y traspasados en la comarca de Tajo-Salor*

	Proder I	Leader +	Leader Approach	Total
Proyectos operativos	4	8	6	18
Inversión proyectos operativos	649.420,60	1.565.978,58	1.294.216,23	3.509.615,41
% sobre inversión de la muestra	89%	78%	100%	87%
Proyectos fallidos	1	4	0	5
Inversión proyectos fallidos	82.088,66	452.878,62	0	534.967,28
% sobre inversión de la muestra	11%	22%	0%	13%
Proyectos traspasados	0	0	1	1
Inversión proyectos traspasados	0	0	52.270,24	52.270,24
% sobre inversión de la muestra	0%	0%	4%	1%

Fuente. Elaboración propia

En Tajo-Salor, las características de los proyectos fallidos son heterogéneas. Sin embargo, en La Vera, de los 12 proyectos que han cesado su actividad, siete tuvieron como objetivo la creación de alojamientos; si a éstos, sumamos los traspasados, tendríamos que 12 de los 19 proyectos cerrados o traspasados (un 89% de la inversión) se corresponden con este tipo de inversión.

3.3 Perfil de los promotores turísticos privados

Cuadro 4. *Características de los promotores entrevistados en La Vera y Tajo-Salor*

	Tipología de proyecto	Sexo		Origen			Formación	
		Hombre	Mujer	Nativo	Retornado	Neorrural	Básica	Superior
La Vera	Creación alojamientos	12	2	8	3	3	9	5
	Modernización alojam.	3	2	5			5	
	Restauración	4		4			4	
Tajo - Salor	Creación alojamientos	2	8	9	1		7	3
	Modernización alojam.		1	1			1	
	Restauración	2	2	4			3	1
	Otras actividades		1	1			1	

Fuente. Elaboración propia

El Cuadro 4 muestra un perfil definido del promotor turístico en la comarca Tajo-Salor: Mujer, nativa y con estudios básicos. Salvando la cuestión del sexo, La Vera tiene el mismo perfil de promotor; la diferencia más significativa entre ambas comarcas se refiere al origen de los promotores: en La Vera tienen cierta presencia los promotores retornados o neorrurales, lo cual, podría ser una muestra del reclamo turístico de la comarca. Como muestra el cuadro anterior, este tipo de promotor suele abordar proyectos dirigidos a la creación de alojamientos rurales (realizando, además, cuantiosas inversiones).

4. Conclusiones

Las comarcas de La Vera y Tajo-Salor representan casos antagónicos en lo relativo a su potencialidad turística; las estrategias de desarrollo emprendidas por ambos territorios dan buena cuenta de ello.

Los recursos turísticos de La Vera, la concentración de las inversiones de sus programas de desarrollo en el turismo, no impiden que exista un importante número de proyectos fallidos y traspasados, mostrando los riesgos a los que se enfrentan aquellos territorios que pretendan fiar su desarrollo a este sector.

Por el contrario, en Tajo-Salor, los resultados son más positivos, a pesar de que, los recursos dirigidos a proyectos turísticos tienen una importancia relativa muy inferior dentro de su estrategia de desarrollo.

5. Bibliografía

Bryden, J. (1973). *Tourism and development*. Cambridge University Press, Cambridge.

Butler, R., Hall, C.M. y Jenkins, J. (1998). *Tourism and Recreation in Rural Areas*. Wiley, Chichester.

Castellano-Álvarez, F.J., Del Río Rama, M., Álvarez-García, J., Durán-Sánchez, A. (2019). "Limitations of Rural Tourism as an Economic Diversification and Regional Development Instrument. The Case Study of the Region of La Vera". *Sustainability*, *11*, 3309.

Castellano-Álvarez, F.J., Del Rio, M., Durán-Sánchez, A., Álvarez-García, J. (2021). "Strategies for Rural Tourism and the Recovery of Cultural Heritage: Case Study of La Vera, Spain". In Srivastava, S. (Ed.): *Capacity Building through Heritage Tourism. An International Perspective*. Apple Academic Press: Palm Bay: 53-70.

Lane, B. (1994). "What is rural tourism?" *Journal of Sustainable Tourism*, *2*, 7-21.

Patmore, J. (1983). *Recreation and Resources, Leisure Patterns and Leisure Places*. Blackwell, Oxford.

Perdue, R., Long, P. y Allen, L. (1987). "Rural resident tourism perceptions and attitudes". *Annals of Tourism Research, 14*, 420-429.

Sharpley, R. y Roberts, L. (2004). "Rural Tourism: 10 Years on". *Journal Tourism Research*, *6*, 119-124.

TRAYECTORIA PROFESIONAL DE MUJERES AGRICULTORAS Y GANADERAS EN SISTEMAS EXTENSIVOS DE ZONAS DESPOBLADAS DE ESPAÑA

***Margarita Rico, Camino Vázquez de Prada**

Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal. ETS de Ingenierías Agrarias de Palencia. Universidad de Valladolid (mrico@uva.es)

Resumen

El objetivo de este trabajo se centra en analizar la trayectoria profesional de las mujeres en el sector agrario de una región española despoblada como es Castilla y León. Para ello, en primer lugar se ofrecen datos cuantitativos que determinan comparativamente la evolución de la ocupación de mujeres y hombres en el sector primario, así como la caracterización de las personas titulares de explotación. Y en un segundo término, se ha utilizado la metodología cualitativa de los relatos de vida para recabar diversa información acerca de las características laborales de varias mujeres que desarrollan su actividad profesional como titulares de explotaciones agrícolas y ganaderas en régimen de extensivo, en pequeños municipios afectados por un acusado proceso de despoblamiento. Los resultados han permitido detectar importantes factores que dificultan la consecución de la igualdad en el sector primario, si bien hay un consenso al considerar que la mujer es una pieza clave dentro de las actividades agrícolas y ganaderas. Se constata asimismo la necesidad de que las mujeres se adapten a las nuevas circunstancias que dictan las demandas del medio y de la sociedad y se formen en nuevos manejos innovadores y sostenibles, garantizando la viabilidad económica de las explotaciones.

Territorio rural, mujer, despoblación, sector primario, sostenibilidad.

1. Introducción y objetivos

El papel que juegan las mujeres en el desarrollo socioeconómico del medio rural en general, y del sector agrario en particular, es fundamental e incontestable (García Sanz, 2004; Rico, 2008; Rico y Franco, 2009). La fuerza de trabajo de la mujer, en muchos casos cualificada, y su papel como vertebradora del entramado económico y social del territorio rural, la convierten en actor clave en el devenir de estos territorios, tan castigados por la despoblación y el desmantelamiento de su tejido productivo e infraestructural de las últimas décadas (Molinero, 2017).

El sector agrario necesita de mano de obra joven y cualificada, que garantice el relevo generacional y se adapte a los retos y nuevos requerimientos del mercado (Baylina, 2019). El proceso de modernización y tecnificación agraria, junto con la transición hacia un modelo agronómico más rentable y sostenible, demandan poder contar con profesionales formados y dispuestos a emprender los cambios que precisa el sector. Las mujeres han de ser partícipes de esta transformación, obviando los tradicionales estereotipos de género y contribuyendo a la mejora del sector (McDonald´s, 2023).

A este respecto, se necesita contar con estudios previos que analicen las características cuantitativas y cualitativas del colectivo. La elaboración de estrategias de acción que mejoren la situación de las mujeres en el campo y fomenten su integración paulatina, requiere contar con análisis académicos que ofrezcan una visión holística de este grupo de población, tomando en consideración el discurso de las propias mujeres agricultoras y ganaderas.

En consecuencia, el objetivo de este trabajo consiste en caracterizar de manera cuantitativa al colectivo de mujeres agricultoras y ganaderas de una zona despoblada de España, como es Castilla y León y ofrecer una panorámica cualitativa de la experiencia vital de alguna de ellas, a través de la metodología de los relatos de vida.

2. Metodología

Los datos cuantitativos se han se han extraído de la Encuesta de Población Activa (EPA) y principalmente del Censo Agrario de 2020. Estos datos se han desagregado por nivel de sexo, para realizar continuas comparaciones con el colectivo de varones. Es necesario definir en este punto qué se entiende por jefe de explotación, ya que es la escala en base a la cual el Censo Agrario ofrece datos desagregados por sexo. Así, según el INE, jefe de explotación es la persona responsable de la gestión corriente y cotidiana de la explotación agrícola. Para recoger datos cualitativos se ha utilizado el método biográfico (Pujadas, 2002) y en concreto la técnica del relato de vida, que se basa en la toma exclusiva de información para un determinado fin, a través del relato que un sujeto proporciona basándose en su experiencia vital. Se han realizado un total de cuatro entrevistas a mujeres agricultoras y ganaderas de diversas comarcas

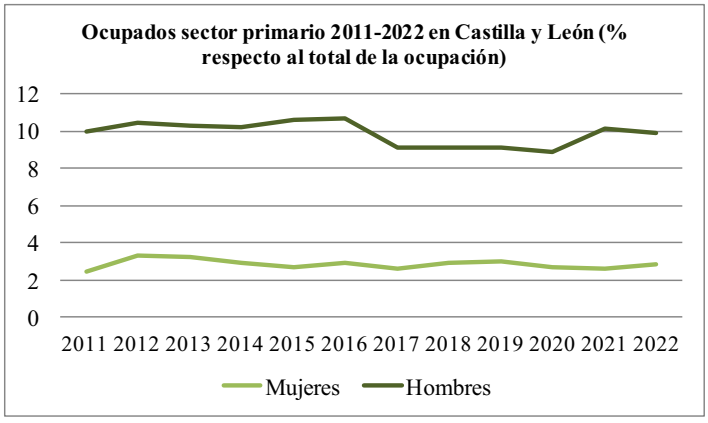
castellanas y leonesas. Para determinar a qué mujeres entrevistar, por razones de lógica operativa y dado que este es un trabajo de carácter exploratorio, se ha optado por considerar los dos grandes ámbitos de orientaciones productivas (agraria y ganadera) y la edad, como elementos clave a la hora de seleccionar justificadamente a las mujeres entrevistadas. Se ha conversado con dos mujeres agricultoras (una más joven y otra de mayor edad, ambas dedicadas a cultivos herbáceos en extensivo tanto de secano como de regadío y una de ellas con parte de la explotación en ecológico) y dos mujeres ganaderas (una mujer joven que produce huevos de gallinas camperas en ecológico y otra de mayor edad que dirige una explotación de vacuno en extensivo).

Para obtener la información necesaria, se ha realizado una entrevista en profundidad (Valles, 2007), con preguntas abiertas y sin límite temporal en las respuestas, acerca de cuestiones relacionadas con su trayectoria profesional, las barreras encontradas y las oportunidades existentes. Los resultados finales, sin ser representativos, han permitido identificar dimensiones, dinámicas y tendencias, para así poder avanzar en el conocimiento del sector de mujeres analizado.

3. Resultados

El sector primario ha ido perdiendo importancia en la economía nacional a lo largo de los años, tanto en términos del PIB como en términos de mano de obra. Castilla y León aún conserva un marcado carácter agrario dentro de su estructura económica, ya que según datos de la Contabilidad Regional de España (INE) del año 2022, el sector primario representa el 4,9% del PIB de la región, frente al 2,6% de la media nacional. En esta región, el empleo agrario representa el 6,6% del total de la ocupación (datos EPA 2022), siendo esa proporción del 3,8% para España. Diferenciando por razón de sexo, en el intervalo que transcurre entre 2011 y 2022 la ocupación agraria femenina siempre ha sido inferior a la masculina, con pequeñas fluctuaciones que pueden deberse a la coyuntura económica del momento (Gráfico 1). La estructura productiva agraria de Castilla y León, caracterizada en una gran parte del territorio por explotaciones extensivas de cultivos de secano, tradicionalmente no ha sido propicia para la incorporación laboral de mujeres al campo.

Gráfico 1



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la EPA.

Según los datos del Censo Agrario de 2020, en España las mujeres representan el 28,6% del total de jefes de explotación, una cifra que ha aumentado un 22% con respecto al Censo de 2009. En Castilla y León esa cifra es inferior a la media nacional, ya que el porcentaje de mujeres jefas de explotación desciende al 23%, si bien la cifra también ha mejorado con respecto a la recogida en el censo anterior. Así, el número de jefas de explotación aun es muy reducido en comparación con los hombres, aunque también es cierto que cada vez existe un mayor número de mujeres al frente de explotaciones con alto grado de mecanización, tanto en la agricultura como en la ganadería, así como dirigiendo actividades innovadoras y que cubren nuevos nichos de mercado en este sector (producción de calidad, producción ecológica, nuevos productos, etc.).

Atendiendo a la caracterización de los jefes de explotaciones agrarias, el Gráfico 2 muestra su elevada edad, ya que una gran proporción se sitúa en el tramo de edad de más de 65 años. Y son sobre todo las mujeres las que se encuentran en esa cohorte de edad, debido probablemente al papel subsidiario de la mujer que, al fallecer el esposo, se hace cargo de la explotación. Si se analizan las proporciones de jefes de explotación menores de 45 años, de todas las mujeres el 11,2% ostenta esa edad, por un 14,7% de los hombres. Por todo ello, se destaca el mayor grado de envejecimiento de las jefas de explotación en comparación con los varones. Por su parte, atendiendo al nivel formativo (Gráfico 3) cabe afirmar que del

total de mujeres jefas de explotación, el 86,2% tiene experiencia agraria exclusivamente (79,9% para los hombres), mientras que tan solo el 11,5% han realizado cursos de formación agraria, el 1,3% ha cursado formación profesional agraria y el 1,0% tiene estudios universitarios agrarios. En consecuencia, las mujeres poseen unos niveles formativos agrarios más bajos que los hombres en esta Comunidad Autónoma.

Gráfico 2

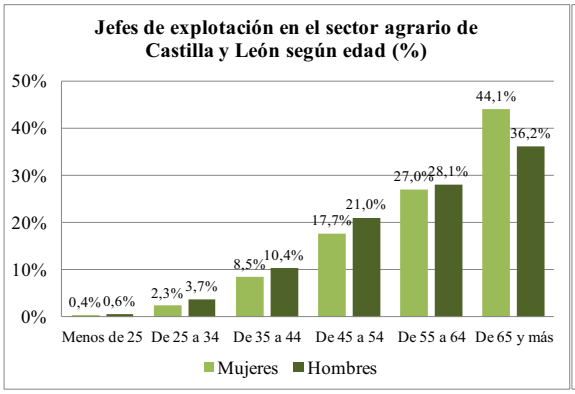
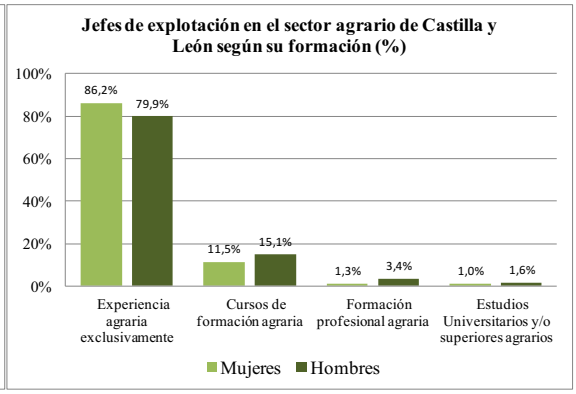


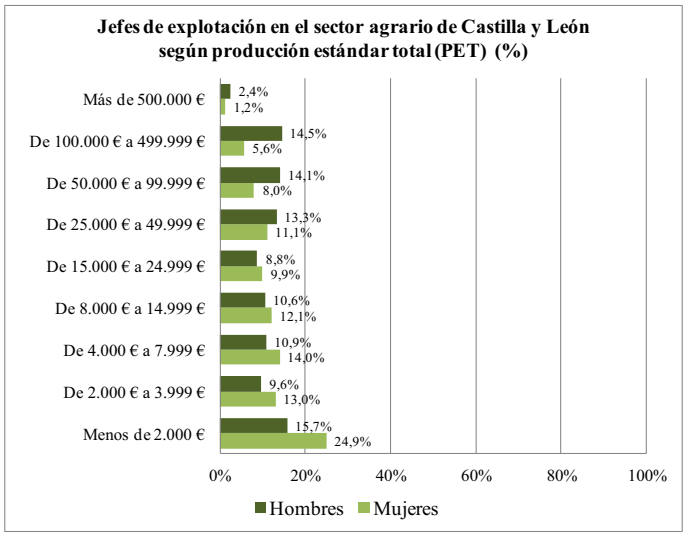
Gráfico 3



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Censo Agrario 2020.

