

254
3/2019

*Revista
Española
de Estudios
Agrosociales y
Pesqueros*



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

254
3/2019

*Revista Española
de Estudios
Agrosociales y
Pesqueros*

Tercera etapa de la Revista de Estudios Agrosociales

Formerly until n.º 169 3/1994 Revista de Estudios Agrosociales
until n.º 183 2/1998 Revista Española de Economía Agraria
Redacción: Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros
Paseo de la Infanta Isabel, 1. Pabellón A
Tfno.: 91 347 37 24
E-mail: redaccionRecap@mapa.es



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Edita:

© Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
Secretaría General Técnica
Centro de Publicaciones

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:
<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

ISSN: 1575-1198 (papel)
ISSN: 2605-0323 (línea)
NIPO: 003190814 (papel)
NIPO: 00319082X (línea)
DEPÓSITO LEGAL: M-850-1958

Impreso en papel Igloo de 90 gramos

Distribución y venta:

Paseo de la Infanta Isabel, 1
28014 Madrid
Teléfono: 91 347 55 41

Tienda virtual: www.mapa.es
centropublicaciones@mapa.es

Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros

El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a través de la Secretaría General Técnica, viene desarrollando desde hace muchos años, al principio como pionero, una cuidada política editorial en el ámbito de las ciencias sociales agrarias. Crea en 1952 la **Revista de Estudios Agrosociales**, que en 1994 entra en una segunda época bajo el nombre **Revista Española de Economía Agraria (REEA)**. Pero en 1976 se fundó la revista **Agricultura y Sociedad (AyS)** para dedicar mayor espacio a los aspectos sociológicos e históricos de la realidad agraria. A partir de 1998 se refunden ambas publicaciones bajo la actual cabecera editorial, **Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros (REEAP)**.

La Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros es una publicación de periodicidad cuatrimestral y especializada en temas relativos al medio rural, con referencia especial a los sectores agrario, pesquero y forestal, al sistema agroalimentario, a los recursos naturales, al medio ambiente y al desarrollo rural, desde el objeto y método de las distintas ciencias sociales agrarias.

Para garantizar la calidad de la Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros se sigue un riguroso proceso de selección y revisión de los originales recibidos. Éstos deben ser admitidos por el Comité de Redacción y posteriormente revisados de forma anónima por dos evaluadores de acreditada solvencia científica. La aceptación de los originales depende en última instancia del Comité de Redacción de la Revista. E-mail: redaccionReeap@mapa.es

La responsabilidad por las opiniones emitidas en los artículos que publica la Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros corresponde exclusivamente a los autores.

CALIDAD EDITORIAL Y CIENTÍFICA

La REEAP ha obtenido el Sello de Calidad FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología) como reconocimiento a su calidad editorial y científica, en su quinta convocatoria (2016).

La REEAP ha sido aceptada para su indexación en el **Emerging Sources Citation Index**, la nueva edición de Web of Science. Los contenidos de este índice están siendo evaluados por Clarivate Analytics para su inclusión en Science Citation Index Expanded™, Social Sciences Citation Index®, y Arts & Humanities Citation Index®.

INTERCAMBIOS Y PUBLICIDAD

La Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros está interesada en establecer intercambios con otras revistas similares nacionales y extranjeras, así como en el de encartes publicitarios. La correspondencia sobre este tema deberá dirigirse a: Redacción de la Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Paseo de la Infanta Isabel, 1 - Pabellón A, 28071 Madrid, España. redaccionReeap@mapa.es

BASE DE DATOS Y REFERENCIAS

La Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros puede consultarse, a texto completo, en: http://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/Revista_de_Estudios.aspx

Los textos publicados son referenciados, entre otras, en las siguientes bases de datos en línea:

- AgEcon. Research in agricultural & applied economics (University of Minnesota y Agricultural and Applied Economics Association)
- AGRICOLA (United States National Agricultural Library)
- AGRIS (FAO)
- CAB Abstracts (Centre for Agriculture and Biosciences International)
- DIALNET. Servicio de Alertas Informativas y de acceso a los contenidos de la literatura científica hispana (Universidad de La Rioja)
- ISOC. Índice de Ciencias sociales y Humanas (CINDOC-CSIC)
- World Agricultural Economics and Rural sociology Abstracts (Centre for Agriculture and Biosciences Internacional)

Esta revista se encuentra registrada en el catálogo de LATINDEX de acreditación y certificación de la literatura científica (www.latindex.unam.mx) y en citfactor.org journals indexing

CONSEJO EDITORIAL

Presidente:

PALOMA GARCÍA-GALÁN SAN MIGUEL (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación)

DIRECTOR DE LA REVISTA

CARLOS GREGORIO HERNÁNDEZ DÍAZ-AMBRONA (Universidad Politécnica de Madrid)

DIRECTOR ADJUNTO

JUAN FRANCISCO JULIÁ IGUAL (Universidad Politécnica de Valencia)

SECRETARIO DE REDACCIÓN

ADELA PALOMINO SÁNCHEZ (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación)

COMITÉ DE REDACCIÓN

RUBÉN GARCÍA NUEVO (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación)

JOSÉ ABELLÁN GÓMEZ (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación)

JULIÁN BRIZ ESCRIBANO (Universidad Politécnica de Madrid)

GERARDO GARCÍA FERNÁNDEZ (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación)

MANUEL MARTÍN GARCÍA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación)

MARÍA MERCEDES SÁNCHEZ GARCÍA (Universidad Pública de Navarra)

ROSA MARÍA GALLARDO COBOS (Universidad de Córdoba)

CONSEJO ASESOR

La Revista cuenta con un Consejo Asesor, constituido por un conjunto de profesionales y académicos de las distintas ciencias sociales que han colaborado con la Revista en diversas etapas y son periódicamente consultados sobre las actividades, línea editorial y desarrollo de la misma.

LUIS MIGUEL ALBISU AGUADO (CITA-Gobierno de Aragón)

ELADIO ARNALTE ALEGRE (Universidad Politécnica de Valencia)

JEAN MARC BOUSSARD (INRA)

ADA CAVAZZANI (Universidad de Calabria)

JUAN MANUEL GARCÍA BARTOLOMÉ (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación)

CRISTÓBAL GÓMEZ BENITO (UNED)

JAIME LAMO DE ESPINOSA (Universidad Politécnica de Madrid)

MERCEDES MOLINA IBÁÑEZ (Universidad Complutense de Madrid)

ZANDER NAVARRO (Universidad Federal do Rio Grande do Sul)

ALEXANDER SCHEJTMAN (RIMISP-Chile)

JOSÉ MARÍA SUMPISI VIÑAS (Universidad Politécnica de Madrid)

Ética y buenas prácticas

El autor y la publicación:

- El autor/es acreditarán, mediante declaración formal, que los trabajos no son plagio, que no están presentados o en fase de evaluación en otras publicaciones y que no contienen datos fraudulentos.
- Los trabajos tendrán un apartado en el que se incluirán las referencias bibliográficas de las obras citadas en el texto; los datos de las referencias se tomarán del documento fuente al que se refieren, principalmente de la portada, y en caso necesario, de otras partes de la obra.
- En los artículos, si hubiera financiador, deberá hacerse referencia al mismo y su relación con el autor/es.

Responsabilidades de los autores:

- El autor/es se comprometen a tener en cuenta las observaciones y correcciones efectuadas durante el proceso de evaluación.
- Los autores, después de estar el artículo editado, están obligados a corregir los errores que pudieran ponerse de manifiesto, pudiendo responder a las críticas recibidas y publicarlas, si el editor lo considera oportuno.
- Además deberán indicar que todos los autores han contribuido significativamente a la elaboración del trabajo y que éste no contiene datos fraudulentos.

Revisión por pares/responsabilidades de los evaluadores:

- Deberán ser objetivos en sus evaluaciones y deberán indicar, en su caso, si existe alguna carencia relevante en las citas bibliográficas del trabajo.
- Los evaluadores no deberán tener conflictos de intereses con los autores, ni con la investigación, ni con los financiadores del trabajo si los hubiera.
- Los evaluadores deberán tratar sus evaluaciones de forma confidencial.

Responsabilidad del Comité de Redacción:

Para garantizar la calidad de Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros se sigue un riguroso proceso de selección y revisión de los originales recibidos.

- El Comité de Redacción sólo aceptará trabajos de contenido razonablemente original que serán posteriormente revisados en forma anónima por dos evaluadores de acreditada solvencia científica, preservando su anonimato.
- La aceptación o rechazo de los originales depende en última instancia del Comité de Redacción; además, sus miembros no deben presentar conflictos de intereses con los artículos rechazados o aceptados.