El Censo Agrario también ofrece información acerca del tamaño de las explotaciones dependiendo del sexo del titular de explotación. En este sentido, hay que indicar que las mujeres tienen una mayor preponderancia para dirigir y gestionar explotaciones de menor tamaño, que por lo general son menos competitivas y de las que se extraen menores rendimientos. El Gráfico 4 acerca de la producción estándar total de las explotaciones refuerza la anterior afirmación. Del total de jefas de explotación en Castilla y León, el 73,9% gestionan explotaciones con una producción estándar total inferior a 25.000 euros, mientras que ese porcentaje se reduce al 55,6% para el caso de los hombres.

Gráfico 4



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Censo Agrario 2020.

En cuanto a los discursos de las agricultoras y ganaderas de una región despoblada como es Castilla y León, hay que destacar que éstos poseen similitudes en muchos de los factores analizados y algunas discrepancias en otros. En lo referido a las semejanzas, todas las mujeres entrevistadas se encuentran satisfechas por trabajar en el sector agrario y perciben que su trabajo es valorado y provechoso tanto para la economía familiar como para el desarrollo local. Destacan como puntos favorables el poder trabajar en una actividad que les gusta, en una zona rural y en contacto con el medio ambiente. También aprecian la posibilidad de poder administrar el tiempo a su conveniencia, en la medida de lo posible, aunque en algunas temporadas las horas de trabajo que hay que dedicar sean mayores. A este respecto, demandan una mayor corresponsabilidad en las tareas domésticas, ya que actualmente el tiempo dedicado está muy descompensado dentro de la pareja.

Todas ellas destacan asimismo las dificultades por las que atraviesa el sector, pero también son conscientes de la necesidad de adecuarse a las nuevas circunstancias por medio de la adopción de nuevos

manejos innovadores y sostenibles, como así lo manifiestan sobre todo las profesionales más jóvenes. La digitalización y la tecnificación de las actividades (ya sea en el proceso productivo, en comercialización o a la hora de comunicarse con los clientes y las administraciones) es esencial para modernizar y profesionalizar el sector, con lo que lo consideran un reto a alcanzar en el corto plazo. Para ello, son esenciales los servicios de asesoramiento externo, fundamentales para la adquisición de conocimientos que les permitan adoptar estas innovaciones.

Otro rasgo en común es la demanda de un mayor apoyo hacia las zonas rurales, ya que el mejor desempeño de su actividad depende en gran medida de su propio bienestar y el de su familia. Los pequeños municipios que actualmente se encuentran asolados por un profundo proceso de despoblamiento, se encuentran desprovistos de servicios básicos, tales como sanidad, educación y otros servicios sociales, comerciales y de transporte público, así como de infraestructuras de telecomunicaciones (conexión rápida a internet y cobertura móvil). Ello deteriora la calidad de vida de los profesionales del campo y les dificulta asimismo el desarrollo de su negocio.

En cuanto a las disparidades encontradas en las respuestas de unas y otras mujeres entrevistadas, éstas se deben sobre todo a su edad. Mientras que las agricultoras y ganaderas más jóvenes apuestan por el asociacionismo, la formación y la digitalización como factores clave para avanzar con su proyecto, las mujeres de más edad prestan menos atención a estos elementos en estos momentos de su carrera, quizá porque ya les resulta más complicado adaptarse a las nuevas circunstancias que requiere el sector. En lo que se refiere a la formación, las mujeres jóvenes la consideran esencial para garantizar la viabilidad de sus explotaciones. El trabajo colaborativo (asociaciones, cooperativas y redes de apoyo), los mayores niveles de liderazgo femenino y su visibilización, también ayudarían a alcanzar dicha meta.

4. Conclusiones

Este trabajo ha permitido realizar un estudio exploratorio acerca del binomio mujeres y actividades agrarias en una zona despoblada española como es la Comunidad de Castilla y León. Se han detectado importantes factores que dificultan la consecución de la igualdad, como son el menor número de mujeres ocupadas y al frente de explotaciones agrarias, su mayor edad media, sus menores niveles formativos y el menor tamaño de las explotaciones que dirigen. Sin embargo, tanto la literatura como las propias mujeres afirman que el colectivo femenino es clave dentro de las actividades agrícolas y ganaderas y que son varios los retos que han de superar para alcanzar un mayor estatus laboral (formación, asociacionismo y liderazgo). Las medidas de apoyo al medio rural, tanto en lo referente a la superior dotación en servicios e infraestructuras, como en una mayor dignificación del campo, son también medidas imprescindibles.

De cara a análisis futuros se propone continuar con la investigación acerca de las mujeres agricultoras y ganaderas, ahondando en los problemas a los que se enfrentan y en las posibilidades y fortalezas de sus proyectos en particular y del sector en general. Asimismo, se propone trabajar acerca de las posibles estrategias de acción y medidas de apoyo a implementar para la mejor posición y bienestar de este colectivo de mujeres rurales, por medio del uso de metodologías participativas.

Bibliografía

Baylina, M. (2019). “La mujer como eje vertebrador de la nueva ruralidad. Un estado de la cuestión”. En Cejudo, E. y Navarro, F. (eds.), *Despoblación y transformaciones sociodemográficas de los territorios rurales: los casos de España, Italia y Francia,* pp. 153-176.

García Sanz, B. (2004). *La mujer rural ante el reto de la modernización de la sociedad rural*. Instituto de la Mujer. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Madrid.

McDonald´s (2023). *Primero el sector primario. La contribución de McDonald’s por un sector agrario español más sostenible, competitivo e igualitario*. Madrid, 84 pp.

Molinero, F. (2017). La España profunda. En E. Moyano (coord.), *La agricultura familiar en España Anuario 2017*, Madrid: Fundación de Estudios Rurales. pp. 34-43.

Pujadas, J.J. (2002). *El método biográfico: el uso de las historias de vida en ciencias sociales*. Madrid. Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS).

Rico, M. (2008). “La mujer y su relevancia en el proceso de desarrollo rural español”. En Muñiz Espada, E. (coord.), *Estudios jurídicos de derecho agrario.* Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.

Rico, M. y Franco, F. (2009). “El futuro de la mujer rural. El caso de Castilla y León”. En Fundación Encuentro, *Informe España 2009*, pp. 113-191. Fundación Encuentro. Madrid.

Valles, M. (2007). *Técnicas cualitativas de investigación social*. Madrid. Síntesis.

LA PROVISIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LA DEHESA DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS PRODUCTORES: FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO Y POSIBLES RESPUESTAS INNOVADORAS

López-Domínguez, Francisco [a]; Sánchez-Zamora, Pedro [a]; Reina-Usuga, Liliana [b]; Vicario-Modroño, Victoria [a]; Gallardo-Cobos, Rosa [a]*

[a] Departamento de Economía Agraria, Finanzas y Contabilidad. ETSIAM. Universidad de Córdoba (Córdoba, g52lodof@uco.es). [b] Departamento de Economía y Administración de Empresas. Universidad de Málaga.

Resumen

Caracterizado por su elevada diversidad y marcado carácter multifuncional, la dehesa es un agroecosistema mixto de tipo agrosilvopastoral propio de la Península Ibérica que cuenta con gran potencial para proveer Servicios Ecosistémicos (SE) en beneficio de la sociedad. Sin embargo, a pesar de proporcionar múltiples servicios, valores y funciones, el futuro de la dehesa se encuentra comprometido por diversos factores que ponen en riesgo su sostenibilidad e inciden sobre su capacidad para proporcionar SE.

En este sentido, el objetivo de esta comunicación es identificar, desde la perspectiva de los productores, los principales factores que intervienen, directa e indirectamente, en el proceso de provisión de SE de la dehesa, sus relaciones causales y efectos derivados más importantes, así como posibles respuestas innovadoras con capacidad para fomentar el flujo positivo de estos SE. Para ello, se ha entrevistado a un total de 75 productores y, haciendo uso de la herramienta de procesamiento de datos cualitativos Atlas.ti, los resultados obtenidos han sido analizados bajo el marco de investigación Fuerzas motrices – Presiones – Estado – Impacto – Respuestas (DPSIR por sus siglas en inglés). Estos resultados pueden proporcionar información de utilidad para el diseño de estrategias públicas y privadas orientadas a dar respuesta a las necesidades que presenta el sector.

Palabras clave: Dehesa, Servicios Ecosistémicos, DPSIR, Innovaciones

1. Introducción

Según lo dispuesto en la Ley 7/2010, de 14 de julio, para la dehesa, este ecosistema mixto de tipo agrosilvopastoral en el que se conjugan el aprovechamiento agrícola, ganadero, forestal y cinegético (Gaspar et al., 2009), posee una gran importancia ecológica, económica, social y cultural y una destacada capacidad para proveer SE en beneficio de la sociedad. Dicha capacidad para contribuir directa e indirectamente al bienestar humano también queda evidenciada en diferentes trabajos científicos y técnicos como es el caso de la traslación nacional y autonómica de la MA (2005), la EME (2011) y la EMA (2012), donde la dehesa es considerada específicamente dentro de los tipos operativos "bosque y matorral esclerófilo" y "ecosistemas forestales", respectivamente. Sin embargo, a pesar de su marcado carácter multifuncional y elevada capacidad para responder a las nuevas demandas sociales en relación con la agricultura y la ganadería a través de la provisión de SE, la sostenibilidad de la dehesa se encuentra comprometida hoy día por diferentes factores como se evidencia en el diagnóstico desarrollado en el marco del Plan Director de Las Dehesas de Andalucía (PDDA, 2017), que repercuten a su vez en su capacidad para proveer SE como se demuestra en la EME (2011), la EMA (2012), y el trabajo implementado por Moral et al. (2014), para el caso específico de las dehesas del entorno del Parque Natural de Monfragüe.

En este contexto, la presente comunicación tiene por objeto identificar, desde la perspectiva de los productores, los principales factores que intervienen, directa e indirectamente, en el proceso de provisión de SE de la dehesa, sus relaciones causales y efectos derivados más importantes, así como posibles respuestas innovadoras con capacidad para fomentar el flujo positivo de estos SE.

2. Metodología

Para alcanzar el objetivo anteriormente enunciado, en el marco de esta investigación se han desarrollado un total de 75 entrevistas semiestructuradas a productores de dehesa, para lo cual se ha empleado un cuestionario compuesto por 5 cuestiones de elección de respuesta y 14 preguntas abiertas cuyas respuestas han sido codificadas a través del software de procesamiento de datos cualitativos Atlas.ti. Así bien, en dicho proceso de codificación se han identificado 4 tipos de elementos fundamentales: los SE provistos por la dehesa; los factores que determinan, directa e indirectamente, su provisión; las posibles estrategias de respuesta que a través de su acción sobre los diferentes factores o los propios SE pueden incrementar la provisión de estos; y, finalmente, las relaciones existentes entre todos y cada uno de estos elementos en base al criterio de los entrevistados.

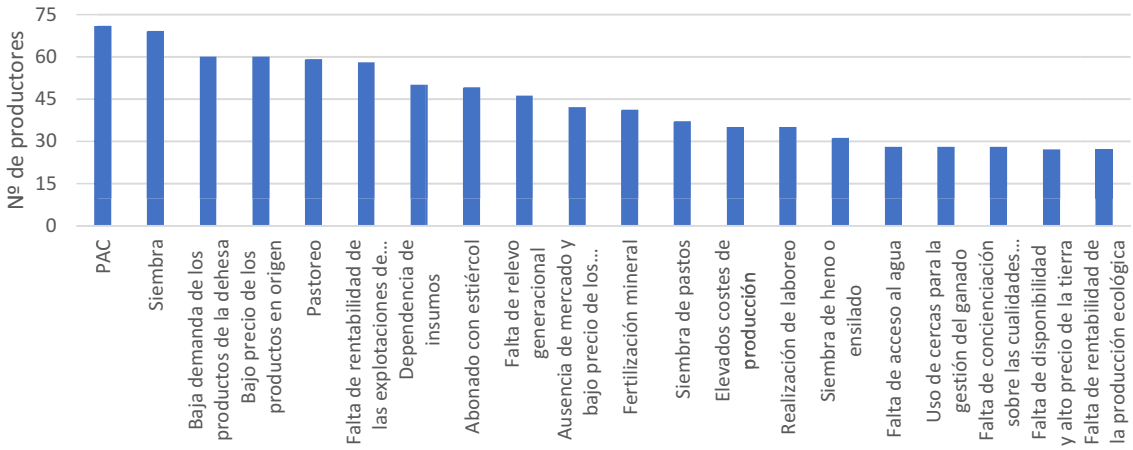
De este modo, dicho proceso de codificación permite emplear el marco de investigación aplicado por la Agencia Europea de Medio Ambiente para el análisis de los recursos naturales y su interacción con la sociedad (European Commission, 1999), el marco Fuerzas motrices – Presiones – Estado – Impacto – Respuestas (DPSIR por sus siglas en inglés), el cual ha sido empleado anteriormente en contextos similares

y para propósitos análogos (Plieninger et al., 2021). Así bien, en la aplicación del marco DPSIR al presente caso de estudio se entienden por fuerzas motrices aquellos factores con capacidad para determinar indirectamente la provisión de SE de la dehesa; por presiones aquellos que lo hacen de una forma directa; por estado los SE proporcionados por la dehesa en un estado de sostenibilidad; por impacto las relaciones existentes entre las presiones y la provisión de los SE; y, finalmente, por respuesta aquellas estrategias innovadoras que permiten fomentar la provisión de estos SE de forma directa o indirecta, a través de su acción sobre las fuerzas motrices y las presiones.

3. Resultados

La implementación del marco metodológico anteriormente descrito ha permitido identificar un total de 48 fuerzas motrices, 33 presiones, 16 servicios ecosistémicos, 247 relaciones de impacto y 33 opciones de respuesta innovadoras diferentes. De este modo, en el Gráfico 1 se presentan las fuerzas motrices que han sido identificadas por un mayor número de productores, entre las que destacan la Política Agraria Comunitaria (PAC), prácticas de gestión como la realización de siembra, el pastoreo y el abonado con estiércol, cuestiones económicas como el bajo precio de los productos en origen, la falta de demanda de estos o la falta de rentabilidad de las explotaciones y otras cuestiones como la dependencia de insumos o la falta de relevo generacional.