- En caso de que se detecten errores en los artículos, el Comité de Redacción promoverá la publicación de las correcciones.
- La responsabilidad por las opiniones emitidas en los artículos que publica la Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros corresponde únicamente a los autores.

Ética editorial:

- El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación velará, como editor, para que se cumpla la ética emanada del Comité de Redacción.
- No realizará negocios que atenten a los estándares éticos y al compromiso intelectual.
- Facilitará la publicación de correcciones, clarificaciones o retractaciones y disculpas si fuera necesario.

Normas para la presentación de originales

Los originales dirigidos a la Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros deberán ajustarse a las siguientes normas:

1. De cada trabajo se enviará el documento completo en Word a la Redacción de la Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, correo electrónico: redaccionReeap@mapama.es
2. La Secretaría de Redacción de la Revista acusará recibo de los originales, asignará un número de entrada, número que deberá indicarse en la correspondencia de los autores con la Secretaría de la Revista.
3. El autor o los autores acreditarán, mediante declaración formal, que los trabajos son inéditos y no están presentados o en fase de evaluación en otras publicaciones.
4. Los originales podrán presentarse en español o en inglés. En otro archivo se aportará un resumen de unas 150 palabras, aproximadamente, en ambos idiomas, en el que se incluirá el título, detalle de los objetivos perseguidos, método utilizado, las conclusiones obtenidas, las palabras clave y la clasificación JEL con dos dígitos (<http://www.aeaweb.org/jel/guide/jel.php>).
5. La extensión total del texto, incluyendo gráficos y sus tablas, cuadros, notas y bibliografía, está limitada, aproximadamente, en los “Estudios” a 25 páginas y en las “Notas” a 10 páginas, mecanografiadas a doble espacio, con unas 300 palabras por página. El texto y símbolos que quieran incluir cursiva deberán ir en este tipo de letra o subrayados.
6. En archivo aparte, con la referencia del título del artículo, se consignará la siguiente documentación personal: nombre y apellidos, profesión, cargo y centro de trabajo del autor o autores, correo electrónico, dirección postal y teléfono.
7. Las referencias bibliográficas se incluirán en el texto, indicando el nombre del autor o autores (en minúsculas), fecha de publicación (entre paréntesis) y haciendo una distinción con a, b, c, en el caso de que el mismo autor tenga más de una obra citada, en el mismo año. Dichas letras deberán guardar el orden correlativo desde la más antigua a la más reciente obra publicada.
8. Al final del trabajo se incluirá una referencia bibliográfica que contendrá las obras citadas en el texto, los datos de la referencia se tomarán del documento al que se refieren: el documento fuente. Se extraerán principalmente de la portada, y de otras partes de la obra en caso necesario.

Los nombres de persona podrán abreviarse a sus iniciales.

Cuando existen varios autores se separarán por punto y coma y un espacio, y si son más de tres se hará constar el primero seguido de la abreviatura et al.
En el caso de obras anónimas, el primer elemento de referencia será el título.

Monografías:

Apellido(s), Nombre. (Año de edición). *Título del libro*. N^o de edición. Lugar de edición: editorial. N^o de páginas.

Ejemplos:

JOVELLANOS, G.M. (1820). *Informe de la Sociedad Económica de Madrid al Real y Supremo Consejo de Castilla en el expediente de Ley agraria*. Nueva ed. Madrid: Imprenta de I. Sancha. 239 p.

CAMPOS PALACÍN, P.; CARRERA TROYANO, M. (2007). *Parques nacionales y desarrollo local: naturaleza y economía en la Sierra de Guadarrama*. Pamplona: Editorial Aranzadi. 220 p.

GARCÍA-SERRANO JIMÉNEZ, P. et al. (2011). *Guía práctica de la fertilización racional de los cultivos de España*. 2^a ed. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 293 p.

Partes de monografías:

Apellido(s), Nombre. (Año de edición). Título de la parte. En: Responsabilidad de la obra completa. *Título del libro*. N^o de edición. Lugar de edición: editorial. Situación de la parte en la obra

Ejemplo:

BARDAJÍ AZCÁRATE, I.; TIÓ SARALEGUI, C. (2006). El complejo agroalimentario de los cereales. En: Etxezarreta, M. (Coordinadora). *La agricultura española en la era de la globalización*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. p. 339-368.

Artículo de una revista:

Apellido(s), Nombre. (Año de publicación). Título del artículo. *Título de la revista*, número: páginas.

Ejemplo:

MASSOT MARTÍ, A. (2003). La reforma de la PAC 2003: hacia un nuevo modelo de apoyo para las explotaciones agrarias. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 199: p. 11-60.

Congresos:

Título del Congreso. Organizador. Lugar de edición: editorial, año de edición. N^o de páginas.

Ejemplo:

X Congreso Nacional de Comunidades de Regantes. FERAGUA. Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca, 2002. 172 p.

Páginas Web:

Título de la página. <<http://www.xxxxxxxxxx.zzz>> [Consulta: fecha en la que se consultó la página Web]

Ejemplo:

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. <<http://www.mapa.gob.es>> [Consulta 23 de mayo de 2018)

9. Todos los gráficos y sus tablas, cuadros, diagramas u otras ilustraciones irán numerados en páginas separadas al final del artículo, indicando título y fuente. Citar, en cada caso, el lugar aproximado en que deban insertarse dentro del texto.
10. Admitido el trabajo por el Comité de Redacción, se someterá, de forma anónima, al juicio de, al menos, dos evaluadores externos, elegidos por el Comité en atención a su acreditada solvencia científica -proceso de evaluación doble ciego-. A la vista de sus informes, el Comité decidirá su aceptación o rechazo.
11. Aceptado el trabajo para su publicación, se pedirá a los autores que transfieran a la Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros los derechos de autor del artículo. Esta transferencia asegurará la protección mutua de autores y editor. A los autores se les enviarán las primeras pruebas, y el autor dispondrá de diez días para su corrección. Pasado este plazo, se procederá a la publicación del artículo incorporando aquellas otras correcciones editoriales que el Comité estime necesarias para la mejora de la presentación de los trabajos.
12. Una vez publicado el trabajo, el autor recibirá dos ejemplares de la revista y un pdf de su artículo.

ÍNDICE

ESTUDIOS

Herramientas de simulación para comprender y evaluar los sistemas de pastoreo mediterráneos, por Jaime Martínez-Valderrama y Javier Ibáñez Puerta ...	15
Estudio comparativo de la producción y consumo de alimentos ecológicos en España y Alemania, por Raquel Arévalo Tomé , M^a José García Rodríguez y Klaus Rüdiger	49
Cadena de valor agroalimentaria, precios y digitalización, por Jesús Manuel Plaza Llorente	85
Percepción de los factores de éxito de la mejora vegetal en los Países Bajos, por F. Martínez-Moreno , P. de Vargas Toajas e I. Solís Martel	113

CRÍTICA DE LIBROS

Soto Fernández, David y Lara Berasáin, José Miguel (eds.). Monografías de Historia Rural-nº 14. <i>Del pasado al futuro como problema (La historia agraria contemporánea española en el siglo XXI)</i> , por Juan Manuel García Bartolomé	135
Molinero, Fernando y Tort, J. (coordinadores). <i>Los paisajes patrimoniales de España. Tomo I.</i> , por Manuel Martín García	139

CONTENTS

ARTICLES

Simulation tools for understanding and evaluating mediterranean rangeland systems, by Jaime Martínez-Valderrama and Javier Ibáñez Puerta	15
A comparative study of production and consumption of organic food in Spain and Germany, by Raquel Arévalo Tomé , M^a José García Rodríguez and Klaus Rüdiger	49
Agrifood value chain, prices and digitalization, by Jesús Manuel Plaza Llorente	85
Success factors perception of plant breeding in the Netherlands, by F. Martínez-Moreno , P. de Vargas Toajas and I. Solís Martel	113

BOOK REVIEWS

Soto Fernández, David and Lara Berasáin, José Miguel (eds.). Monografías de Historia Rural-n ^o 14. <i>Del pasado al futuro como problema (La historia agraria contemporánea española en el siglo XXI)</i> , by Juan Manuel García Bartolomé	135
Molinero, Fernando and Tort, J. (coordinadores). <i>Los paisajes patrimoniales de España. Tomo I.</i> , by Manuel Martín García	139

ESTUDIOS

Herramientas de simulación para comprender y evaluar los sistemas de pastoreo mediterráneos

JAIME MARTÍNEZ-VALDERRAMA (*) (**)

JAVIER IBÁÑEZ PUERTA (***)

1. INTRODUCCIÓN

Las tierras de pastoreo se pueden definir como aquellos ecosistemas en los que el hombre ha gestionado su cubierta vegetal mediante la presencia del ganado con el fin de obtener beneficios económicos (Menke y Bradford, 1992). Se trata del uso del territorio predominante en el mundo, ocupando la mitad de las tierras emergidas. Su extensión es de unos 29 millones de km², de los cuales el 63% se ubica en zonas áridas y semiáridas (tierras secas) (Cherlet et al., 2018). Cubren en torno al 70% de las necesidades de los rumiantes domésticos (Lund, 2007) y son un recurso clave para los países en vías de desarrollo, donde se erigen, sin lugar a dudas, en el principal soporte de los 1.200 millones de personas que sobreviven con menos de 1 dólar al día (Bedunah y Angerer, 2012).