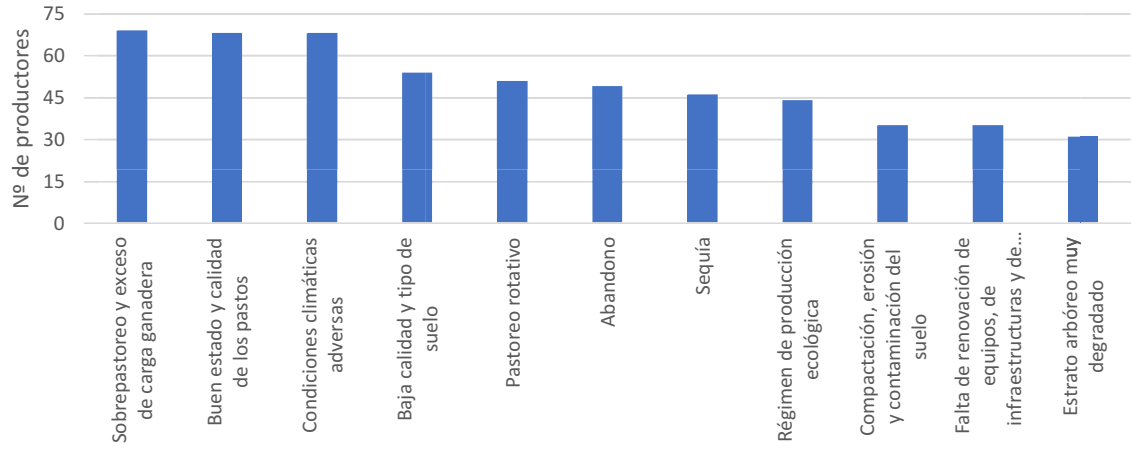
Gráfico 1. *Principales fuerzas motrices identificadas por los productores*



Elaboración propia

Por su parte, en el Gráfico 2 se realiza lo propio para el caso de las presiones, destacando en esta ocasión el sobrepastoreo y exceso de carga ganadera, el estado y la calidad de los pastos, las condiciones climáticas adversas, especialmente la sequía, la baja calidad y el tipo de suelo, así como la degradación de este a través de su compactación, contaminación y erosión y otras cuestiones como la realización de pastoreo rotativo, la situación de abandono de las explotaciones o la producción agraria bajo régimen ecológico.

Gráfico 2. *Principales presiones identificadas por los productores*



Elaboración propia

En el caso del estado, en el Cuadro 1 se recogen los 16 SE que según el criterio de los productores consultados serían provistos por la dehesa en un estado de sostenibilidad, los cuales han sido agrupados según lo dispuesto en la EME (2011), en servicios de abastecimiento, servicios de regulación y servicios socioculturales. Asimismo, las relaciones identificadas entre las principales presiones y cada uno de estos

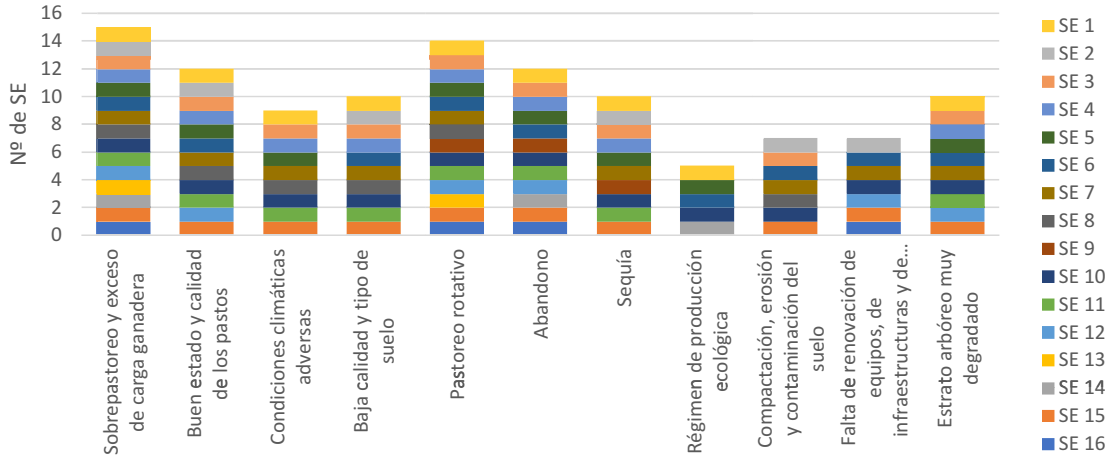
SE son representadas en el Gráfico 3, donde puede observarse que el sobrepastoreo y exceso de carga ganadera es la presión que incide sobre un mayor número de SE, seguida de la práctica de pastoreo rotativo, el buen estado y calidad de los pastos y el abandono de las explotaciones. Asimismo, la comparación de los resultados del Gráfico 2 y el Gráfico 3, permite identificar que no existe correlación exacta entre la priorización de las presiones en base al número de productores que las identifican (Gráfico 2) y el número de SE sobre los que estas impactan (Gráfico 3).

Cuadro 1. *Servicios ecosistémicos provistos por la dehesa en un estado de sostenibilidad*

Servicios de abastecimiento	Servicios de regulación	Servicios socioculturales
SE 1. Alimentos SE 2. Agua dulce SE 3. Acervo genético SE 4. Materias primas SE 5. Animales vivos	SE 6. Regulación climática: fijación de CO_2 SE 7. Regulación hídrica y depuración del agua SE 8. Control de la erosión y mejora del suelo SE 9. Prevención y mitigación de incendios forestales SE 10. Conservación de la biodiversidad SE 11. Control biológico	SE 12. Actividades recreativas y ecoturismo SE 13. Generación, preservación y transmisión del conocimiento SE 14. Fijación de la población al medio y creación de empleo SE 15. Paisaje SE 16. Patrimonio cultural

Elaboración propia

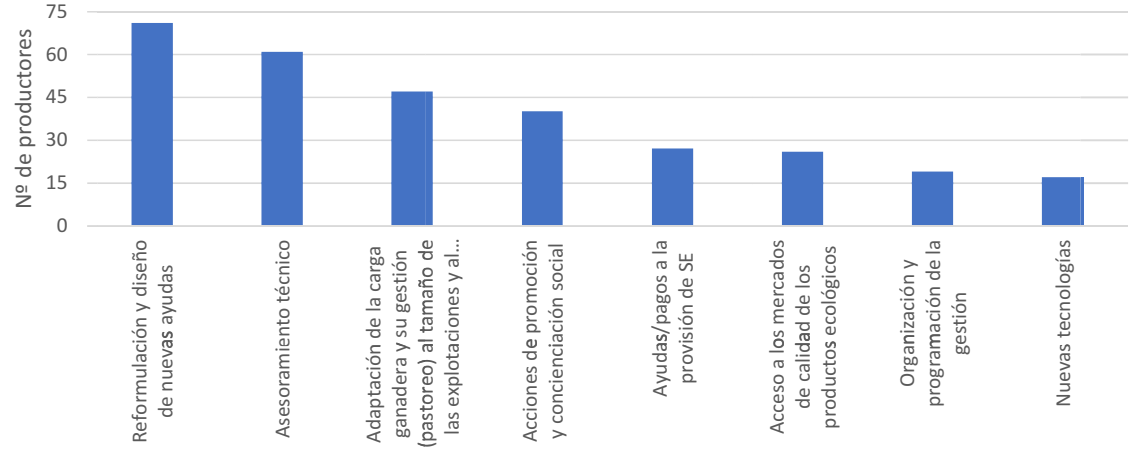
Gráfico 3. *Servicios ecosistémicos sobre los que impactan las principales presiones identificadas*



Elaboración propia

Finalmente, en el Gráfico 4 se presentan las estrategias de respuesta identificadas por un mayor número de productores diferentes, entre las que la reformulación y diseño de nuevas ayudas a los productores de dehesa y el asesoramiento técnico son las que generan un mayor consenso, seguidas de la adaptación de la carga ganadera y su gestión al tamaño de las explotaciones y al estado y la capacidad productiva de los pastos y las acciones de promoción y concienciación social.

Gráfico 4. *Principales respuestas identificadas por los productores*



Elaboración propia

4. Conclusiones

La principal conclusión que permite alcanzar la investigación desarrollada en el marco de la presente comunicación es que la provisión de SE de la dehesa es un proceso complejo y multidimensional en el que las relaciones causales y de interdependencia existentes entre los diferentes SE y los factores que determinan su provisión, y de estos entre sí mismos, cobran una especial relevancia. En este sentido, la principal limitación del marco metodológico empleado para el análisis, el marco DPSIR, es la consideración en el mismo exclusivamente de las relaciones existentes entre las presiones y los SE, mientras que, como se extrae del análisis de las respuestas de los entrevistados, para alcanzar una visión holística e integral del proceso sería necesario considerar también las relaciones existentes entre todos y cada uno de los 130 elementos identificados (fuerzas motrices, presiones, estados y respuestas), aunque esto derivaría en un incremento de la complejidad del análisis y comprensión de los resultados.

No obstante, a pesar de ello, el marco DPSIR sí ha permitido identificar estrategias de respuesta con capacidad para fomentar la provisión de SE de la dehesa, siendo destacable el potencial identificado por los productores para el caso del asesoramiento técnico y, particularmente, para la reformulación y diseño de nuevas ayudas, resultado este último coherente con lo identificado por Plieninger et al. (2021) que consideran a la política como uno de los dos principales tipos de estrategia de respuesta para fomentar la provisión de SE. En este caso, la relevancia de la reformulación y diseño de nuevas ayudas y la del asesoramiento puede estar directamente relacionadas con la transversalidad de estos elementos para incidir sobre las múltiples fuerzas motrices y presiones identificadas y para influir sobre el resto de respuestas innovadoras, dado que, por ejemplo, ambas estrategias de respuesta pueden fomentar la implantación de la tercera más identificada, la adaptación de la carga ganadera, y a través de esto actuarse sobre la presión sobrepastoreo y exceso de carga ganadera, la presión que posee capacidad para incidir directamente sobre un mayor número de SE de la dehesa y uno de los elementos que compromete en mayor medida la sostenibilidad de la dehesa (Gaspar et al., 2008; Escribano et al., 2018). De igual modo, la reformulación y diseño de nuevas ayudas es un elemento imprescindible para la adopción de la respuesta relativa al establecimiento de ayudas/pagos a la provisión de SE.

Finalmente, en relación con la capacidad para describir el proceso de provisión de SE de la dehesa del trabajo desarrollado cabe destacar su potencialidad para servir de base e impulsar futuras líneas de investigación que aborden en mayor profundidad alguno o parte de los elementos aquí identificados.

5. Referencias bibliográficas

EMA: La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Andalucía (2012). *La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Andalucía. Haciendo visibles los vínculos entre la naturaleza y el bienestar humano*.

EME: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España (2011). *La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. Síntesis de Resultados*.

Escribano, M., Díaz-Caro, C., y Mesías, F. J. (2018). "A participative approach to develop sustainability indicators for dehesa agroforestry farms". *Science of The Total Environment*, *640–641*, 89–97.

European Commission (1999). *Towards environmental pressure indicators for the EU*. Office for Official Publications of the European Communities.

Gaspar, P., Escribano, M., Mesías, F. J., Ledesma, A. R., y Pulido, F. (2008). "Sheep farms in the Spanish rangelands (dehesas): Typologies according to livestock management and economic indicators". *Small Ruminant Research*, *74*(1–3), 52–63.

Gaspar, P., Mesías, F. J., Escribano, M., y Pulido, F. (2009). "Evaluación de la sostenibilidad en explotaciones de dehesa en función de su tamaño y orientación ganadera". *ITEA*, *102*(2), 117–141.

MA: Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment: Synthesis*.

Moral, F. J., Rebollo, F. J., Paniagua, M., y Murillo, M. (2014). "Using an objective and probabilistic model to evaluate the impact of different factors in the dehesa agroforestry ecosystem". *Ecological Indicators*, *46*, 253–259.

PDDA: Plan Director de las Dehesas de Andalucía (2017). Decreto 172/2017, de 24 de octubre de 2017.

Plieninger, T., Flinzberger, L., Hetman, M., Horstmannshoff, I., Reinhard-Kolempas, M., Topp, E., Moreno, G., y Huntsinger, L. (2021). "Dehesas as high nature value farming systems: a social-ecological synthesis of drivers, pressures, state, impacts, and responses". *Ecology and Society, Published Online: Sep 09, 2021*

Ley 7/2010, de 14 de julio, para la Dehesa. BOE núm. 193, de 10 de agosto de 2010

OPORTUNIDADES DE MEJORA EN EL CULTIVO DEL CACAO PARA LA DISMINUCIÓN DE LA POBREZA RURAL EN MONTES DE MARÍA, COLOMBIA

Milena E. Arias[a], Emilio Pindado[b], Silverio Alarcón[c*]

[a] Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA. [b] Universidad Politécnica de Madrid. [c] Universidad Politécnica de Madrid (silverio.alarcon@upm.es)

Resumen

La subregión Montes de María se ubica en la región Caribe colombiana entre los departamentos de Sucre y Bolívar. En los últimos 20 años ha sufrido problemas de orden público que desplazaron a gran parte de la población, de forma que la reactivación de sus sistemas agroalimentarios es clave para asegurar los ingresos familiares de los retornados. Actualmente, la producción agrícola en esta subregión es de tipo familiar y microempresarial, estando rezagada en la implementación de innovaciones tecnológicas. Estas limitaciones condicionan la mejora de la productividad agrícola de la subregión en comparación con otras regiones próximas. El objetivo de este trabajo es caracterizar la estructura productiva del cultivo del cacao en Montes de María, estudiando los efectos de las actividades de capacitación en el grado de adopción de distintas prácticas del cultivo y en postcosecha. Para ello se estiman modelos de ecuaciones simultáneas con cambio endógeno que tienen en cuenta la heterogeneidad de los productores y sus condiciones. Los resultados muestran que los efectos positivos de la capacitación también beneficiarían a los que no han recibido ningún tipo de formación.

Palabras clave: pequeños agricultores, adopción prácticas, capacitación, Cacao, Colombia.

1. Introducción y objetivos

El cacao es una fuente de ingresos importante en muchas zonas rurales de América Latina (Salazar et al., 2023). Es un cultivo que requiere de ciertas condiciones edafológicas, climatológicas y de localización, siendo muy sensible a plagas y enfermedades. Por este motivo, son de gran importancia la investigación y la extensión agrícola, sobre todo en lo que respecta a la protección del cultivo. Estos planteamientos son de especial importancia en la subregión Montes de María, que agrupa 15 municipios ubicados en la región Caribe colombiana entre los departamentos de Sucre y Bolívar. A pesar de su bajo desarrollo económico y elevada pobreza, posee un gran potencial económico a partir de actividades agroindustriales, forestales y turísticas. En los últimos 20 años la guerrilla y el paramilitarismo desplazaron a gran parte de la población, pero tras el retorno, su primera alternativa de vida es la agricultura.

El cacao es una buena alternativa productiva en estas comunidades, y por este motivo es promovido por el gobierno y por organizaciones internacionales. Sin embargo, entre los problemas que dificultan su consolidación como motor de desarrollo se ha señalado el bajo uso de tecnologías adecuadas para generar rendimientos y calidades aceptables. El objetivo de este trabajo es caracterizar la estructura productiva del cultivo del cacao en Montes de María y cuantificar el impacto de los diferentes tipos de capacitaciones a las que acceden los productores de cacao sobre el grado de adopción de distintas prácticas del cultivo y postcosecha.

2. Metodología

2.1 El cultivo de cacao

Colombia ocupa el décimo puesto mundial en cuanto a producción de Cacao, con rendimientos inferiores a otros países de América (FAO, 2023). Estos bajos rendimientos están asociados a la gran proporción de plantaciones en estado de envejecimiento avanzado o incluso improductivo, presencia de plagas y enfermedades, y un grado de acceso bajo a herramientas que permitan la adopción de tecnología adecuada para el cultivo de cacao.

Diferentes programas del Gobierno están dirigidos a mejorar la productividad del cultivo y la competitividad del sector, por considerarlo clave en el desarrollo de muchas zonas desfavorecidas (García et al., 2020). Sin embargo, algunos estudios muestran que el grado de tecnificación de los productores de cacao es bajo, principalmente en tareas postcosecha, que son esenciales para asegurar la calidad y aumentar el valor añadido. Aunque la subregión Montes de María no ha tenido tradición cacaotera, desde el año 2000 se han promovido iniciativas para fomentar el cultivo del cacao, dada la aptitud de sus condiciones de suelo y clima. Así, en 2006 se creó la Asociación de Productores de Cacao de los Montes de María (Asprocamm), con un proyecto de alianzas productivas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y apoyado por la

Nacional de Chocolates. Esta y otras iniciativas han contribuido al diseño de los cultivos, implantación de viveros, preparación de suelos, abonos orgánicos y capacitación.