La degradación de los sistemas de pastoreo puede afectar, por tanto, a amplias zonas del planeta. Muchos de estos ecosistemas se asientan en terrenos marginales, poco fértiles, donde el aumento de la carga ganadera

(*) Estación Experimental de Zonas Áridas, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

(**) Instituto Multidisciplinar del Estudio del Medio "Ramón Margalef", Universidad de Alicante.

(***) Departamento de Economía Agraria, Estadística y Gestión de Empresas, ETSIAAB, Universidad Politécnica de Madrid.

- Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, n.º 254, 2019 (15-47).

Recibido mayo 2019. Revisión final aceptada julio 2019.

altera la estructura del ecosistema y sus funciones (Asner et al., 2004), dando lugar al deterioro de su productividad económica y biológica.

Sin embargo, los verdaderos problemas de degradación tienen que ver con la sedentarización de poblaciones nómadas y la conversión de pastizales en tierras de cultivo. Este cambio de uso del suelo destruye por completo lugares que no están dotados para soportar semejante extracción de nutrientes, y cuya vocación económica fue siempre el pastoreo itinerante (Herrick et al., 2012; Reynolds et al., 2007; Rowntree et al., 2004). Además, el solapamiento entre agricultura y ganadería dificulta la movilidad pastoral, provocando episodios de sobrepastoreo en zonas sensibles, históricamente habituadas al pastoreo puntual de rebaños trashumantes (Schwartz, 2005). Todo ello contribuye a un ritmo de degradación alarmante, ya que en los últimos 50 años se han perdido más tierras de pastoreo que en cualquier otro período (Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

Este trabajo se centra en el ámbito mediterráneo, donde las tierras de pastoreo ocupan un 48% del territorio (Le Houérou, 1981). Destaca su variada diversidad botánica, incluyendo herbazales y praderas, que ocupan un 20% del total (Papanastasis y Mansat, 1996), y arbustos y bosques más o menos densos donde el principal uso es el ganadero (1) y las especies dominantes son cabras y ovejas. Su degradación, que de acuerdo al ámbito climático donde ocurre -zonas sub-húmedas secas, semiáridas y áridas- se denomina desertificación (UNCCD, 1994). La propia Convención de Naciones Unidas sobre Desertificación establece que una de las causas principales es el sobre-pastoreo y matiza, en su Anexo IV, dedicado a la vertiente norte del Mediterráneo, que el abandono rural y, por tanto, el sub-pastoreo, es otra fuente de degradación.

Respecto a las consecuencias del sobrepastoreo, numerosos trabajos dan cuenta de los procesos de erosión desencadenados tras la pérdida de cubierta vegetal o del deterioro cualitativo de las especies forrajeras (Asner et al., 2004; Ayoub, 1998; Schnabel, 1997; Teketay, 2001; Wilcox y Thu-

(1) Para definiciones más precisas sobre el tipo de cubierta vegetal en las tierras de pastoreo, el lector puede consultar, para el ámbito europeo el CORINE (European Environment Agency, 2007) y para, más específicamente, el caso español, el Nomenclátor Básico de Pastos en España (Ferrer et al., 2001).

row, 2006). En relación al daño ocasionado por la desaparición de la ganadería extensiva, se trata, sin duda, de un tipo de degradación mucho más controvertida. Algunos autores, afirman que la “matorralización” de los antiguos pastizales y la invasión de la vegetación leñosa, dan lugar a desiertos verdes (Perevolotsky y Seligman, 1998), tan improductivos, desde el punto de vista socioeconómico, como los territorios ocres en los que se ha perdido el suelo y la posibilidad de una regeneración natural.

Además, el abandono del campo, y más concretamente del pastoreo que se encargaba de contener la acumulación de biomasa vegetal, ha llevado a crear paisajes propensos al fuego (Puigdefábregas, 1995). Si bien los incendios de baja intensidad y frecuencia siempre han ocurrido de manera natural y juegan un papel regulador en los ecosistemas mediterráneos (contra agentes fitotóxicos, promoviendo la germinación de semillas, etc.), cuando su virulencia y recurrencia aumentan, causan graves daños al dejar expuesto el suelo a las lluvias torrenciales.

La importancia de las tierras de pastoreo, unida a las amenazas que se ciernen sobre ellas, -cuya envergadura es aún mayor bajo un escenario de cambio climático (Fraser et al., 2011)- genera un campo de investigación necesario y relevante para comprender su funcionamiento y desarrollar estrategias que las protejan. Una concisa revisión del estado del arte puede verse en (Hanson et al., 1997). Baste aclarar, para el propósito de este trabajo, el tipo de modelado que inspira los estudios y resultados que a continuación se revisan. De los múltiples criterios para clasificar modelos (estático vs dinámico; estocástico vs determinístico, etc.) el que nos resulta más relevante es el que divide a los modelos en ascendentes (*bottom-up models*) o descendentes (*top-down models*).

El primer tipo de modelos es la consecuencia inmediata del enfoque reduccionista propio del método científico. Se trata de ir agregando partículas de conocimiento de manera que del acoplamiento de subsistemas se genere un sistema complejo. Los modelos ascendentes requieren la especificación de una gran cantidad de parámetros puesto que se basan en detallar minuciosamente procesos que ocurren a pequeña escala. Como consecuencia, su capacidad predictiva es bastante alta. Sin embargo, esa forma de proceder acarrea una serie de desventajas (Wang et

al., 2006) críticas para nuestros objetivos. En primer lugar son modelos que necesitan una gran cantidad de datos para su funcionamiento; lo cual, en zonas áridas, muchas veces no es posible. Además, la estrategia de intentar capturar y replicar todo tipo de procesos hace que los modelos *bottom-up* difícilmente lleguen hasta “arriba”. Finalmente, hay un gran riesgo de propagación de errores.

Los modelos descendentes son, en general, menos complejos, puesto que renuncian a detallar escrupulosamente cada uno de los procesos que tocan. Su vocación es generalista y tratan de reflejar “la envolvente de lo posible” (Wang et al., 2006), lo cual es primordial cuando se trata de explorar comportamientos de un sistema que previamente no se han dado en la zona de estudio (como por ejemplo la desertificación). Son modelos mucho menos precisos en sus predicciones que los ascendentes, lo cual es un problema menor cuando el propósito es detectar cambios cualitativos. Implícitamente incorporan efectos de escala, puesto que hacen uso de relaciones empíricas realizadas, por ejemplo, a nivel de parcela mientras que generan resultados a escala comarcal o regional. Las ventajas de los modelos *top-down* radican en su baja demanda de datos y en una propagación de errores mucho menor, además de asegurar una conexión entre el “*top*” y el “*down*”.

Sin olvidar que ambos enfoques son complementarios y pueden nutrirse mutuamente (a modo ilustrativo, se puede decir que las relaciones empíricas citadas se validan con modelos de tipo ascendente), nuestra elección son los modelos descendentes puesto que apostamos por la multidisciplinariedad, el estudio a largo plazo de los sistemas y la búsqueda de patrones genéricos aplicables a diversas regiones del mundo.

Tal y como diversos autores reclaman (Costanza, 1996; Engler et al., 2018; Maestre et al., 2012; Stafford-Smith et al., 2007; Vetter, 2005), es necesario aplicar un enfoque multidisciplinar que permita evaluar simultáneamente los diversos aspectos que se entrecruzan en un sistema tan complejo como las tierras de pastoreo, donde es necesario incluir la viabilidad económica, los problemas de erosión o la dinámica de las especies vegetales. Una vía para implementar esta visión holística es la Dinámica de Sistemas (DS) (Forrester, 1961), una metodología idónea para abordar el estudio de sistemas complejos en los que se pone especial énfasis en

explicitar la lógica interna del sistema mediante sus bucles de realimentación.

La DS pretende construir modelos dinámicos, complejos y comprensivos, capaces de explorar los impactos en el largo plazo de decisiones alternativas, teniendo en cuenta la laxitud de las leyes que regulan el comportamiento de los sistemas socio-ecológicos y la escasez de datos (Aracil, 1979). Además, la DS es una herramienta lo suficientemente versátil como para admitir diferentes fuentes de alimentación y acoplarse a múltiples análisis. Así, es posible utilizar modelos estadísticos o estocásticos dentro de su estructura y, como veremos en la siguiente sección, programar rutinas para implementar análisis de sensibilidad avanzados, optimizadores y cálculo de probabilidades.

A lo largo de tres lustros se han desarrollado y aplicado este tipo de modelos al estudio de sistemas de pastoreo en el ámbito mediterráneo, tanto en el norte (Ibañez et al., 2014a; Ibañez et al., 2007; Martínez-Valderrama e Ibañez, 2004) como en el sur (Hirche et al, 2011; Martínez-Valderrama et al., 2018). En este trabajo se expone la estructura genérica de estos modelos, los métodos de análisis implementados y los principales resultados y conclusiones alcanzados tras estas experiencias.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Ámbito de estudio

Los modelos DS a los que nos referimos en este trabajo se han implementado en diversas regiones de la cuenca mediterránea, partiendo de un modelo genérico de desertificación (GDM) (Ibañez et al., 2008), cubriendo un amplio abanico de condiciones biofísicas. Buena parte de ellos se refieren a la dehesa, un sistema agro-silvo-pastoral consecuencia del progresivo aclaramiento del bosque original de encinas y/o alcornoques y que cubre unos 90.000 km² del suroeste de la Península Ibérica (Gea-Izquierdo, Cañellas y Montero, 2006). La precipitación media varía entre 500 y 730 mm y la ganadería es muy variada, incluyendo tres tipos de rumiantes (vacuno, ovino y caprino) y ganado porcino.

También se han estudiado pastizales –destacando la presencia de albaida (*Anthyllis cytisoides* L.)–, del sudeste de la Península Ibérica (Sierra de Filabres), caracterizados por su aridez (en torno a 300 mm de precipitación media anual) y unas bajas cargas ganaderas (0,1 cabras/ha).

Las tierras de pastoreo de Lagadas (Grecia) nos permiten aplicar los modelos en una zona más oriental. Se trata de una región semiárida (485 mm) de unas 20.000 hectáreas donde predomina la coscoja (*Quercus coccifera* L.), cerrando más (70% de cubierta vegetal) o menos (15%) el terreno y donde la cabaña ganadera está compuesta por 150.000 cabras y 106.000 ovejas.

Por último, se han analizado los procesos de degradación de las estepas norteafricanas. Los espartales (*Macrochloa tenacissima* L.) son la especie dominante y se distribuyen entre las isoyetas de 100 y 400 mm, cubriendo una amplia región entre el Océano Atlántico y el Mar Rojo de unos 630.000 km². Nuestros estudios se ubican en el altiplano de Rogassa, en el Oranesado argelino. El uso tradicional del territorio, que consistía en un pastoreo nómada guiado por el régimen aleatorio de las precipitaciones, ha sido reemplazado, gracias a una agresiva política de subsidios, por enormes rebaños de ovejas que han deteriorado la cubierta vegetal y disparado las tasas de erosión (Aidoud, 2002; Slimani, Aidoud et al., 2010).

2.2. Modelos DS aplicados a sistemas de pastoreo.

La base conceptual de los modelos utilizados para representar la dinámica de los sistemas de pastoreo se inspira en los modelos clásicos de ecología depredador-presa. En concreto, se han conjugado los trabajos de Noy-Meir (Noy-Meir, 1975; 1978), que consideró los sistemas de ganadería extensiva como un caso específico de los sistemas depredador-presa, y los de Thornes (Thornes, 1985; 1988), que abordó el estudio de la erosión como una relación ecológica de competencia por el agua entre el suelo y la cubierta vegetal.

Este esquema se ha ido sofisticando desde sus versiones más elementales (Ibáñez et al., 2007; Martínez-Valderrama e Ibáñez, 2004), en las que el análisis cualitativo mediante isóclinas condiciona la complejidad del sis-

tema de ecuaciones, hasta otras mucho más detalladas en las que se precisa el funcionamiento de los mercados de materias primas y productos ganaderos (Ibáñez y Martínez-Valderrama, 2018) o se incluyen funciones seno y variables aleatorias para determinar la alternancia de períodos de lluvia y sequías (Martínez-Valderrama et al., 2019).

Los modelos clásicos de ecología no se refieren a ninguna escala espacial concreta (Atanosova et al., 2011). Nuestra aproximación es, en este sentido, más estricta, puesto que el modelo se refieren a una unidad espacial concreta (Kelly et al., 2013), como por ejemplo la hectárea, pero no distingue entre diferentes partes dentro de ese espacio.

Los modelos utilizados superponen dos escalas temporales -corto y el medio plazo- con el fin de detallar procesos que operan a distinta resolución. En primer lugar, se utiliza el día (2) para modelar la evolución del agua en el suelo, considerando variables como la infiltración, la saturación, la escorrentía o la evapotranspiración. Para representar procesos que transcurren en el medio plazo, como la evolución de la cabaña ganadera, el número de agentes económicos operando en el territorio o sus beneficios, se utiliza el año. Finalmente, los períodos de simulación abarcan varios años, decenas e incluso siglos, puesto que su finalidad es prospectar la sostenibilidad del sistema, esto es, su estabilidad en el largo plazo (3). Para ello es necesario estudiar el comportamiento de variables cuya dinámica es mucho más lenta (p.ej. el espesor del suelo, la productividad de pasto) y cuyo efecto se deja sentir al cabo de varias décadas.

2.2.1. Estructura genérica de los modelos.

La Figura 1 muestra los principales componentes de estos modelos y sus interacciones. La gran contribución de esta aproximación es la consideración simultánea, en un marco dinámico, de variables estrictamente físicas como el suelo y la erosión, de otras que forman parte de la ecología,

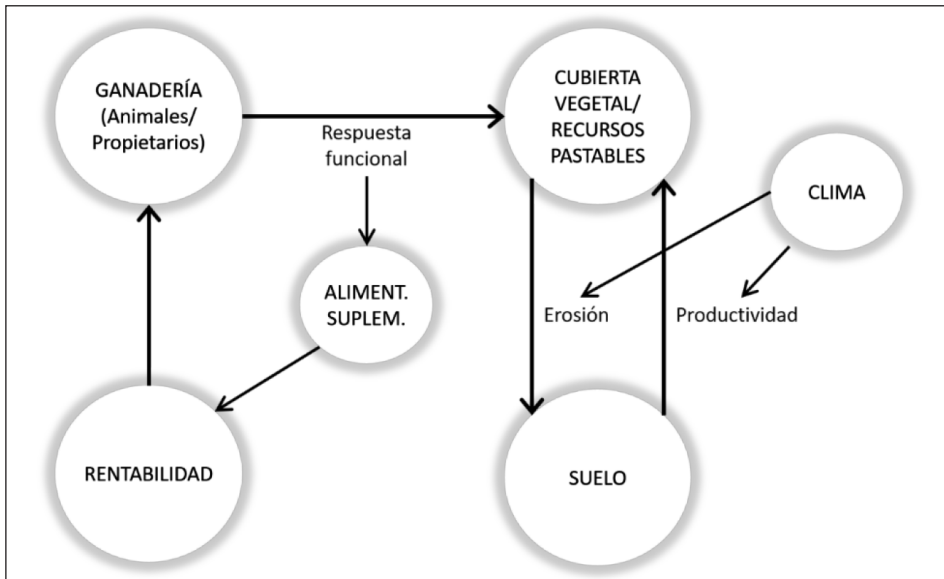
(2) Por cuestiones meramente operativas la unidad temporal no es exactamente 1 día. La implementación de los modelos en el software Vensim© obliga a utilizar unidades de tiempo (cuando la unidad temporal es el año) que sean múltiplo de 2,85 días (≈ 0.0078125 años).