2.2. Modelo empírico

Para cuantificar el impacto de los diferentes tipos de capacitaciones a las que acceden los productores de cacao sobre el grado de adopción de distintas prácticas del cultivo y postcosecha, consideramos un modelo con dos etapas. En la primera se plantea un modelo de selección de las variables de capacitación y en la segunda se modeliza el efecto de la capacitación sobre el número de prácticas adoptadas. Para tener en cuenta la autoselección de la capacitación se especifica un modelo de cambio endógeno (*endogenous switching regression model*) que consiste en un sistema de tres ecuaciones, una de capacitación y dos de adopción (Di Falco et al., 2011; Heckman, 1979), que se estiman conjuntamente mediante máxima verosimilutud e información completa (Henningsen & Toomet, 2011). Una vez estimado el sistema se puede comparar la expectativa de adoptar prácticas de los productores que hayan cursado alguna capacitación con respecto a los que no recibieron ninguna. Asimismo, se pueden estimar las expectativas de adopción contrafactuales, es decir las de los que recibieron formación en caso de que no lo hubieran hecho, y las de que no se capacitaron en el caso de que sí (Di Falco et al., 2011). Por último, se pueden distinguir los efectos del tratamiento (i.e., capacitación) sobre la adopción, así como el efecto de la heterogeneidad.

2.3 Datos y caracterización de los productores de cacao en Montes de María

La muestra contiene información de 663 agricultores, pero se han seleccionado aquellos cuyo cultivo principal es el cacao, 488. La encuesta recoge preguntas sobre distintas prácticas tanto en relación con el cultivo como en postcosecha, y también sobre capacitaciones específicas de estas prácticas.

Se trata de pequeños productores con promedio de superficie de 1.33 ha, edad del cultivo de 56,62 meses y densidad de 1007.86 $\frac{plantas}{ha}$. Además el cuestionario incluía preguntas sobre la realización de 6 prácticas agrícolas y 4 prácticas tras recolectar el cacao, así como las capacitaciones que se habían realizado en relación con estas prácticas. El grado de adopción es bajo. Las proporciones son mayores en las capacitaciones realizadas, aunque en ningún caso se llega al 50%. En el Cuadro 1 se puede ver que los agricultores que reciben capacitación tanto agrícola como postcosecha realizan más prácticas de los dos tipos, y también que el área de cultivo es ligeramente mayor, plantaciones de más edad y densidad, y disponen de más herramientas.

Cuadro 1. *Media de algunas variables para los productores de cacao que realizaron (o no) capacitación*

	Toda la muestra	Capacitación agraria		Capacitación postcosecha	
		No	Sí	No	Sí
Prácticas agrícolas (número)	1.20	0.27	1.72	0.71	1.74
Prácticas postcosecha (número)	0.92	0.27	1.28	0.22	1.68
área (ha)	1.33	1.12	1.45	1.21	1.47
Edad plantación (meses)	56.62	46.13	62.54	48.57	65.51
Densidad (plantas/ha)	1007.86	825.48	1110.74	879.45	1149.55
Herramientas (número)	2.32	1.61	2.71	1.95	2.72

3. Resultados

En las estimaciones de las ecuaciones de capacitación se observa una relación positiva y significativa de estas variables y la pertenencia a determinadas asociaciones de productores (Asprocamm y Corintegral), el grado de tecnificación (variable herramientas) para la capacitación agrícola y densidad de plantas para capacitación postcosecha. Igualmente, existe una relación positiva entre ambos tipos de capacitaciones, lo que indica que son frecuentes los productores que deciden formarse en estas tecnologías. En cuanto a las estimaciones de adopción de prácticas, se aprecia que el área, edad de cultivo y grado de tecnificación, son mayores en los productores que recibieron capacitación agrícola. En el caso de capacitación postcosecha solamente la edad del cultivo es positiva y significativa para los productores que recibieron capacitación.

El Cuadro 2 muestra el número de prácticas agrícolas implementadas por los productores (de un total de 6), que fue 1.7243 para los que recibieron algún tipo de capacitación agrícola, frente a 0.2713 de los que no se capacitaron. La diferencia de estas dos cantidades (1.45) no se puede atribuir al efecto de la capacitación pues existe un sesgo grande entre capacitación y prácticas. Lo que sí se puede hacer con las estimaciones del modelo de cambio endógeno es estimar el número de prácticas agrícolas que hubieran

adoptado los productores que se formaron en el caso hipotético de que no hubieran recibido ninguna capacitación, y este valor es muy próximo a cero, 0.0534. Asimismo, en el caso hipotético de que se hubieran formado los que no lo hicieron, el número de prácticas hubiera sido de 0.8384. Con esta información se puede estimar el efecto medio de la capacitación agrícola en los que sí recibieron esta capacitación, que es de 1.6709. Para los que no recibieron capacitación el efecto medio de la capacitación agrícola es de 0.5671. Esta diferencia en los efectos de la capacitación se debe a la heterogeneidad de las características de los productores, como se puede comprobar en las dos últimas filas del cuadro. Efectivamente, el efecto de la heterogeneidad es positivo y significativo lo que confirma la existencia de sesgo en los datos, es decir los que decidieron recibir capacitación agrícola fue porque tenían una clara tendencia a adoptar prácticas o tecnologías. Lo importante, sin embargo, es que una vez descontada la heterogeneidad, el efecto de la capacitación agrícola en los que no la han recibido sigue apareciendo como positivo y significativo.

Cuadro 2. *Número medio de prácticas agrarias esperadas, efecto de la capacitación agraria y de la heterogeneidad*

Submuestra	**Ecuación**		**Efectos**	
	Capacitación	No capacitación		
Recibieron capacitación	1.7243	0.0534	1.6709	ATT
	(0.752)	(0.2361)	(0.0352)	
No recibieron capacitación	0.8384	0.2713	0.5671	ATU
	(0.6582)	(0.2405)	(0.0392)	
Heterogeneidad	0.8858	-0.2179	1.1037	ATH
	(0.0654)	(0.0225)	(0.0527)	

Nota: ATT: efecto medio del tratamiento en los tratados (capacitados, en este caso); ATU: efecto medio del tratamiento en los no tratados; ATH: efecto medio de la heterogeneidad. Entre paréntesis se muestran desviaciones típicas.

El Cuadro 3 presenta los resultados para la capacitación postcosecha y el número de prácticas postcosecha (de un total de 4). El efecto medio de la capacitación postcosecha es 1.6363 en los que recibieron capacitación y 1. 2.1175 en los que no, siendo ambos significativos. Lo sorprendente en este caso es que el efecto positivo de la capacitación es superior en la submuestra de los que no se han formado.

Cuadro 3. *Número medio de prácticas postcosecha esperadas, efecto de la capacitación postcosecha y de la heterogeneidad*

Submuestra	**Ecuación**		**Efectos**	
	Capacitación	No capacitación		
Recibieron capacitación	1.677	0.0407	1.6363	ATT
	(0.4509)	(0.1066)	(0.0269)	
No recibieron capacitación	2.3396	0.2222	2.1175	ATU
	(0.6527)	(0.1274)	(0.0357)	
Heterogeneidad	-0.6626	-0.1815	-0.4811	ATH
	(0.0504)	(0.0106)	(0.0447)	

4. Conclusiones

Este estudio se centra en las relaciones entre capacitación y prácticas innovadoras en el cultivo del cacao para identificar el recorrido que pueden tener las distintas actividades de formación para mejorar el valor añadido de la producción agrícola de Montes de María. Se constata que efectivamente la capacitación ha contribuido a aumentar el número de prácticas tanto agrícolas como postcosecha que adoptan los productores de cacao. El análisis realizado tiene en cuenta las diferencias de las características de las explotaciones en los dos grupos de productores, los que recibieron alguna capacitación y los que no recibieron ninguna. A pesar de esta heterogeneidad, los resultados muestran un efecto positivo de la capacitación en la submuestra de productores de cacao que no recibieron ninguna formación hasta el momento. Además, la cuantía de este efecto es mayor para las prácticas postcosecha.

Por tanto, una vía para aumentar el valor añadido del cacao en Montes de María y mejorar su comercialización sería reforzar la educación, formación y extensión rural de pequeños agricultores, haciendo especial incidencia en las actividades postcosecha.

Bibliografía

Di Falco, S., Veronesi, M., & Yesuf, M. (2011). Does adaptation to climate change provide food security? A micro-perspective from ethiopia. *American Journal of Agricultural Economics*, *93*(3), 829–846.

FAO. (2023). *Base de datos FAOSTAT*. FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. https://www.fao.org/faostat/es/#data

García, G. A. G., Gutiérrez-Montes, I., Núñez, H. E. H., Salazar, J. C. S., & Casanoves, F. (2020). Relevance of local knowledge in decision-making and rural innovation: A methodological proposal for leveraging participation of Colombian cocoa producers. *Journal of Rural Studies*, *75*, 119–124.

Heckman, J. J. (1979). Sample selection bias as a specification error. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 153–161.

Henningsen, A., & Toomet, O. (2011). maxLik: A package for maximum likelihood estimation in r. *Computational Statistics*, *26*, 443–458.

Salazar, O. V., Latorre, S., Godoy, M. Z., & Quelal-Vásconez, M. A. (2023). The challenges of a sustainable cocoa value chain: A study of traditional and "fine or flavour" cocoa produced by the Kichwas in the Ecuadorian amazon region. *Journal of Rural Studies*, *98*, 92–100.

¿HA INFLUIDO EL PROCESO DE CONSOLIDACIÓN EN EL ALQUILER DE TIERRAS AGRÍCOLAS EN ESLOVAQUIA?[1]

Dušan Drabik[a*], **Jaroslava Košařová**[b] **y Miroslava Rajčániová**

[a] *Wageningen University, The Netherlands, Dusan.Drabik@wur.nl.* [b] *Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia, Jaroslava.Kosarova@uniag.sk, Miroslava.Rajcaniova@uniag.sk*

Resumen

El valor de la renta de las tierras agrícolas depende de complejos conjuntos de factores que reflejan el fin agrícola y las características propias de la zona. La consolidación parcelaria mediante una redistribución integral de la tierra reduce la fragmentación de la misma, lo que complica el mercado de tierras agrícolas y el uso eficiente de la tierra. Utilizando un modelo de precios hedónicos, realizamos un análisis de los determinantes del nivel de renta por el uso de la tierra agrícola en Eslovaquia. Demostramos que la consolidación parcelaria desempeña un papel clave en la determinación del valor de la renta, junto con los determinantes agrícolas y territoriales. Debatimos el impacto de nuestros resultados sobre el desarrollo rural en Eslovaquia en presencia de grandes explotaciones comerciales que arriendan la mayor parte de las tierras del país.

Palabras clave: consolidación parcelaria, valor de la renta, modelo de precios hedónicos, Eslovaquia

1. Introducción y objetivos

La propiedad de la tierra en Eslovaquia está altamente fragmentada, con un promedio de 11,1 co-propietarios por parcela, aproximadamente 97 millones de relaciones de propiedad y aproximadamente 8 millones de parcelas [Urban et al. (2013)]. La forma irregular de las parcelas de tierra complica el cultivo de tierras agrícolas y limita el uso de la mecanización moderna. Las limitadas posibilidades de organizar la propiedad de la tierra hacen imposible la implementación de medidas que deberían formar parte de la recuperación económica verde. Como resultado, los agricultores se enfrentan a volúmenes de producción limitados, altos costos de transporte y producción, altos costos de transacción al comprar o alquilar tierras, ingresos agrícolas limitados y dificultades para implementar planes de desarrollo de fincas.

La consolidación de la tierra ofrece una solución al problema de fragmentación [Lisec et al. (2014)]. Es una de las herramientas más efectivas para mejorar la estructura de la tierra agrícola. Dado que los costos de transacción pueden ser altos cuando se vende tierra, los mercados de alquiler de tierras desempeñan un papel crítico en el intercambio de tierras de usuarios menos productivos a usuarios más productivos. En Eslovaquia, aproximadamente el 77,5% de la tierra agrícola es de propiedad privada, el 16,7% es propiedad de propietarios desconocidos y el estado posee el 5,8% restante. El Fondo de Tierras de Eslovaquia administra la tierra agrícola de propietarios desconocidos y la tierra estatal, que ha sido alquilada por mucho tiempo a precios aproximadamente un 2,2% más bajos que los precios de mercado. Sin embargo, en 2020, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de la República Eslovaca determinó que el Fondo de Tierras de Eslovaquia usará el alquiler usual, que es el alquiler promedio en el área catastral donde se encuentra la tierra [Vranken et al. (2021)].

La fragmentación de la tierra también es un problema importante en otros países de Europa Central y Oriental [por ejemplo, Van Dijk (2002); Jürgenson (2016)]. Esta literatura ha analizado la consolidación de la tierra como una herramienta ampliamente utilizada para aliviar la fragmentación de la tierra. La alta fragmentación de la tierra hace imposible que los propietarios la utilicen, lo que representa un capital muerto que impide el desarrollo de la economía y la infraestructura. La fragmentación de la tierra puede ser el problema principal que impide a los propietarios de tierras dedicarse a la agricultura y es una barrera para el desarrollo agrícola [Krčílková y Janovská (2016)]. El objetivo de nuestro estudio es determinar el impacto de la consolidación de la tierra en el valor del alquiler en Eslovaquia y si el efecto tiene la misma dirección en todas las regiones catastrales afectadas.

2. Datos

Las variables seleccionadas para nuestro estudio provienen de las áreas o distritos catastrales, estudios empíricos previos y la base de datos de alquileres de tierras del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de la República Eslovaca. La variable clave, es decir, la presencia de una consolidación de tierras

[1] We gratefully acknowledge the financial support received from the Scientific Grant Agency of the Slovak Republic under the grant VEGA 1/0225/22.

compleja en una determinada región catastral, se codifica como una variable dummy (1 si la consolidación ha finalizado). Otras variables incluidas en nuestro análisis son la concentración de mercado de los agricultores, los pagos de la PAC, la proporción de tierra cultivable y la proporción de pastos permanentes, el precio administrativo de la tierra cultivable y los pastos permanentes, la calidad del suelo, la precipitación total anual promedio, el riego y una variable dummy que determina si una región catastral se encuentra en una zona desfavorecida o no.

En el área estudiada, el valor promedio del alquiler usual fue de €45,30 por hectárea en 2018, €45,19 por hectárea en 2019 y €49,78 por hectárea en 2020. Para 2020, las consolidaciones de tierras complejas se habían completado en 415 catastros de un total de 3559 catastros en Eslovaquia. En nuestro análisis, excluimos los catastros donde el valor del alquiler se determinó administrativamente (es decir, no informado por los agricultores en un determinado catastro). Del número total de catastros en Eslovaquia en nuestra base de datos, había 2811 catastros en 2018, 2723 catastros en 2019 y 2750 catastros en 2020. En promedio, la tierra agrícola se ha consolidado en el once por ciento de las áreas catastrales.

3. Metodología

Para investigar si el proceso de consolidación está asociado con un aumento en los valores de renta, utilizaremos dos métodos diferentes. Primero, estimaremos un modelo de precios hedónicos. Segundo, aplicaremos el método de puntuación de propensión (propensity score matching) para calcular el efecto promedio del tratamiento del proceso de consolidación. El modelo de precios hedónicos se puede expresar de la siguiente manera

$$y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^{J} \beta_j z_j + \sum_{l=1}^{L} \beta_l z_l + u_i,$$

aquí, y_i es la variable dependiente que indica el valor del alquiler en el área censual i para los años 2018, 2019, 2020 y 2021. β_0 es el intercepto de la regresión OLS, β_j y β_l son los coeficientes de las variables explicativas para el área censual i, z_j representa J variables cuantitativas, z_l representa L variables ficticias, y ui es el término de error.