(3) Nótese que en determinados análisis matemáticos como el de las isóclinas (Sección 3.1), se asume como condición para despejar las ecuaciones que t tiende a infinito.

pero también son un recurso económico, como es el caso de la vegetación (o pasto) y de una tercera categoría compuesta por variables socioeconómicas, tales como la cabaña ganadera, los beneficios, el nivel de alimentación suplementaria, o el número de ganaderos.

Figura 1

ESQUEMA BÁSICO DE LOS MODELOS DE SIMULACIÓN: COMPONENTES Y RELACIONES



La narrativa del modelo planteado en este esquema puede iniciarse desde distintos puntos. Empezando por el pastoreo, diremos que la respuesta funcional del ganado (Figura 2a), viene determinada por el tamaño de la cabaña ganadera y condicionada por la cantidad de pasto disponible. Por otra parte, la disminución de la cubierta vegetal expone el suelo, en menor o mayor medida, al efecto erosivo de la escorrentía (Figura 2b). El espesor de suelo, que depende de estos procesos erosivos, determina el aporte de fertilidad a la producción de pasto (Figura 2c), conformando un mecanismo de realimentación positivo (es decir, explosivo) entre el suelo y la vegetación. Si el suelo se mantiene por encima de determinados espesores, se refuerza la productividad de biomasa del sistema: más suelo-más fertilidad-más cubierta vegetal-más protección frente a la erosión-más

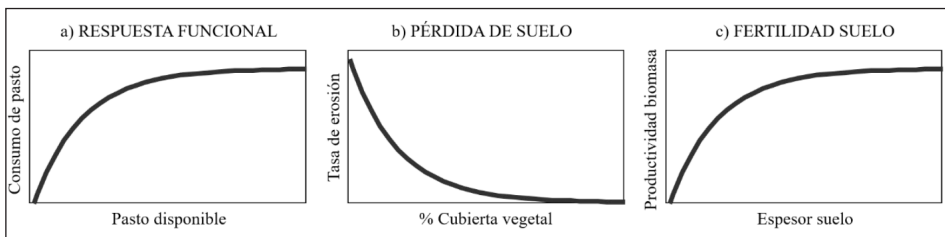
suelo. Sin embargo, si se pierde demasiado suelo, el sentido del bucle se revierte (menos suelo-menos cubierta vegetal-menos suelo), propiciando la degradación del subsistema pasto-suelo.

Es importante señalar el papel que juega el clima en el modelo, puesto que la distribución de precipitaciones, su torrencialidad y las temperaturas, influyen decisivamente en los procesos biofísicos anteriormente mencionados. Así, la falta de cubierta vegetal es crítica si coincide con un episodio climático erosivo, pero en caso contrario el sobrepastoreo no reportará pérdidas de suelo significativas.

El pasto consumido por los animales determina, considerando sus necesidades, el nivel de alimentación suplementaria que requiere. Nuestra hipótesis, considerando que se trata de explotaciones comerciales, asume que todos los animales satisfacen sus necesidades calóricas y que, por tanto, su rendimiento es máximo. La cantidad de pienso que necesitan los animales condiciona la cuenta de resultados de la explotación. En este punto existe un nuevo bucle, en este caso negativo, es decir, estabilizador, en el que unos buenos resultados económicos fomentan la llegada de nuevos ganaderos a la zona o la intensificación de la carga ganadera, dando lugar a unos mayores aportes de alimentación suplementaria, perjudicando los beneficios y, por tanto, desincentivando el crecimiento de la ganadería en la zona.

Figura 2

ALGUNAS FUNCIONES NO-LINEALES EMPLEADAS EN LOS MODELOS DE SIMULACIÓN



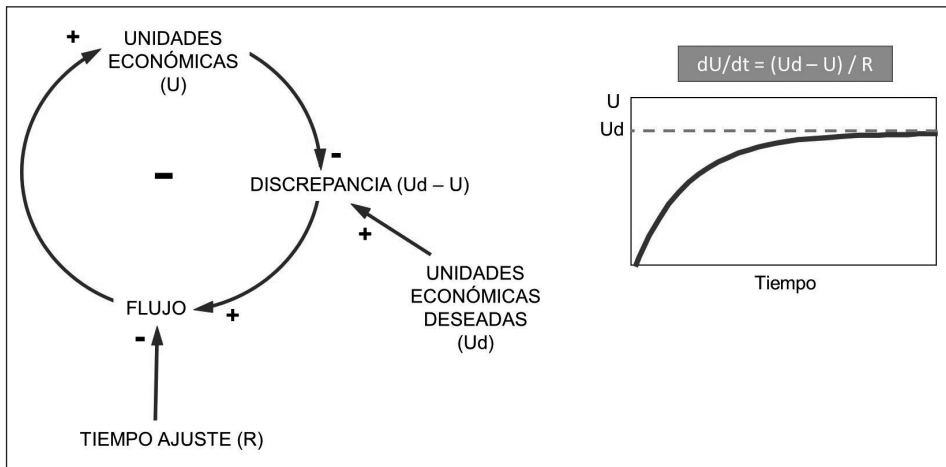
Una de las asunciones principales de los modelos es que las variaciones de la cabaña ganadera, bien a través del número de explotaciones o ga-

naderos presentes en la zona, o considerando directamente la carga ganadera, se basan en la rentabilidad de esta actividad económica en relación al coste de oportunidad, es decir, al beneficio alternativo que se obtendría en otro sector económico.

Para implementar esta hipótesis se hace uso del modelo clásico de “búsqueda de objetivo” (Sterman, 2000), un heurístico del tipo *hill-climbing* cuyo comportamiento, al formar un bucle negativo, es estabilizador (Figura 3). En él, la discrepancia entre unidades económicas (explotaciones, ganaderos, carga ganadera) presentes (U) y deseadas (U_d) se elimina tras un tiempo de retardo (R) mediante un flujo (positivo o negativo) que hace converger suavemente el nivel de las unidades económicas presentes y las deseadas.

Figura 3

ESQUEMA, ECUACIONES Y COMPORTAMIENTO DEL SUB-MODELO “BÚSQUEDA DE OBJETIVO”



Las unidades deseadas dependen de la relación entre rentabilidad y coste de oportunidad. La primera variable es función, a su vez, de los ingresos y los costes, que se construyen a partir de los precios, las subvenciones, el volumen de ventas y de compras, que incluye la partida de alimentación suplementaria. El coste de oportunidad, por su parte, puede tener un valor constante o ser una variable estocástica (Ibáñez et al, 2008), representada, en nuestro caso, por la función de distribución de Reyleigh, que

refleja bien el hecho de que haya más agentes económicos con coste de oportunidad bajos.

Por último, el tiempo de ajuste se utiliza para representar diversos tipos de retardos en los que se incurre al variar el tamaño de los rebaños o del número de explotaciones. Además, permite reflejar el comportamiento de los ganaderos o agentes económicos implicados, que puede ser más oportunista (retardos más cortos) o conservador (retardos más largos).

Es importante señalar que la evolución temporal de las unidades (U) mostrada en la Figura 3 es ideal, en el sentido de que muestra que pasaría si se “congelase” el escenario de simulación, es decir, que precios, subvenciones, retardos y costes tomasen un valor constante. Sin embargo, las unidades deseadas (U_d) varían continuamente debido a que las variables y factores exógenos de las que depende lo hacen todo el tiempo. Así, U trata de converger hacia U_d y solo alcanza un equilibrio estable cuando se fijan los valores paramétricos del escenario de simulación.

2.2.2. Módulos adicionales

Sobre el esquema presentado se han desarrollado diversos módulos en función de las necesidades y objetivos que planteaba cada trabajo. La implementación de los mecanismos de formación de precios de materias primas, de los productos ganaderos como carne y leche o del ganado (Ibáñez y Martínez-Valderrama, 2018), son necesarios cuando se modela una región ganadera que puede influir en su determinación. Las formulaciones matemáticas utilizadas (Serman, 2000) proporcionan tres tipos de precios para cada producto considerado.

En primer lugar, los precios de referencia recogen las tendencias mundiales o regionales y evolucionan de acuerdo a patrones oscilatorios. A continuación, se consideran dos precios, el local y el indicativo, a través del citado heurístico “búsqueda de objetivo”, donde el primero converge hacia el segundo tras un tiempo de retardo. La determinación de los precios indicativos depende del equilibrio entre oferta y demanda, conside-

rando las percepciones de escasez o abundancia de cada bien tanto de los proveedores como de los demandantes. Por último, los agentes implicados serán más o menos sensibles a los precios locales o de referencia en función de los escenarios que se especifiquen.