Por otro lado, el objetivo del emparejamiento por puntuación de propensión (PSM) es encontrar un grupo de comparación de censos sin el proceso de consolidación como grupo de control que sea lo más cercano posible a la muestra de censos con proyectos de consolidación de tierras completados como grupo de tratamiento. El PSM no asume ninguna forma funcional en la especificación de la relación entre los resultados y las variables independientes. Su objetivo es medir el impacto del proceso de consolidación en el valor del alquiler.

4. Resultados y conclusiones

La Tabla 1 presenta la regresión lineal de efectos aleatorios GLS con errores estándar robustos de un panel no balanceado para la función de precio hedónico. Para comparar nuestros modelos, estimamos la regresión de efectos aleatorios utilizando la máxima verosimilitud, y determinamos que el modelo log-lin fue el modelo mejor ajustado basado en los criterios AIC y BIC. Este modelo explica el 65% de la variación general en el valor del alquiler basado en las características seleccionadas.

El coeficiente sobre la variable que describe la consolidación compleja de tierras (CLCONS), que se llevó a cabo en áreas catastrales seleccionadas, tiene un signo positivo y es el factor más estadísticamente significativo en la determinación del valor del alquiler para nosotros. Las consolidaciones complejas de tierras se asocian con un aumento promedio en el valor del alquiler de 6,99 euros por hectárea en el modelo lineal.

Cuadro 1. *La regresión GLS de efectos aleatorios*

	Lineal modelo			**Log-lin modelo**			**Log-log modelo**		
RVAL	Coeff	Std. e.	p-val.	Coeff.	Std. e.	p-val.	Coeff.	Std. e.	p-val.
CLCONS	6.989	2.535	0.006	0.172	0.053	0.001	0.266	0.100	0.008
CLCONS x TIME	-0.644	0.315	0.041	-0.017	0.006	0.008	-0.067	0.034	0.049
CLCONS x HHI	-3.806	7.105	0.592	0.045	0.181	0.805	0.033	0.034	0.328
CLCONS x Y19	1.722	0.598	0.004	0.049	0.014	0.001	0.048	0.014	0.001
CLCON x Y20	1.418	0.844	0.093	0.055	0.019	0.004	0.045	0.019	0.019
CLCONS x Y21	2.313	1.127	0.040	0.083	0.025	0.001	0.070	0.024	0.003
obs.	11052			11052			11052		
R-sq	0.715			0.659			0.615		

Nota: [1]Regresión GLS de efectos aleatorios con estimador de efectos aleatorios de máxima verosimilitud; * valor p <0,1; ** valor p <0,05; *** valor p <0,01 indican significación a los niveles del 10%, 5% y 1%, respectivamente. En el modelo Log, la variable dependiente (RVAL) y las variables explicativas se expresan en formas continuas.

La Tabla 2 muestra el efecto promedio del tratamiento en los tratados (ATT) del valor del alquiler y los errores estándar bootstrap (con 50 replicaciones) para la diferencia media. Los resultados de los métodos de emparejamiento utilizados muestran un efecto positivo y significativo del tratamiento bajo una especificación de prueba t con pequeños errores estándar. El ATT estimado revela que el efecto promedio del proceso de consolidación en el valor del alquiler fue positivo y significativo, oscilando entre 2,231 y 3,752 euros por hectárea, dependiendo del método de emparejamiento alternativo utilizado. El emparejamiento por radio con un calibre de 0,01 parece ser el mejor método de emparejamiento que proporciona el mayor nivel de significación estadística.

Cuadro 2. *El efecto medio del tratamiento en los tratados y el sesgo estandarizado (Impacto de CLCONS en el valor del alquiler)*

Matching method	ATT	Std. Error	T-stat	Mean standardized bias. (%)	Bootstrap Std. Error	z
Nearest Neighbor Matching (1)	4.349	1.422	3.06***	13.2%	1.637	2.60***
Nearest Neighbor Matching (5)	4.299	1.115	3.86***	13.0%	0.993	4.33***
Nearest Neighbor Matching (10)	4.239	1.070	3.96***	12.8%	0.963	4.40***
Radius matching (caliper = 0.01)	3.869	1.031	3.76***	11.7%	0.626	6.18***
Radius matching (caliper = 0.03)	3.621	1.013	3.57***	11.0%	0.637	5.68***
Radius matching (caliper = 0.06)	3.074	1.001	3.07***	9.3%	0.667	4.61***
Kernel-based matching (bandwidth = 0.01)	3.777	1.023	3.69***	11.4%	0.740	5.10***
Kernel-based matching (bandwidth = 0.03)	3.153	1.003	3.14***	9.5%	0.589	5.35***

Nota: En el grupo tratado hay 928 observaciones, en el grupo no tratado hay 7356 observaciones, en total 8284; se realizaron 50 réplicas bootstrap; * un valor p <0,1; ** un valor p <0,05; *** un valor p <0,01 indican significancia a los niveles del 10%, 5% y 1%, respectivamente.

5. Bibliografía

Jürgenson, E. (2016). "Land reform, land fragmentation and perspectives for future land consolidation in Estonia". *Land Use Policy* 57: 34-43.

Krčílková, Š. y Janovská, V. (2016). "Land tenure as a factor underlying agricultural landscape changes in Europe: a review". *Sci. Agric. Bohem*. 47: 68-81.

Lisec, A., Primozic, T., Ferlan, M., Sumrada, R. y Drobne, S. (2014). "Land owners'perception of land consolidation and their satisfaction with the results - Slovenian experiences". *Land Use Policy* 38: 550-563.

Urban, J., Dobrucká, A., Bujňák, J., Vanek, J. y Vašek A. (2013). "Land consolidation tool to resolve the fragmentation of land ownership, land revitalization and rural development" (in Slovak). Bratislava: Komora pozemkových úprav SR.

Van Dijk, T. (2002). "Export of planning knowledge needs comparative analysis: the case of applying Western land consolidation knowledge in Central Europe". *European Planning Studies* 7: 913-924.

Vranken, L., E. Tabeau, P. Roebeling y Ciaian, P. (2021). *Agricultural land market regulations in the EU Member States*, EUR 30838 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-41990-7.

¿VALE LA PENA INVERTIR EN DESARROLLO RURAL? LA EVOLUCIÓN DE LAS ZONAS RURALES EN PORTUGAL EN LA ÚLTIMA DÉCADA

Isabel Abreu[a], Joaquim Mourato[b], Francisco Javier Mesías[a*]

[a] *Escuela de Ingenierías Agrarias. Departamento de Economía. Universidad de Extremadura, (Badajoz, España). fjmesias@unex.es*

[b] *Instituto Politecnico de Portalegre, Portugal*

Resumen

Las zonas rurales de la UE, que representan más del 80 % del territorio de la Unión y donde vive casi el 30 % de la población, son un elemento crucial del estilo de vida europeo. Sin embargo, continúan experimentando grandes desequilibrios en relación con las áreas no rurales, con poblaciones más envejecidas y menos cualificadas o mayor dificultad para acceder a servicios públicos e infraestructura de calidad.

Distintas políticas europeas muestran la importancia de este tema, como la Política Agrícola Común o la Política de Cohesión, que son las principales fuentes de apoyo a las zonas rurales. No obstante, es importante analizar si la forma en que fueron diseñadas y aplicadas dichas políticas hacen que sean realmente efectivas para impulsar el desarrollo de las zonas rurales.

Por ello en este estudio se aplica un Índice de Desarrollo Rural a 9 NUTS-3 en Portugal, con características principalmente rurales, utilizando los datos de los censos de 2011 y 2021. La evolución registrada se cruza después con las inversiones en Desarrollo Rural procedentes de la Unión Europea, lo que permite extraer conclusiones sobre la eficiencia de la aplicación de estos fondos comunitarios en el marco financiero plurianual 2014-2020.

Palabras clave: desarrollo rural; Portugal; indicadores

1. Introducción

1.1. Las zonas rurales y la monitorización de su desarrollo

Tradicionalmente, las regiones rurales se consideran atrasadas o económicamente débiles, con menos oportunidades para la población más joven. De hecho, en las últimas décadas, el paso de una economía agrícola a una economía de servicios, con una drástica reducción de la mano de obra agrícola, ha provocado una despoblación de las zonas rurales, con el desplazamiento de los más jóvenes a las ciudades en busca de empleos mejor remunerados, lo que añadió aún más dificultades a esas regiones (Abreu et al., 2019). De hecho, en tan solo una década el territorio europeo clasificado como zonas rurales ha disminuido de más del 91% a poco más de tres cuartas partes (75,8 %), y su población se redujo en 2021 más de la mitad, a solo el 25,2 % de la población europea.

A pesar de que las zonas rurales de la UE son ampliamente reconocidas y valoradas por su producción de alimentos, la gestión de los recursos naturales, la protección de los paisajes naturales, el ocio y el turismo, existe una preocupación general por la erosión de las infraestructuras rurales y la prestación de servicios, así como por la disminución de las oportunidades de empleo y la posible caída de los ingresos en las zonas rurales o la limitada conectividad digital y de transporte (European Commission, 2021).

Por ello, urge aplicar políticas de desarrollo rural (DR) eficaces en estas regiones donde, con tantos problemas y dada la naturaleza heterogénea de las mismas, estas políticas se enfrentan al reto de ser lo suficientemente amplias y diversas como para garantizar la sostenibilidad de dichas regiones. Esto nos lleva a otra cuestión, que es el seguimiento de las políticas para determinar si este objetivo se está logrando y/o si es necesario introducir algún cambio en la forma en que los fondos europeos se dirigen a la población que invierte o vive allí.

Por esta razón, en estudios anteriores los autores analizaron los índices más comunes utilizados para medir el desarrollo de una región, pero, como ninguno de ellos estaba especialmente diseñado para estas zonas, en 2019 los autores iniciaron el proceso de construcción de un índice para medir el desarrollo en las zonas rurales, basado en un proceso participativo en el que tomaran parte los grupos de interés (Abreu et al., 2019).

El Índice de Desarrollo Rural (IDR) se estructuró en 4 dimensiones (poblacional, social, económica y ambiental) (Abreu et al., 2019), y un panel de expertos con diferentes roles en el DR seleccionó 25 indicadores a través del método cualitativo Delphi, estableciendo además la importancia que debía tener cada una de las 4 dimensiones (Abreu & Mesias, 2020). A continuación, los autores probaron diferentes

métodos de agregación aceptados por la comunidad científica para construir el IDR (Abreu et al., 2022), que se utiliza para evaluar el nivel de desarrollo de las regiones estudiadas en este trabajo.

1.2. Los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos 2014-2020

En 1997, la importancia de las zonas rurales y la necesidad de su desarrollo fueron finalmente reconocidas por la Unión Europea y, en 2020, el DR se convirtió en el segundo pilar de la Política Agrícola Común (PAC).

Desde entonces, el DR ha ido adquiriendo cierta importancia sobre las políticas agrícolas, y en el periodo de programación 2014-2020 se centró la atención en la coordinación de varios Fondos financieros para mejorar la coordinación y armonizar su aplicación. Este trabajo se centrará en estudiar el impacto del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), el Fondo Social Europeo (FSE) y el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) en el valor de la I+D+i de una región.

El documento presenta en primer lugar el IDR utilizado, los territorios objeto del estudio y algunos detalles sobre la recogida de datos. A continuación, se presentan los resultados obtenidos y, por último, las principales conclusiones del estudio, haciendo algunas consideraciones a tener en cuenta por las partes interesadas y los responsables políticos en el diseño de las políticas de desarrollo rural.

2. Metodología

2.1. El índice de desarrollo rural IDR_{Abreu}

Para estudiar la eficacia de las inversiones apoyadas por el FEDER, el FSE y el FEADER, los autores utilizaron un IDR construido y validado por expertos en estudios anteriores.

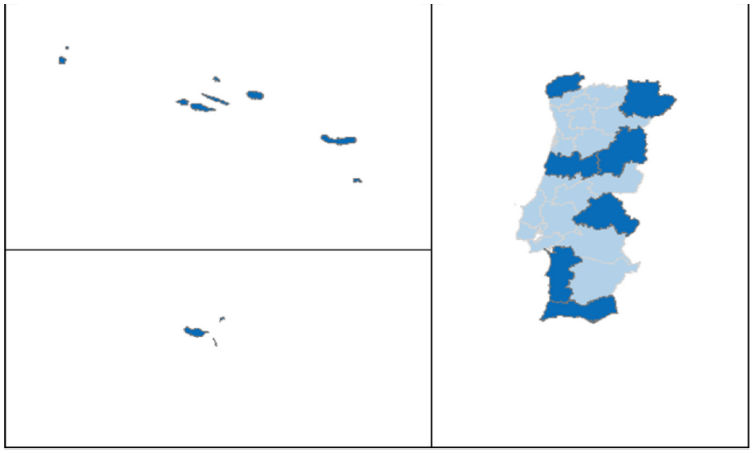
Considerando que en un IDR deben estar representadas 4 dimensiones (poblacional, social, económica y ambiental), inicialmente se seleccionaron 88 indicadores entre aquellos más utilizados en la literatura y fueron propuestos a un panel de expertos con diferentes roles en DR. Se utilizó la metodología cualitativa Delphi y se concluyó con una selección de 25 indicadores, determinándose también el peso de cada una de las 4 dimensiones en el índice (Abreu & Mesias, 2020). También se probaron diferentes métodos de agregación aceptados por la comunidad científica dando como resultado el IDR_{Abreu} (Abreu et al., 2022).

2.2. Recogida de datos

Portugal fue seleccionado para este estudio porque es uno de los países de la UE con mayor porcentaje de población que vive en zonas rurales (European Commission, 2021), fijándose como periodos de comparación 2011 y 2021, ya que son los años de los 2 últimos censos en Portugal, lo que permite establecer una relación directa con el marco financiero plurianual 2014-2020.

En cuanto a la unidad administrativa elegida, se utilizó NUTS-3 (pequeñas regiones para diagnósticos específicos) bajo la clasificación NUTS (Nomenclatura de unidades territoriales para estadísticas). Los autores seleccionaron 9 NUTS-3: 2 NUTS-3 de cada una de las regiones NUTS-2 Norte, Centro y Alentejo, más el Algarve, la Región Autónoma (RA) de Madeira y la RA de Azores. En el Gráfico 1 se presentan las 9 regiones NUTS-3 utilizadas en esta investigación.

Gráfico 1. *Regiones NUTS-3 portuguesas seleccionadas para el estudio*



Los datos se recogieron directamente del Instituto Nacional de Estadística de Portugal (INE) (www.ine.pt) y de la Autoridad Nacional de Comunicaciones portuguesa (www.anacom.pt) y son los datos más recientes

disponibles. Los indicadores utilizados para construir el IDR_{Abreu} aparecen en el cuadro 1 (Abreu & Mesias, 2020).

Finalmente, y en cuanto a las inversiones apoyadas por los Fondos Europeos del marco financiero plurianual 2014-2020 incluidas en el estudio y referidas anteriormente, los datos de FEDER y FSE se recogieron directamente de los sitios web de los Programas Operativos Regionales consultados a 31.03.2023, y los datos de FEADER-RD fueron facilitados directamente por la Autoridad de Gestión del PDR2020.

3. Resultados

El Cuadro 1 (ver página siguiente) presenta los valores originales (2011 y 2021) para cada uno de los indicadores utilizados y las regiones analizadas. Posteriormente, dichos valores se han aplicado al modelo de IDR desarrollado por (Abreu et al., 2022), obteniéndose los índices de desarrollo rural para cada región y periodo temporal que aparecen en el cuadro 2.

Cuadro 2. *Resultados de IDR para las regiones NUTS-3 analizadas (2011 and 2021)*

	2011	**2021**
Alto Minho	0,224	0,216
Terras de Trás-os-Montes	0,189	0,091
Região de Coimbra	0,482	0,438
Beiras e Serra da Estrela	0,227	0,200
Alentejo Litoral	0,253	0,124
Alto Alentejo	0,248	0,253
Algarve	0,483	0,541
Região Autónoma dos Açores	0,452	0,484
Região Autónoma da Madeira	0,570	0,618

Como puede observarse en el cuadro 2, la Região Autónoma da Madeira y el Algarve mantienen sus posiciones jerárquicas (1ª y 2ª posición, respectivamente) y Terras de Trás-os-Montes se sitúa en la última posición del ranking, en ambos periodos. En una década, cinco NUTS-3 tuvieron valores de IDR más bajos y cuatro han aumentado.

Cuando se considera la inversión de los Fondos Europeos que se ha realizado en cada región, se observa que las cinco regiones con menores índices de desarrollo son las que, en general, menos fondos han recibido mientras que las tres más desarrolladas (Algarve, Azores y Madeira) suelen ser las principales destinatarias de todos los fondos (tanto Fondos de Cohesión como FSE o FEDER).

4. Conclusiones

El problema fundamental de la medición del DR es la disponibilidad de datos indicadores, ya que lo ideal sería disponer de datos anuales, pero entonces muchas variables consideradas fundamentales para el análisis quedarían fuera. Es importante también disponer de datos para analizar la evolución temporal y, dado que los posibles cambios en los indicadores se producen con un desfase temporal, por ejemplo, como muy pronto 2 o 3 años después de las inversiones en modernización, los indicadores de cambio deberían estar disponibles para varios años después de la intervención, lo que no siempre es posible.

Bibliografía

Abreu, I., & Mesias, F. J. (2020). The assessment of rural development: Identification of an applicable set of indicators through a Delphi approach. *Journal of Rural Studies*. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.10.045

Abreu, I., Mesías, F. J., & Ramajo, J. (2022). Design and validation of an index to measure development in rural areas through stakeholder participation. *Journal of Rural Studies*, *95*(March), 232–240. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.09.022

Abreu, I., Nunes, J. M., & Mesias, F. J. (2019). Can Rural Development Be Measured? Design and Application of a Synthetic Index to Portuguese Municipalities. *Social Indicators Research*, *145*(3), 1107–1123. https://doi.org/10.1007/s11205-019-02124-w

European Commission. (2021). *A long-term Vision for the EU's Rural Areas - Towards stronger, connected, resilient and prosperous rural areas by 2040*.

Cuadro 1. *Valores de cada indicador para las regiones NUTS-3 analizadas (2011 and 2021)*[1]

		Alto Minho		Terras de Trás-os-Montes		Região de Coimbra		Beiras e Serra da Estrela		Alentejo Litoral		Alto Alentejo		Algarve		Região Autónoma dos Açores		Região Autónoma da Madeira	
		2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021
POBLACION	DmgDep	35,40	46,37	45,00	59,53	34,90	45,51	43,10	57,41	37,80	42,11	43,60	44,73	30,00	37,79	18,70	24,03	20,90	29,67
	Pop65	22,72%	28,14%	27,60%	33,80%	22,55%	27,72%	26,62%	32,92%	23,94%	26,16%	26,50%	29,91%	19,50%	23,74%	12,93%	16,54%	14,40%	19,96%
	Pop16	11,17%	13,28%	9,42%	11,11%	11,36%	12,88%	9,74%	11,61%	11,71%	12,68%	11,80%	12,78%	13,43%	14,85%	14,62%	17,91%	12,74%	16,44%
	PopDens	110,00	104,10	21,10	19,30	105,40	101,10	37,00	33,40	18,40	18,30	19,30	17,20	89,30	93,20	106,50	101,80	329,80	313,50
	NatInc	-45,00%	-81,00%	-70,00%	-123,00%	-34,00%	-69,00%	-76,00%	-113,00%	-48,00%	-67,00%	-86,00%	-122,00%	-1,00%	-25,00%	15,00%	-14,00%	-3,00%	-34,00%
BIENESTAR SOCIAL	HlthServ	2,45	3,01	3,08	3,70	8,13	9,25	2,29	2,56	2,18	2,66	2,89	3,24	2,44	2,90	2,97	3,80	3,01	0,99
	WorkQual	18,76%	26,23%	23,87%	31,77%	26,51%	35,25%	21,15%	29,13%	15,81%	21,11%	18,67%	25,26%	20,53%	28,47%	17,41%	25,07%	21,36%	29,65%
	Lit	93,15%	96,03%	89,86%	93,88%	94,15%	96,63%	91,22%	94,60%	88,42%	93,74%	89,05%	93,70%	94,66%	96,86%	95,34%	96,90%	93,03%	95,49%
	ICT	41,80%	50,50%	41,80%	50,50%	45,20%	53,00%	45,20%	53,00%	44,80%	46,70%	44,80%	46,70%	45,10%	57,20%	47,80%	51,20%	42,80%	49,40%
	Univ	2,58%	2,79%	4,06%	6,08%	4,58%	4,16%	3,54%	3,46%	2,78%	2,24%	2,78%	3,23%	2,76%	2,93%	2,61%	2,69%	2,89%	3,59%
	Facil	99,96%	99,93%	99,94%	99,95%	99,93%	99,96%	99,94%	99,98%	99,74%	99,71%	99,75%	99,84%	99,81%	99,84%	99,91%	99,95%	99,96%	99,98%
	MobNet	59,20%	88,10%	59,20%	88,10%	33,20%	88,80%	33,20%	88,80%	27,60%	77,30%	27,60%	77,30%	19,60%	83,80%	20,70%	96,30%	23,10%	99,00%
ECONOMIA	Earn	860,80	1 057,20	830,40	988,20	964,90	1 119,50	815,50	1 013,40	1 169,70	1 206,60	881,20	1 029,50	942,50	1 071,00	986,00	1 131,30	1 049,80	1 171,40
	FamInc	13 600	15 968	14 508	16 851	17 100	19 738	14 067	16 637	15 124	16 984	14 386	16 723	14 469	16 222	16 265	18 569	15 951	18 194
	PurcPw	77,57	80,50	75,93	80,40	93,93	93,60	76,83	79,29	92,86	95,05	81,67	86,49	96,74	100,84	82,35	87,96	85,05	87,75
	Unemp	11,84%	5,96%	10,87%	7,55%	10,27%	5,95%	13,18%	6,79%	10,90%	6,17%	15,66%	7,65%	15,74%	11,80%	11,13%	6,87%	14,65%	12,07%
	IncPrim	61,84	97,79	83,89	111,15	273,08	345,65	55,56	129,22	259,22	521,06	151,80	223,16	187,40	331,54	264,95	332,65	45,89	78,22
	PrimGVA	0,03%	0,06%	0,03%	0,14%	0,09%	0,16%	0,02%	0,07%	0,11%	0,32%	0,04%	0,07%	0,11%	0,24%	0,13%	0,19%	0,02%	0,04%
	R&D	0,53%	0,68%	0,66%	0,67%	2,31%	2,55%	0,92%	0,97%	0,09%	0,48%	0,28%	0,67%	0,41%	0,49%	0,39%	0,34%	0,30%	0,51%
MEDIO AMBIENTE	RenEn	0,21%	0,21%	0,15%	0,15%	0,20%	0,20%	0,16%	0,16%	0,21%	0,21%	0,11%	0,11%	0,38%	0,38%	0,25%	0,25%	1,43%	1,43%
	WasteW	54,00%	62,00%	83,00%	91,00%	77,00%	78,00%	78,00%	86,00%	70,00%	72,00%	83,00%	85,00%	77,00%	85,00%	66,10%	67,90%	66,10%	67,90%
	ProtectA	28,10%	28,00%	40,40%	42,40%	9,20%	9,20%	30,00%	30,50%	30,60%	30,50%	35,40%	35,40%	37,00%	36,90%	24,10%	24,10%	58,70%	59,50%
	WatQlt	64,30%	67,10%	76,20%	69,70%	66,70%	57,30%	65,50%	45,90%	50,00%	43,50%	56,00%	46,20%	65,80%	63,20%	66,36%	71,03%	96,77%	92,31%
	SustAgr	0,50%	0,50%	2,50%	5,00%	0,20%	0,60%	5,80%	7,40%	0,30%	1,10%	4,00%	14,20%	0,90%	0,80%	0,10%	0,60%	2,20%	3,30%
	ExpHer	41,59	53,74	95,43	107,03	61,70	75,61	61,33	75,13	72,94	109,42	70,20	125,29	87,89	136,25	40,31	78,46	113,75	127,84

[1] DmgDep: Ratio personas dependientes/personas en edad de trabajar ; Pop65: % población mayor 65 años; Pop16: % población 16 años o menos; PopDens: Densidad de poblacion (hab/km^2); NatInc: % crecimiento natural; HlthServ: % cobertura servicios salud esenciales; WorkQual: % población laboral con al menos estudios post-secundarios; Lit: % población >10 años que puede leer o escribir ; ICT: % de adultos y jóvenes con habilidades TIC ; Univ: % estudiantes universitarios ;Facil: % residencias habituales con instalaciones sanitarias; MobNet: % población con cobertura móvil; Earn: Ingresos medios (€/hab); FamInc: Renta familiar bruta (€/año); PurcPw: Poder adquisitivo per cápita (%); Unemp: Tasa de desempleo (%); IncPrim: Renta total sector primario (x10^6 euros); PrimGVA: VAB del sector primario (% PIB); R&D: % PIB gastada en I+D; RenEn: % energías renovables en consumo total de energía; WasteW: % aguas residuales depuradas; ProtectA: % lugares importantes para biodiversidad cubiertos por zonas protegidas; WatQlt: % masas de agua de buena calidad ambiental; SustAgr: % superficie agrícola productiva y sostenible; ExpHer: Gasto (€/hab) para preservación de patrimonio cultural y natural

UNA APROXIMACIÓN *DELPHI* A LA NECESIDAD DE POLÍTICAS ACTIVAS DE COHESIÓN TERRITORIAL Y DESARROLLO RURAL EN LA LUCHA CONTRA LA DESPOBLACIÓN

Martínez- Carrasco, F. [a]*; **Martínez-Paz, J.M.** [a]; **Colino, J.** [a]

[a] *Grupo de Investigación en Economía Agraria y Desarrollo Rural, Universidad de Murcia (Murcia, femartin@um.es).*

Resumen

La lucha contra la despoblación rural y el reto demográfico en España está adquiriendo en la última década especial atención de las políticas públicas nacionales y regionales, con medidas dirigidas a alcanzar modelos de desarrollo territorial más equilibrados y sostenibles, mitigando los procesos de despoblamiento y de pérdida de oportunidades de las zonas rurales. En esta investigación se analizan las valoraciones de un panel de 50 expertos sobre la base de una *Encuesta Delphi*. Esta técnica prospectiva aporta valiosa información sobre esta realidad compleja, identificándose consensos en materia de mejorar la cobertura de ciertas necesidades de la población que vive en pequeños municipios y zonas rurales, así como de políticas y acciones que aumenten las oportunidades de creación de empleo que ayuden a evitar la despoblación; de mejora de la cobertura de servicios de asistencia sanitaria o cuidado de niños y ancianos; o de acceso a infraestructuras digitales. Mención especial hacen de la importancia de reorientar las políticas de desarrollo territorial existentes, impulsando acciones y medidas concretas para lograr reducir las brechas que, en términos de oportunidades, acceso a servicios o potencial de atracción -de recursos, innovación o población joven- tienen los territorios rurales afectados por el despoblamiento.

Palabras clave: *Despoblación, Desarrollo Rural, Cohesión territorial, Delphi, Región de Murcia.*

1. Introducción y objetivos

En los dos últimos años han surgido diferentes iniciativas desde el gobierno central con una clara vocación de impulsar y coordinar las políticas que buscan parar, si no revertir o mitigar, el reto de la despoblación en España. Entre ellas cabe destacar el "*Plan de Recuperación Demográfica*", que constituye un conjunto de 130 medidas que, entre otros fines, pretende eliminar la brecha rural/urbano de nuestro país. Entre otras acciones desarrolladas con el objetivo de suministrar un marco general para las medidas que busquen la mejora del bienestar general de las áreas rurales en nuestro país, se debe destacar la "*Ley de Desarrollo Sostenible del Medio Rural"* de 2007 que, como consecuencia de la crisis del año 2008, vio frustrada su aplicación. Su falta de aplicación no ha impedido que siga vigente y, de acuerdo con opiniones autorizadas, entre las que se encuentra la del Consejo Económico y Social de España (CES, 2021) y la Federación Española de Municipios (FEMP, 2017), sería conveniente retomarla al formular un planeamiento integral de la "cuestión rural" en España. Esa y otras cuestiones descritas por la literatura, y que abundan en la necesidad de una mayor coordinación e impulso de acciones que luchen contra la despoblación, son objeto de análisis en este estudio.

2. Material y metodología

Toda la información que se ofrece en este documento procede de las respuestas obtenidas con una Encuesta Delphi realizada entre septiembre y diciembre de 2021, alcanzándose las respuestas en un primer envío (1ª Ronda) de un total de 50 expertos en desarrollo rural, con un perfil variado que se describe en el Cuadro 1, partiéndose de un cuestionario que abordaba cuestiones críticas en la lucha contra la despoblación descritas en la amplia revisión bibliográfica realizada, y que fue enriquecida con los resultados de 13 entrevistas en profundidad mantenidas con responsables, técnicos y otros actores de pequeños municipios de la Región de Murcia afectados por el reto de la despoblación. Tras la recepción de las respuestas al cuestionario inicial, se articuló un proceso de retroalimentación –manteniendo el anonimato del panel-, en el que además de presentarse a todos los encuestados sus respuestas y las valoraciones del conjunto de la muestra, se daba paso a la posibilidad del cambio de sus respuestas o la inclusión de valoraciones a aspectos antes de no considerados. Este proceso de dos iteraciones, que se dio por finalizado con la consecución de 35 respuestas a esa 2ª Ronda. Para una revisión más profunda de esta metodología, empleada en numerosas ocasiones y ámbitos a nivel científico, se recomienda la lectura que del método y su rigor científico plantea Landeta (2002), guía esencial en trabajos realizados por los autores del presente documento en el ámbito del análisis de políticas de desarrollo rural regionales (Colino *et al*., 2014) o de otros países (Martínez-Carrasco Pleite, *et al,* 2014).

Cuadro 1. *Distribución por grupos de pertenencia del panel Delphi (N=50).*

1ª Ronda (N=50)	**Agentes de Desarrollo Local**			**CARM**	**Sector privado**	**Investigadores**		**Otros**
	Rural	*Intermedio*	*Urbano*			*Regional*	*Nacional*	*Europa*
FA	6	5	3	8	10	7	7	4
FR (%)	12,0	10,0	6,0	16,0	20,0	14,0	14,0	8,0

FA: Frecuencia Absoluta; FR (%): Frecuencia Relativa.

3. Resultados

3.1. Importancia del reto de la despoblación y de reorientar las políticas públicas

En una primera pregunta, se planteó una evaluación de la trascendencia del reto de la despoblación. La práctica totalidad entiende que es un problema *grave* o *muy grave* en España (98%), no siendo tan elevada esa percepción en el caso de la Región de Murcia, que es considerada de igual forma por el 76,0%. Cabe matizar que, respecto al total nacional, la opción *muy grave* es elegida por 28 de los 50 participantes, cayendo a 8 cuando la cuestión se refiere a la Región de Murcia, en línea con la desigual situación de partida que las zonas rurales en riesgo de despoblación de esta comunidad autónoma frente a la que viven regiones españolas como pueden ser Teruel o Soria, entre otras.