Como se decía en la introducción, la falta de vegetación es un signo inequívoco de degradación de las tierras de pastoreo, pero el exceso de un determinado tipo de cubierta vegetal, como son las especies leñosas, tampoco es sostenible desde el punto de vista socioeconómico. La interacción entre diversos tipos de pasto (anual y perenne) se ha considerado (Ibáñez et al., 2014a) mediante un multiplicador, una de las formulaciones clásicas de la DS. Dicha ecuación asume que, en ausencia de especies leñosas, la productividad de hierba es máxima (depende de la lluvia y del espesor de suelo), mientras que a medida que aumenta la proporción de especies leñosas, la productividad de herbáceas anuales disminuye hasta anularse cuando las leñosas han colonizado todo el espacio disponible.

En cuanto a la precipitación, se han utilizado versiones en las que toma un valor constante y otras en las que es una variable estocástica. Para el estudio de la vulnerabilidad de las tierras de pastoreo a las sequías, se ha desarrollado un módulo (Ibáñez et al., 2019; Martínez-Valderrama et al., 2019) que permite caracterizar los períodos secos mediante el modelado de la probabilidad de lluvia. Para ello se tienen en cuenta, entre otros factores, el período de retorno, la severidad de las sequías o la estacionalidad de las lluvias.

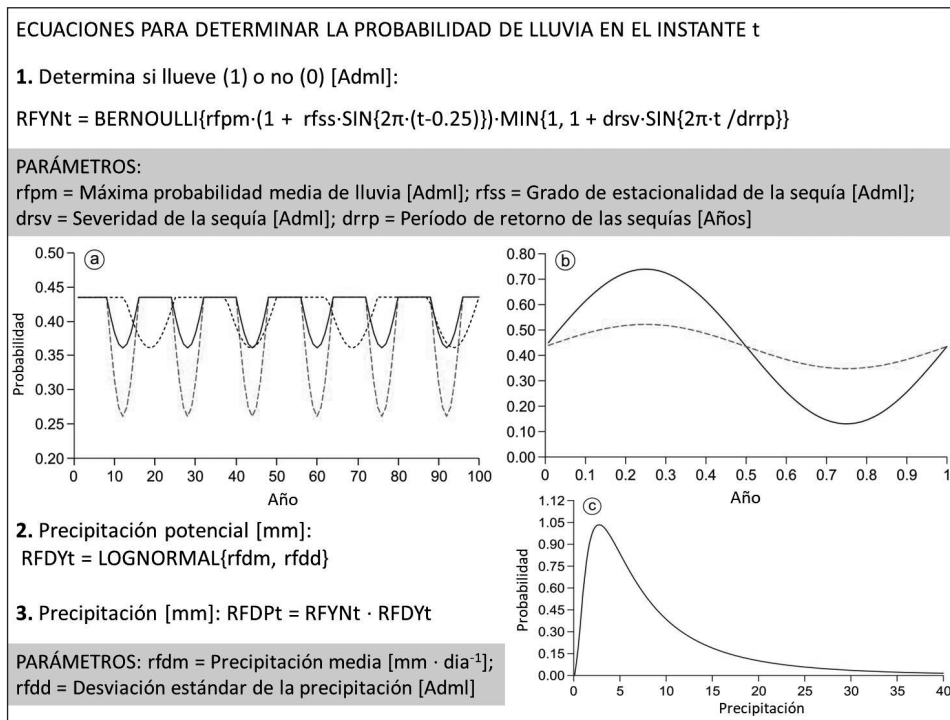
La Figura 4 muestra diversos patrones de precipitación de acuerdo a algunas particularizaciones de las funciones. En la Figura 4a se observa la evolución de la precipitación a lo largo de varios años para sequías más intensas (línea discontinua) o menos recurrentes (línea de puntos) que el escenario base (línea continua). La Figura 4b refleja la distribución de la precipitación a lo largo de un año con una estacionalidad menos marcada (línea discontinua) que la del escenario base (línea continua). Por último, la Figura 4c muestra la función de densidad Log-Normal empleada para representar los eventos de lluvia. Por su asimetría, representa más fielmente que la Normal la distribución de la precipitación en ambientes áridos, esto es, donde son más probables los episodios de precipitación baja

que los de precipitación alta (Alcalá et al., 2018; Dixon et al., 2009; Williams y Albertson, 2006).

La formulación matemática implementada, así como los parámetros empleados, forman parte del módulo “Clima” que se muestra en la Figura 1. Mediante Vensim© (Ventana Systems Inc., 2006), el programa de simulación empleado, se genera un número aleatorio entre 0 y 1 para cada período de simulación “t”. Cuando es inferior a la probabilidad de lluvia (dada por el producto -ecuación 1- de las distribuciones de los gráficos a y b en la Figura 4), entonces en ese instante “t” se produce precipitación. Su cuantía viene determinada por la distribución Log-Normal obtenida con un segundo número aleatorio.

Figura 4

FORMULACIÓN MATEMÁTICA DE LA PROBABILIDAD DE LLUVIA Y REPRESENTACIÓN DE (A) CICLOS INTRA-ANUALES DE PRECIPITACIÓN; (B) CICLOS INTER-ANUALES DE PRECIPITACIÓN Y (C) FUNCIÓN DE DENSIDAD DE LA DISTRIBUCIÓN LOG-NORMAL DE LA PRECIPITACIÓN



Dentro de este somero repaso a formulaciones alternativas que se han utilizado en las diversas versiones de los modelos, es preciso destacar el papel que el agua ha jugado en la productividad del pasto. En algunas versiones (Ibáñez et al., 2014a; Ibáñez et al., 2014b; Martínez-Valderrama et al., 2018) la precipitación explica directamente la biomasa anual que se produce mediante una relación lineal (Sullivan y Rohde, 2002) que contempla una precipitación mínima por debajo de la cual no es posible el crecimiento vegetativo.

En los modelos de carácter más genérico, la productividad primaria se explica directamente por la cantidad de suelo (Ibáñez et al., 2014a; Ibáñez et al., 2008; 2007; Martínez-Valderrama, 2006), asumiendo como hipótesis que la cantidad de agua disponible es directamente proporcional al espesor de suelo. En modelos más detallados se calcula el balance hídrico del suelo (Ibáñez et al., 2016), incluyendo los procesos de escorrentía, infiltración y percolación, así como la distribución de la porosidad del suelo. Finalmente, en otros casos (Ibáñez y Martínez-Valderrama, 2018), la evolución de la humedad del suelo se liga a modelos de probabilidad que permiten simular comportamientos oscilatorios.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La construcción de modelos DS requiere un gran esfuerzo para seleccionar y ordenar los elementos que intervienen en un sistema. Tras esta labor de conceptualización y síntesis, la explotación de un modelo de este tipo ofrece diversas posibilidades. En este apartado se exploran algunas de ellas.

3.1. Trayectorias temporales

Un modelo DS permite asociar cada escenario de simulación con un comportamiento dinámico del sistema modelado, esto es, con un conjunto de trayectorias temporales de las variables implicadas. Por esta razón, el uso habitual dado a estos modelos es el de simular las consecuencias esperables bajo distintos escenarios o hipótesis.

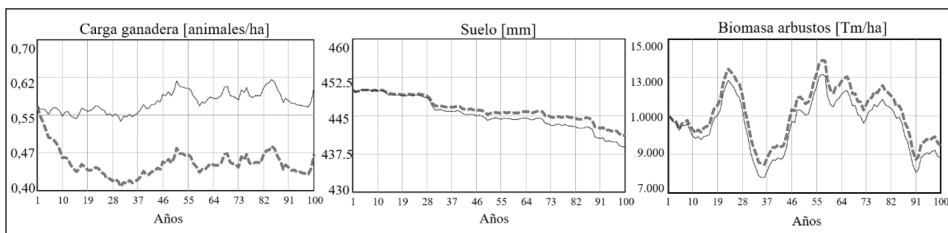
Sin embargo, estas trayectorias no deben considerarse predicciones, puesto que el sustrato de las ecuaciones empleadas es de naturaleza socio-ecológica, es decir, no responden a leyes de carácter físico y universal. Así como un modelo que meramente se apoye en este tipo de leyes puede saber con precisión la fecha del próximo eclipse lunar, los modelos que responden a formulaciones económicas, sociales e incluso biológicas, tratan de explorar el futuro, pero no pueden predecir lo que va a ocurrir (Perry y Millington, 2008).

En este contexto resulta sumamente útil la comparación entre diversas simulaciones, es decir, responder a la pregunta “¿qué pasaría si?”. Las respuestas a esta cuestión nos permiten obtener conclusiones muy útiles sobre el funcionamiento del sistema. El siguiente ejemplo ilustra el efecto de la política de subsidios sobre la erosión y la cubierta vegetal (Figura 5) en la comarca de Lagadas (Grecia) (Ibañez et al., 2014a).

Como se observa, la carga ganadera (compuesta por ovejas y cabras) se retrae en la medida que lo hacen las ayudas económicas, rebajando la presión sobre el medio y disminuyendo las tasas de erosión. Sin embargo, al mismo tiempo, los pastizales, a falta de pastoreo, se ven invadidos por la por especies leñosas, lo que contribuye a proteger el suelo, pero, al mismo tiempo, anula la capacidad productiva de los pastizales.

Figura 5

TRAYECTORIAS TEMPORALES DE LAS PRINCIPALES VARIABLES DEL MODELO LAGADAS BAJO LOS ESCENARIOS 'BASE' (LÍNEA CONTINUA) Y LAS SUBVENCIONES REDUCIDAS EN UN 50% (LÍNEA DISCONTINUA)



Para que el suelo no se erosione sería necesario reducir los subsidios hasta un 60%. Ello supondría una caída del 26% de la cabaña ganadera (valores

que no se encuentran en el registro histórico de la zona) y una disminución del 30% del margen bruto. Por tanto, limitar la erosión del suelo, les puede suponer a los ganaderos perder la mitad de sus beneficios. Ello significa que, desde el punto de vista socioeconómico, este escenario no sería sostenible.

3.2. Estudio de equilibrios en el largo plazo

Para formarnos una idea más precisa de la sostenibilidad en el largo plazo de los sistemas de pastoreo, es posible desarrollar procedimientos que nos den una visión mucho más precisa que la mera simulación, más o menos aleatoria, de escenarios. El estudio de la estabilidad de sistemas dinámicos mediante el análisis cualitativo de sus ecuaciones (Aracil, 1979; May, 1977) es el camino indicado para ello.

Además, debido a la incertidumbre que suele ir asociada a los valores paramétricos de numerosos sistemas, y en particular de los referidos al medio natural (Frank, 1978; Swart, 1987; van Coller, 1997), el análisis cualitativo de un modelo puede tener frecuentemente mayor interés que sus resultados cuantitativos (Martínez-Vicente y Requena, 1986).

Este enfoque metodológico se ha aplicado a los sistemas dinámicos predador-presa mediante el análisis de las isóclinas (4), tanto en modelo lineales (Rosenzweig y MacArthur, 1963) como no-lineales (Edelstein-Keshet, 1988) y, de manera más específica, a los sistemas ecológicos (Holling, 1973) y de pastoreo (Gotelli, 1998; Noy-Meir, 1975). El estudio de las condiciones de equilibrio permite anticipar el comportamiento de un sistema en el largo plazo conociendo las condiciones actuales, es decir, los valores paramétricos del escenario y los valores iniciales de las variables de nivel. Con ello se logra tener una idea de hacia dónde va el sistema bajo las condiciones actuales, lo que conforma un juego de indicadores de alerta temprana.

(4) Una isóclina se define como el equilibrio de una ecuación de nivel (N), es decir, es la ecuación resultante de realizar $dN/dt=0$

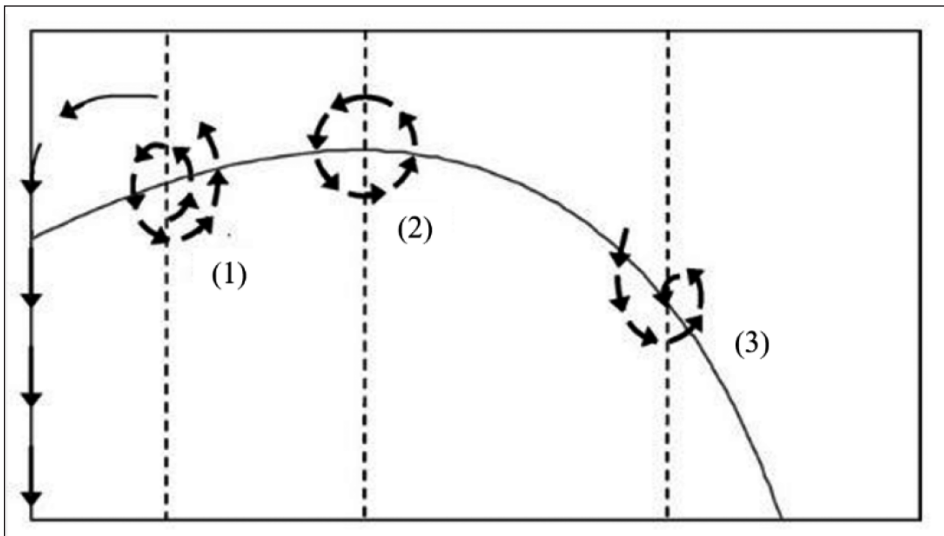
(5) La carga ganadera tiene una isóclina. Sin embargo, mostramos tres casos con el fin de ilustrar los tipos de equilibrio posibles.

La Figura 6 (Ibáñez et al., 2007; Rosenzweig y MacArthur, 1963) muestra el plano de fases Pasto-Carga Ganadera, sus isoclinas y los puntos de equilibrio asociados a sus intersecciones. La curva (línea continua) muestra los valores de “Carga ganadera” y “Pasto” para los que esta última variable está en equilibrio. Por otra parte, las tres (5) rectas perpendiculares (en trazo discontinuo) al eje de las x, muestran tres isoclinas distintas del “Ganado”, es decir, los valores de Ganado y Pasto para los que la variable de nivel “Ganado” encuentra el equilibrio.

La estabilidad de estos equilibrios depende de la pendiente de la isoclina del “Pasto” en el punto de corte. Cuando es positiva, el equilibrio es estable (1), mientras que si es negativa el equilibrio es inestable (3). Existe un caso especial, de corte teórico, en el que la pendiente es nula. En torno a ese punto de equilibrio (2) se producen soluciones periódicas en las que las trayectorias de ambas variables trazan ondulaciones de amplitud constante (ciclo límite).

Figura 6

ISOCLINAS DE LA CARGA GANADERA Y DEL PASTO Y PUNTOS DE EQUILIBRIO



La existencia de equilibrios puede contraponerse a la teoría del desequilibrio permanente (Ellis y Swift, 1976; Sullivan y Rohde, 2002) en el que

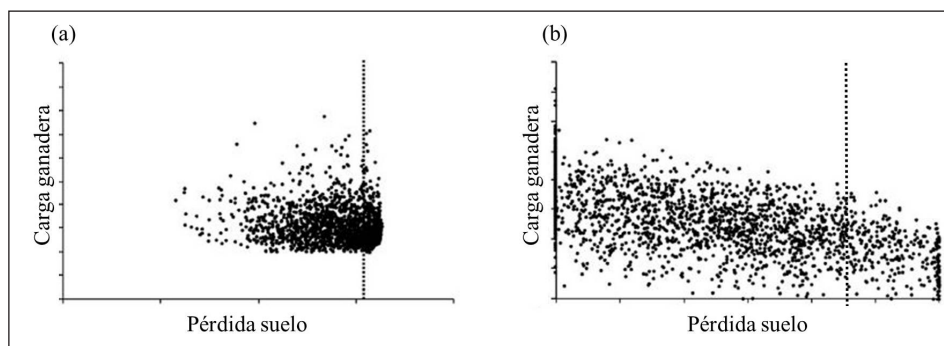
están sumidos los ecosistemas. Calcular las isóclinas de un sistema significa “congelar” un escenario y suponer que todo va a seguir igual durante el futuro. Sin embargo, las condiciones fluctúan permanentemente, cada año la precipitación es diferente, en cada momento hay algún cambio en el sistema. Para formarnos una idea más precisa de hacia dónde va el sistema, calculamos miles de puntos de equilibrio variando el escenario de partida. Esta utilidad se lleva a cabo mediante simulaciones de Montecarlo de los modelos DS. Ello significa que cada modelo es simulado un gran número de veces, bajo escenarios de simulación diferentes, generando distintas trayectorias aleatorias de sus variables de escenario.