Descrita la relevancia del reto planteado, se le preguntaba al panel de 50 expertos que respondieron en la primera ronda sobre la necesidad de reorientar políticas públicas actuales con un mayor enfoque territorial. Como se puede observar en el Cuadro 2, existe un notable nivel de consenso en contemplar el reto de la despoblación como un problema complejo y difícil de revertir. Un 80% de los encuestados se concentran en los dos niveles de mayor aceptación de la afirmación que figura en primer lugar. El acuerdo es prácticamente total respecto al enunciado de que la despoblación debería ser uno de los grandes retos nacionales, con una media que se eleva a 4,7. La falta de conciencia ciudadana sobre la multifuncionalidad del medio rural era confirmada por 31 participantes, que indicaban estar en *"total desacuerdo"* o "*en desacuerdo"* con la última de las consideraciones, lo que acarrea una mediana situada en 2.

Cuadro 2. *Valoración de consideraciones acerca del reto de la despoblación (N=50).*

Valoración de 1 a 5 (1= Totalmente en desacuerdo y 5= Totalmente de acuerdo)	**FR (%)**					**Me**	**Md**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**		
1. La despoblación de zonas rurales y de pequeños municipios es un problema complejo y difícil de revertir.	0,0	14,0	6,0	50,0	30,0	3,9	4
2. La lucha contra la despoblación de zonas rurales debiera ser uno de los grandes retos nacionales.	0,0	0,0	4,0	32,0	64,0	4,7	5
3. Los ciudadanos son conscientes de la multifuncionalidad del medio rural.	14,0	48,0	20,0	16,0	2,0	2,5	2

La práctica totalidad del panel que respondía a la 1ª Ronda (N=50) juzga que resulta indispensable un mayor enfoque de cohesión territorial en las políticas nacionales y regionales, que atienda a las dificultades de las áreas despobladas, con una valoración media de 4,6 (Cuadro 3). Desciende muy poco el consenso sobre la exigencia de un mayor desarrollo normativo y coordinación de las AAPP en las medidas tendentes a combatir el problema demográfico que estamos considerando. Y la conformidad disminuye más, pero sigue siendo alta, en cuanto a dotar a tales políticas de un mayor volumen de recursos financieros.

Cuadro 3. *Valoración de la necesidad de reorientar las políticas públicas (N=50).*

Valoración de 1 a 5 (1= Totalmente en desacuerdo y 5= Totalmente de acuerdo)	**FR (%)**					**Me**	**Md**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**		
1. Es necesario que en las políticas nacionales y regionales se introduzca el enfoque de cohesión territorial prestándo particular atención a las dificultades de zonas rurales con despoblación.	0,0	0,0	2,0	36,0	62,0	4,6	5
2. Es necesario un mayor desarrollo normativo y coordinación de las AAPP en la lucha contra la despoblación.	0,0	0,0	6,0	36,0	58,0	4,5	5
3. Es necesario que se destine una mayor financiación de las políticas nacionales y regionales a zonas afectadas por la despoblación, aunque fuese en detrimento de otras políticas.	2,0	0,0	24,0	38,0	36,0	4,1	4

3.2. *Valoración de políticas diseñadas y propuestas de acción*

En el amplio cuestionario se incluía una valoración de acciones recientemente diseñadas, como pudiera ser el "*Plan de Medidas ante el Reto demográfico*" (MITECO, 2021), considerando una amplia mayoría del panel que es un excelente punto de partida para la formulación de políticas coordinadas contra la despoblación. Mayor aun es el acuerdo en cuanto a que los fondos NGEU deben tener entre sus prioridades la financiación de inversiones en las zonas aquejadas de despoblación, con un elevado asentimiento en priorizar a las áreas rurales en las estrategias ambientales orientadas a la lucha contra el cambio climático. Se alcanza un máximo en el especial apoyo (Media=4,6) que las estrategias de digitalización deben prestar al sector agroalimentario y a las zonas rurales.

Cuadro 4. *Valoración de otras iniciativas y políticas en proceso de concreción (N=50).*

Valoración de 1 a 5 (1= Totalmente en desacuerdo y 5= Totalmente de acuerdo)	FR (%)					Md	Me
	1	2	3	4	5		
1. El "Plan de medidas ante el reto demográfico" es un excelente punto de partida para la formulación de políticas coordinadas contra la despoblación.	0,0	0,0	30,0	44,0	26,0	4,0	4
2. Los Fondos Next-Generation de recuperación deben tener entre sus prioridades la financiación de inversiones en zonas y municipios rurales afectados por la despoblación.	0,0	4,0	6,0	46,0	44,0	4,3	4
3. Las estrategias ambientales dirigidas a la lucha contra el cambio climático, la descarbonización, las energías renovables, etc., deben prestar una especial atención al apoyo a las zonas rurales.	2,0	0,0	14,0	52,0	32,0	4,1	4
4. Las estrategias dirigidas a la digitalización deben prestar una especial atención al apoyo a las zonas rurales y el sector agroalimentario, eliminando brechas con las zonas urbanas y otros sectores productivos.	0,0	0,0	2,0	40,0	58,0	4,6	5

Para finalizar, en el Cuadro 5 se presentan los resultados obtenidos en la 2ª Ronda, correspondientes a la valoración que al total de participantes se les pedía valorasen. Los 35 expertos valoraron 16 medidas seleccionadas entre el amplio paquete de las que le fueron formuladas, exponiendose las seis más valoradas.

Cuadro 5. *Valoración de medidas relacionadas con la lucha contra la despoblación (N=35)*

Objetivos Específicos (OE) y Transversal (OT) (1º=Primero o más importante; 2º=segundo; 3º=tercero)	FR (%)			
	1º	2º	3º	Total
Mejorar los servicios públicos de transporte de población de municipios rurales.	17,1	11,4	2,9	31,4
A la hora de aplicar medidas contra la despoblación, a escala nacional, autonómica o regional, es necesario definir claramente el organismo competente, sea única o compartida.	2,9	17,1	8,6	28,6
Recuperar la Ley 45 de 2007 de Desarrollo Sostenible del Medio Rural, que se planteó como un marco nacional, con unas "líneas maestras" comunes y armonizadas en la lucha contra la despoblación en España, obligando a la elaboración de planes de zonas como escala de intervención.	20,0	8,6	0,0	28,6
Revisar el modelo de financiación de las entidades locales, con criterios que garanticen su subsistencia y la cobertura de sobrecostes ligados a la prestación de servicios básicos en núcleos de reducido tamaño, reforzándose los criterios –criterios de discriminación positiva- de acceso a líneas y planes de financiación regular de municipios de reducido tamaño.	11,4	8,6	2,9	22,9
Establecer bonificaciones y deducciones en impuestos a actividades profesionales y empresariales a quienes desarrollen su actividad en zonas rurales, o en el IRPF a residentes.	14,3	5,7	2,9	22,9
Favorecer la descentralización de recursos asistenciales públicos en la CCAA (residencias, centros de juventud, centros de día, ayuda a domicilio…), apoyándose la creación de mancomunidades.	8,6	5,7	8,6	22,9

La selección de medidas que se les planteó a los expertos era deudora de la propuesta realizada por la FEMP, que las agrupa en siete grandes bloques: *Medidas institucionales y financiación; Economía y Empleo; Infraestructuras; Servicios Sociales; Vivienda; Incentivos demográficos; y Cultura, identidad y comunicación*. De forma sintética, señalar las 3 medidas que han suscitado un mayor apoyo por parte del panel de expertos en su 2ª Ronda: a) La LDSMR ha sufrido un largo letargo, pero no ha sido olvidada; b) La mejora de los servicios públicos de transporte es situada por uno de cada seis en el primer puesto, pero es la medida con mayor grado de consenso si se considera la suma de las valoraciones en las tres primeras plazas. c) También debería priorizarse la definición clara del organismo si la competencia es exclusiva, o de estos si es compartida.

4. Conclusiones

El análisis Delphi realizado ha permitido constatar la gravedad que tiene el reto de la despoblación, y de la importancia de abordar acciones y políticas más coordinadas, reorientando las existentes hacia estrategias para un desarrollo territorial y social más sostenible. Entre las valoraciones dadas acerca de las necesidades de estas zonas en riesgo de despoblamiento, demandando políticas más coordinadas y en múltiples ámbitos (normativo, financiero, de fomento del empleo, de fortalecimiento de servicios sociales, incentivos demográficos…), son descritas algunas urgentes como son la mejora de los servicios públicos de transporte de población de municipios rurales, recuperar la LDSMR para disponer de unas "líneas maestras" comunes y armonizadas en la lucha contra el despoblamiento en España, aplicando medidas a escala nacional, autonómica o regional, definiendo más claramente los ámbitos competenciales, con una visión única o compartida.

5. Referencias

Colino J., Martínez-Carrasco, F., Losa-Carmona, A., Martínez-Paz, J. M., Pérez-Morales, A. y Albaladejo-García, J. A. (2022). "Las zonas rurales de la Región de Murcia". *Colección de Estudios* nº 44. Consejo Económico y Social de la Región de Murcia. Murcia. 344 pp.

Colino, J., F. Martínez-Carrasco y J. Martínez Paz (2014). "El impacto de la PAC renovada sobre el sector agrario de la Región de Murcia". Consejo Económico y Social de la Región de Murcia (CESRM). Murcia, 210 p.

CES (2021). "Un medio rural vivo y sostenible". Consejo Económico y Social de España. Informe 02|2021. Sesión extraordinaria del Pleno de 7 de julio de 2021. Madrid, 234 p.

FEMP (2017). "Listado de medidas para luchar contra la despoblación en España". Documento de Acción. Comisión de Despoblación. Federación Española de Municipios y Provincias. Abril. 26 p.

Landeta, J. (2002). El método Delphi. Una técnica de previsión del future". Ariel social, Barcelona, 223 p.

Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural, BOE 14.12.2007.

Martínez-Carrasco Pleite, F., Colino Sueiras, J, y Gómez Cruz M.A. (2014). "Pobreza y políticas de desarrollo rural en México". *Revista Estudios Sociales* (Hermosillo, Son.). Vol.22, nº 43, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo AC. pp. 9-35.

MITECO (2021). "Plan de recuperación. 130 medidas frente al reto demográfico". Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Madrid. 129 p.

DIETA, PRODUCCIÓN Y TERRITORIO: CORRESPONDENCIAS SEGÚN CONSUMO DE FORRAJE VERDE EN LAS GANADERÍAS DE BOVINO LECHERO DE CANTABRIA

Francisca Ruiz Escudero[a]*, Ibán Vázquez González[b], Ana Villar Bonet[a] y Juan Busqué Marcos[a]

[a] *Centro de Investigación y Formación Agrarias (CIFA). Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria (Muriedas, ruiz_fr@cantabria.es; villar_am@cantabria.es; busqué_jc@cantabria.es).*

[b] *Universidade de Santiago de Compostela. Escola Politécnica Superior de Enxeñaría (Dpto. Economía Aplicada (Lugo, iban.vazquez.gonzalez@usc.es).*

Resumen

En las últimas décadas se produce un descenso importante de la pequeña y mediana ganadería de bovino, amplia mayoría en Cantabria, y para cuya alimentación tienen un importante peso los pastos y la gestión del territorio. Dada la relevancia de los pastos en Cantabria y la falta de estudios que aborden la conexión entre la base territorial y el sistema de alimentación de las ganaderías de bovino de leche, el objetivo de este trabajo es analizar las correspondencias entre sistemas productivos y territorio, en función del consumo de forraje verde. Las 99 ganaderías del estudio se clasificaron en función del porcentaje de forraje verde, sobre la materia seca total, en la dieta de primavera de las vacas en lactación: ganaderías sin forraje verde (<25%) y ganaderías con forraje verde (≥25%); y se llevó a cabo un análisis de correspondencias múltiples para examinar las relaciones entre esta dieta, las principales características productivas y algunas variables territoriales con significancia estadística. Los resultados muestran una fuerte correspondencia entre alimentación y variables productivas, mucho menos intensa en el caso de las variables territoriales.

Palabras clave: Bovino lechero, forraje verde, estructura territorial, correspondencias múltiples, Cantabria.

1. Introducción y objetivo

El bovino de leche es un sector estratégico para Cantabria por su importancia económica, sociocultural y por sus implicaciones territoriales (García et al., 2021); al igual que los pastos herbáceos, que tienen una destacada relevancia en esta región, pues representan un 44% de la superficie agraria útil (Fernández, 2007). En las últimas décadas las ganaderías con bovino en España han experimentado un intenso proceso de ajuste (García-Arias et al., 2015), caracterizado por una fuerte reducción en el número de explotaciones e incremento de la dimensión productiva, resultando en una progresiva diferenciación de la estructura productiva, bi-polarización (Iraizoz et al., 2007), en donde las granjas más pequeñas abandonan la actividad y las de mayor tamaño (menos numerosas) van concentrando la producción (Vázquez et al., 2012). Los últimos datos del sector bovino de leche en España entre 2017 y 2021 (MAPA, 2022) muestran la tendencia descendente en el número de ganaderías y censos, contrariamente al incremento de la producción de leche y los rendimientos productivos por vaca. En Cantabria, las explotaciones de mayor dimensión (producción de leche >500.000 kg) aumentan su peso (del 17% al 23 %), también en entregas de leche (del 53% al 63%), por lo que se da una clara reconfiguración del sector donde la pequeña y mediana ganadería, históricamente tradicional y aún mayoritaria, representa un volumen cada vez menor de la producción.

Debido a esta situación, sumada al interés creciente por productos de calidad diferenciada, la relevancia de los pastos en Cantabria y la falta de estudios que aborden la conexión entre base territorial y sistema de alimentación, el objetivo de este trabajo es analizar las correspondencias entre sistemas productivos y territorio, en función del consumo de forraje verde en la dieta de primavera de las vacas en lactación.

2. Metodología

Información sobre el manejo alimentario

La información sobre el sistema de alimentación y otras características productivas se obtuvo de encuestas en la explotación. Se trabajó con 21 ganaderías del proyecto de investigación INIA (RTA2014-0086-C03), entrevistadas en 2016. La selección de las granjas se llevó a cabo buscando la mayor diversidad posible de manejos productivos y sistemas de alimentación (Villar et al., 2021a). También, se trabajó con 78 ganaderías en el marco de una tesis doctoral sobre el sector bovino en Cantabria (García et al., 2021), encuestadas entre noviembre de 2016 y febrero de 2017.

Información sobre la estructura territorial

La información territorial se obtuvo de fuentes de datos secundarios procedentes del Sistema Integrado de Ayudas (SIA), año 2015, para todas las ganaderías de bovino de leche en Cantabria. Con la función ClassStat del paquete SDMTools del programa R, se crearon una serie de métricas espaciales (McGarigal, 2017) y resultaron 41 variables, atendiendo a criterios de calidad de la información y representatividad.

Estimación de la dieta

En las ganaderías sin forraje verde (NFV) se calculó el porcentaje de materia seca de cada componente de la ración diaria en función de la información suministrada por la ganadería. En el caso de ganaderías en las

que las vacas consumían forraje verde (en adelante, FV), bien en pastoreo o bien en pesebre, fue necesario estimar teóricamente esa ingesta en función de los requerimientos teóricos de energía neta total del ganado lechero y aplicando las ecuaciones de predicción del National Research Council (NRC, 2001).

Análisis de correspondencias múltiples

Las ganaderías se clasificaron en dos grupos en función del porcentaje de forraje verde, sobre la materia seca total, en la dieta de primavera de las vacas en lactación: ganaderías sin forraje verde (NFV, < 25%) y ganaderías con forraje verde (FV, ≥25%); este umbral se marcó en función de los resultados obtenidos en un estudio anterior (Villar et al., 2021b). Una vez clasificadas las ganaderías según el sistema de alimentación, se realizaron análisis estadísticos descriptivos (valores medios, número de casos y desviaciones típicas) y análisis de la varianza (ANOVA), con el objeto de llevar a cabo la caracterización tanto productiva como territorial. Tras ello, se realizó un análisis de correspondencias múltiples (en adelante, ACM) para examinar las relaciones entre el tipo de dieta de las vacas en lactación (FV y NFV), las principales características productivas y algunas variables territoriales (aquellas que mostraron diferencias significativas en el ANOVA). Este método permite representar de manera gráfica las principales asociaciones entre las variables estudiadas de tipo categórico (Díaz et al., 2011 y Le Roux y Rouanet, 2004).

3. Resultados

3.1. Principales correspondencias entre dieta y variables productivas

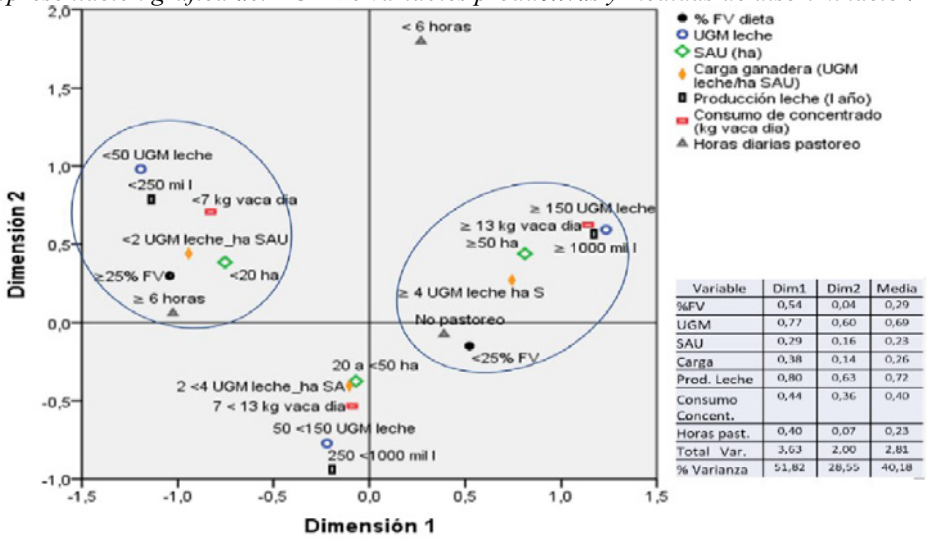
Para el ACM entre dieta y variables productivas se incluyeron 6 variables que presentaban diferencias significativas entre los grupos FV y NFV. En el cuadro 1, se pueden ver las categorías en las que se han agrupado las ganaderías y el número de éstas incluidas en cada una.

Cuadro 1. *Categorías de variables productivas del análisis de correspondencias múltiples*

Variable	Categoría (gráfico)	Nº ganaderías
% Forraje verde s. materia seca total dieta primavera	<25% Forraje verde	66
	≥25% Forraje verde	33
Superficie agraria útil (SAU en ha)	<20 ha	22
	20 a <50 ha	52
	≥50 ha	25
Unidades ganaderas bovino leche (UGM)	<50 UGM leche	21
	50 a <150 UGM leche	49
	≥150 UGM leche	29
Carga ganadera (UGM bovino leche/SAU)	<2 UGM leche_ha SAU	21
	2 a <4 UGM leche ha SAU	45
	≥4 UGM leche ha SAU	33
Producción anual de leche (litros)	<250.000 litros	26
	250.000 a <1.000.000 litros	41
	≥1.000.000 litros	32
Consumo de concentrado (kg/vaca/día)	<7 kg/vaca/día	23
	7 a <13 kg/vaca/día	55
	≥13 kg/vaca/día	21
Dedicación al pastoreo (horas diarias)	No pastoreo	70
	<6 horas	2
	≥6 horas	27

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 1. *Representación gráfica del ACM de variables productivas y medidas de discriminación*



Variable	Dim1	Dim2	Media
%FV	0,54	0,04	0,29
UGM	0,77	0,60	0,69
SAU	0,29	0,16	0,23
Carga	0,38	0,14	0,26
Prod. Leche	0,80	0,63	0,72
Consumo Concent.	0,44	0,36	0,40
Horas past.	0,40	0,07	0,23
Total Var.	3,63	2,00	2,81
% Varianza	51,82	28,55	40,18

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a las correspondencias entre dieta y variables productivas (gráfico 1), el ACM explica, de media, el 40,2% de la variabilidad de los datos. Se representa, claramente, una fuerte correspondencia en el segundo cuadrante entre las ganaderías FV con una mayor dedicación diaria al pastoreo y menor dimensión y carga ganadera, producción, superficie y consumo de concentrado. En el primer cuadrante y la parte superior del cuarto se observa una segunda correspondencia, de menor intensidad que la anterior por el hecho de rebasar un cuadrante. Se asocia a las ganaderías NFV la no realización de pastoreo y una mayor dimensión y carga ganadera, producción de leche, superficie y consumo de concentrado.

3.2. Principales correspondencias entre dieta y variables territoriales

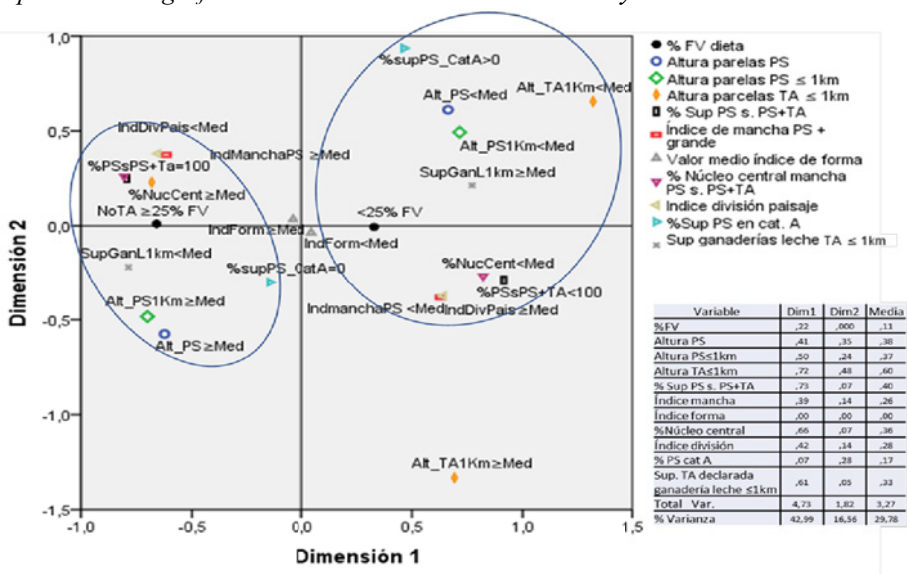
Para el ACM entre dieta y variables territoriales se incluyeron las 10 variables que presentaban diferencias significativas entre los grupos FV y NFV. En el cuadro 2, se pueden ver las categorías en las que se han agrupado las ganaderías y el número de éstas incluidas en cada una.

Cuadro 2. *Categorías de variables territoriales consideradas del análisis de correspondencias múltiples*

Variables territoriales	Categoría (gráfico)	Descripción	Nº ganaderías
% FV[(1)] s. materia seca total dieta primavera	<25% FV	Inferior al 25% forraje verde	66
	≥25% FV	Mayor o igual al 25% forraje verde	33
Altura parcelas PS[(2)] (msnm) [(3)]	Alt PS<Med[(4)]	Inferior a la mediana (121 m)	48
	Alt PS≥Med	Mayor o igual a la mediana (121 m)	51
Altura parcelas PS ≤1 km (msnm)	Alt_PS1Km<Med	Inferior a la mediana (110 m)	49
	Alt PS1Km≥Med	Mayor o igual a la mediana (110 m)	50
Altura parcelas TA[(5)] ≤1km (msnm)	NoTA	No tienen tierras arables	59
	Alt_TA1Km<Med	Inferior a la mediana (58,5 m)	20
	Alt TA1Km≥Med	Mayor o igual a la mediana (58,5 m)	20
% Superficie PS sobre (PS+TA) [(6)]	%PSsPS+TA<100	Inferior al 100%	46
	%PSsPS+Ta=100	Igual al 100%	53
Índice de mancha PS más grande (%)	IndmanchaPS <Med	Inferior a la mediana (19,35%)	49
	IndManchaPS ≥Med	Mayor o igual a la mediana (19,35%)	50
Valor medio índice de forma	IndForm<Med	Inferior a la mediana (1,6525)	49
	IndForm≥Med	Mayor o igual a la mediana (1,6525)	50
% Núcleo central mancha PS s. PS+TA	%NucCent<Med	Inferior a la mediana (92,406)	49
	%NucCent≥Med	Mayor o igual a la mediana (92,406)	50
Índice división paisaje (%)	IndDivPais<Med	Inferior a la mediana (92,215)	49
	IndDivPais≥Med	Mayor o igual a la mediana (92,215)	50
% Sup PS en cat. A[(7)]	%supPS_CatA=0	Igual a 0%	75
	%supPS CatA>0	Superior a 0%	24
Sup TA declarada ganaderías leche ≤ 1km	SupGanL1km<Med	Inferior a la mediana (3,85ha)	49
	SupGanL1km≥Med	Mayor o igual a la mediana (3,85ha)	50

[(1)] Forraje verde. [(2)] Pastos permanentes. [(3)] Metros sobre el nivel del mar. [(4)] Mediana. [(5)] Tierras arables; se establecen 3 categorías pues un grupo numeroso no tiene. [(6)] No es posible utilizar la mediana porque es igual a 100 o 0 (variable suelo cat. A). [(7)] Calidad del suelo (de mejor a peor, categoría A-E);
Fuente: elaboración propia.

Gráfico 2. *Representación gráfica del ACM de variables territoriales y medidas de discriminación*



Fuente: elaboración propia

En este caso, el ACM entre dieta y variables territoriales (gráfico 2) tiene un menor grado de explicación que el anterior, de media el 29,8% de la variabilidad de los datos. Las principales correspondencias están representadas por sendos círculos que sobrepasan la amplitud de cada cuadrante, con mayor disgregación en el caso de las variables asociadas a las ganaderías NFV. En el segundo cuadrante se asocia a las

ganaderías FV con un índice de división del paisaje más bajo, lo cual indica continuidad de parcelas; índice de mancha PS más grande y también porcentaje de núcleo central de mancha PS, lo cual significa parcelas más extensas; la totalidad de la superficie aprovechada a PS, por lo que no disponen de TA y, si ampliamos al cuadrante tres, mayor altitud de las parcelas, menor superficie para cultivos y peor calidad de suelo para uso agrícola. Por su parte, en el cuarto cuadrante, se observa una segunda correspondencia entre las ganaderías NFV y manchas PS más pequeñas, mayor índice de división del paisaje, menor porcentaje de superficie PS sobre la superficie total y, si ampliamos al primer cuadrante, menor altitud, mayor superficie para cultivos (TA) y también parcelas con mejor calidad de suelo.

4. Conclusiones

En primer lugar, cabe indicar que la fijación del umbral del 25 % FV sobre la materia seca en la dieta de primavera comporta diferencias en el manejo alimentario y en las características productivas. Las ganaderías potencialmente productoras de leche de pasto (grupo FV) tienen menor dimensión territorial, rebaño, carga ganadera, producción y consumo de concentrado mientras que destinan más horas al pastoreo.

Por otro lado, las ganaderías FV muestran diferencias en la estructura territorial respecto a las ganaderías NFV, pero menos marcadas de lo esperable. Esto puede ser debido a que la agrupación de las ganaderías no se ha hecho en función de si se da o no FV sino en función del porcentaje de FV suministrado, cuando quizá es el empleo o no de forraje verde el que marca las diferencias más acusadas en el manejo territorial. A pesar de ello, se observa que las ganaderías FV tienen mayor altura, mejor geometría de las parcelas, peor calidad de suelo y dedicación casi exclusiva de la superficie a pastos permanentes, siendo residual el porcentaje dedicado a tierras arables, contrariamente a las NFV.

Por otro lado, el ACM se muestra una herramienta útil que permite obtener una idea de lo intensas que son las correspondencias y qué variables tienen un mayor poder de discriminación. El hecho de que la mayor parte de las variables productivas se localicen próximas a una de las dos categorías de ganaderías, con mayor o menor valor, confirma que el contenido de forraje verde determina las características productivas de las ganaderías. En el caso de las variables territoriales, no hay una correspondencia tan intensa por lo comentado anteriormente. Por último, los resultados ponen de manifiesto la importancia del forraje verde en las ganaderías de bovino lechero de Cantabria y el potencial para la producción de leche en base a pasto, que supone una vía de valorización de los sistemas extensivos ligados al territorio, al tiempo que responde a la creciente demanda de productos asociados a manejos agroganaderos sostenibles.

Bibliografía

Fernández, B. (coord) (2007). Los pastos en Cantabria y su aprovechamiento. CIFA. DG Desarrollo Rural. Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Díaz-Varela, ER., Vazquez-González, I., Marey-Pérez, MF. y Álvarez-López, C.J. (2011). "Assessing methods of mitigating wildlife–vehicle collisions by accident characterization and spatial analysi". *Transportation research part D: transport and environment*, 16(4), 281-287.

García, AI.., Vázquez, I., Sineiro, F. and Pérez, M. (2015). "Farm diversification strategies in northwestern Spain: Factors affecting transitional pathways". *Land Use Policy*, 49: 413-425.

García, E. (2021). El sector bovino en Cantabria. Dinámica, caracterización y análisis de su sostenibilidad. Tesis doctoral. Universidad de Santiago de Compostela.

Iraizoz, B., Gorton, M. and Davidova, S. (2007). "Segmenting farms for analysing agricultural trajectories: a case study of the Navarra region in Spain". *Agricultural Systems,* 93 (1-3): 143-169.

Le Roux B and Rouanet H (2004*). Geometric data analysis: from correspondence analysis to structured data analysis*. Springer Science & Business Media.

MAPA (2022). Estructura del sector vacuno lechero en España 2017-2021. Subdirección General de Producciones Ganaderas y Cinegéticas, Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios.

McGarigal, K. (2017). Landscape metrics for categorical map patterns. Lecture Notes. Available online: http://www.umass.edu/landeco/teaching/landscape_ecology/schedule/chapter9_metrics.pdf.

NRC (2001). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*, 7th ed. National Academies Press: Washington, DC.

Vázquez I, Marey M, Sineiro F, Lorenzana R, García A y Pérez M (2012). "Caracterización productiva y relaciones con el territorio de las explotaciones de bovino en Galicia". *REEAP*, 233: 69-100.

Villar, A., Vázquez-González, I., Vicente, F., Salcedo, G., González, L., Botana, A., Royo, L.J., Eguinoa, P. y Busqué, J. (2021a). "Study of the variability in fatty acids and carotenoid profiles: laying the ground for tank milk authentication". *Sustainability*, 13 (8): 4506.

Villar, A., Salcedo, G., Vázquez, I., Suárez, E. y Busqué J. (2021b). "Is it possible to estimate the composition of a cow's diet based on the parameters of its milk?" *Sustainability*, 13 (8): 4474.

Organizadores

CIHEAM ZARAGOZA

cita
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN

Facultad de Economía y Empresa
Universidad Zaragoza

ia2
Instituto Agroalimentario de Aragón

Colaboradores

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

GOBIERNO DE ARAGON

Zaragoza
AYUNTAMIENTO

Universidad Zaragoza
1542

GRUPO COOPERATIVO CAJAMAR

cooperativas agro-alimentarias
España

mz
mercazaragoza

Patrocinadores

ACEITE del BAJO ARAGÓN
CONSEJO · REGULADOR · DE · LA DENOMINACIÓN · DE · ORIGEN

Aceite Sierra del Moncayo
Denominación de Origen

CALATAYUD
DENOMINACIÓN DE ORIGEN

CAMPO DE BORJA
DENOMINACIÓN DE ORIGEN

D.O. CARIÑENA
EL VINO QUE NACE DE LAS PIEDRAS

Cosanse

GRANDES VINOS
The legacy of Cariñena

consejo regulador de la denominación de origen protegida
SOMONTANO