Cada escenario genera un punto de equilibrio con lo que, al finalizar el proceso, se obtienen nubes de puntos de equilibrio y probabilidades de riesgo de colapso del sistema. Para su cálculo es necesario añadir un elemento más: umbrales de degradación. Estos son difíciles de establecer cuantitativamente, al igual que es complicado responder a la pregunta de cuántos granos de arroz se necesitan para tener un montón de arroz. En todo caso, para el funcionamiento del Sistema de Alerta Temprana es necesario establecer umbrales y así calcular las probabilidades de que los puntos de equilibrio los sobrepasen.

En algunos casos, las nubes de puntos apuntarán claramente hacia una región del plano de fases (Figura 7a) mientras que en otras la dispersión de la nube de puntos no ofrecerá un diagnóstico claro (Figura 7b).

Figura 7

NUBES DE PUNTOS DE EQUILIBRIO Y UMBRALES DE DEGRADACIÓN (MARTÍNEZ-VALDERRAMA ET AL., 2011)



La aplicación de esta metodología nos ha permitido estimar el riesgo de desertificación para los diversos “paisajes de desertificación” (Martínez-Valderrama et al., 2017), incluidos en el Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PAND) (MAGRAMA, 2008), entre los que aparecen las dehesas. Los resultados nos dicen que este uso del suelo es el más sostenible, puesto que ni el suelo ni la vegetación tienen un riesgo apreciable de deterioro en un horizonte de 100 años.

Por último, cabe señalar que el uso de isoclinas y del análisis cualitativo gráfico está limitado por la complejidad del modelo. Aunque es posible visualizar isoclinas tridimensionales (Ibáñez et al., 2007; Martínez-Valderrama, 2006), cuando el modelo SD tiene más de tres variables de nivel o la formulación de alguna ecuación no-lineal es intrincada, no es posible obtener las ecuaciones de las isoclinas. En tal caso los equilibrios en el largo plazo se obtienen simulando el modelo con horizontes lo suficientemente largos que aseguren la estabilización de los valores.

3.3. Rankings de factores

Uno de los objetivos que se persigue con los modelos presentados es tener una idea precisa de los factores más importantes en el devenir del sistema. Concretamente, y dentro del marco de la desertificación, es crucial distinguir entre las causas antrópicas y las climáticas, atribuyendo a cada una de ellas el peso correspondiente.

Para esta tarea se emplean análisis de sensibilidad diseñados de tal modo que permiten explorar la influencia de cada parámetro teniendo en cuenta su propio efecto, así como sus sinergias con otros. Con ello se obtiene un ranking cuantitativo donde la influencia de cada parámetro sobre el sistema (o la vulnerabilidad de este frente a ellos) queda perfectamente explicitada mediante su impacto en una serie de variables objetivo previamente seleccionadas. En los primeros trabajos (Ibáñez et al., 2014a; 2014b; Martínez-Valderrama et al., 2017) se optó, debido a su sencillez y economía de escenarios, por el Análisis de Sensibilidad Plackett-Burman (Beres & Hawkins, 2001).

Sin embargo, la capacidad de análisis de los ordenadores ya no es una excusa para implementar Análisis de Sensibilidad Globales (ASG), cuyos

resultados son mucho más robustos y concluyentes (Gan et al., 2014; Saltelli et al., 2008). Concretamente, nos hemos decantado por los ASG basados en la varianza (Cariboni, Gatelli, Liska, & Saltelli, 2007; Glen & Isaacs, 2012; Sobol, 2001), pasando de utilizar unas decenas de escenarios a simular cientos de miles (Ibáñez et al., 2019; 2016; Ibáñez y Martínez-Valderrama, 2018; Martínez-Valderrama et al., 2019).

Entre las principales conclusiones alcanzadas mediante el establecimiento de rankings, hemos podido comprobar la supremacía de los factores climáticos sobre el resto. En nuestro último trabajo (Ibáñez et al., 2019) queda claro, al menos para el caso de las dehesas, que la principal causa de degradación tiene que ver con el cambio climático, y no con el ganado. En la explicación de este resultado puede influir decisivamente la alimentación suplementaria, ya que este aporte protege la rentabilidad económica. Así, aunque aumenten los costes, los ingresos cubren parte de la variabilidad climática.

Otro resultado destacable es la enorme vulnerabilidad de estos sistemas frente al comportamiento oportunista de los ganaderos. Cuando la estrategia es vender o comprar animales respondiendo rápidamente a la rentabilidad del momento, en lugar de optar por decisiones más pausadas que se apoyen en un registro de datos más amplio, entonces el estado de los recursos (pasto y suelo) empeora considerablemente. Basta la existencia de unos pocos ganaderos de tipo “oportunista” para que esto ocurra. Solo si todos (o casi todos) los ganaderos descartan maximizar sus ingresos en el corto plazo, se obtendrían los mejores resultados tanto en el plano medioambiental como en el socioeconómico (Ibáñez y Martínez-Valderrama, 2018).

3.4. Sistemas de Soporte a la Decisión (SSD)

Con el fin de facilitar la simulación reiterada de un modelo y para que su uso no se restrinja a sus diseñadores, existe la posibilidad de crear un SSD. Se trata de aplicaciones informáticas muy sencillas en las que el usuario solamente tiene que presionar una serie de botones para ejecutar tareas tales como desplazarse de una pantalla a otra o simular el modelo y ver sus resultados.

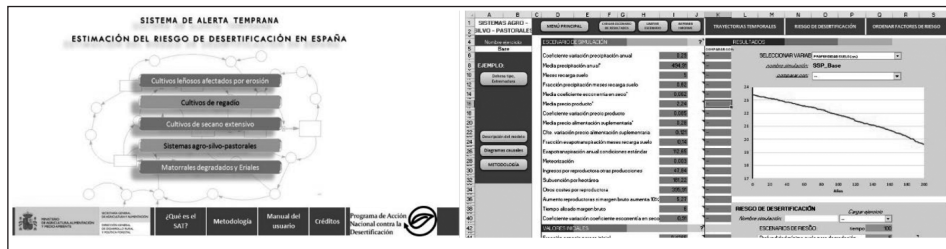
Los SSD admiten la programación de múltiples tareas, integrando diversas utilidades y metodologías. En nuestro caso, se ha programado en Visual Basic un código con el que ejecutar Vensim© mediante la librería VensimDLL (6). Esta opción permite hacer uso de un programa ampliamente difundido como es Excel -y en el que cualquier usuario está familiarizado- y simular los modelos DS en remoto, de manera que tanto los escenarios como los resultados, son accesibles desde la hoja de cálculo.

Son herramientas excelentes para la difusión de resultados científicos y son plataformas idóneas para su uso en esferas no académicas, como pueden ser las instituciones que toman decisiones sobre planificación territorial. Los SSD pueden jugar un papel clave en expandir la producción científica a la sociedad, ya que permiten explorar de manera sencilla modelos de simulación sofisticados así como sus resultados, involucrándola en los procesos de toma de decisión (van Delden et al., 2011) y reduciendo la resistencia que muchas veces produce enfrentarse a problemáticas ambientales como la desertificación (D’Odorico et al., 2013).

Buena parte de los métodos desarrollados durante estos quince años se han canalizado en un SSD desarrollado para el PAND (Ibáñez et al., 2015; Martínez-Valderrama et al., 2017). La aplicación SAT (Sistema Alerta Temprana) cuenta con un caso de estudio para cada uno de los cinco paisajes de desertificación explicitados en el PAND. Uno de ellos es la dehesa cacereña, como representante de los sistemas agro-silvo-pastorales afectados por erosión (Figura 8).

Figura 8

PANTALLA PRINCIPAL DEL SAT (IZQUIERDA) Y MÓDULO DEDICADO A LA DEHESA (DERECHA), UNO DE LOS PAISAJES DE LA DESERTIFICACIÓN DEL PAND



(6) DLL es el acrónimo en inglés de Dynamic Link Library.

3.5. Consideraciones generales

Las tierras de pastoreo son sostenibles cuando la carga ganadera es la adecuada (Figura 9.1), es decir, que la presencia del ganado no degrada las funciones del ecosistema sobre el que se apoya, sino que las potencia y refuerza. Sin embargo, en ambientes secos, como es el Mediterráneo, este equilibrio es muy difícil de lograr debido a que los recursos forrajeros se ven afectados por sequías y períodos secos que se extienden en el espacio y el tiempo de modo impredecible. Tradicionalmente este problema se ha mitigado con la movilización del ganado (un viejo recurso en alza ante el Cambio Climático (Freier et al., 2014)), jugando con el peso de los animales y con aportes de alimentación suplementaria.

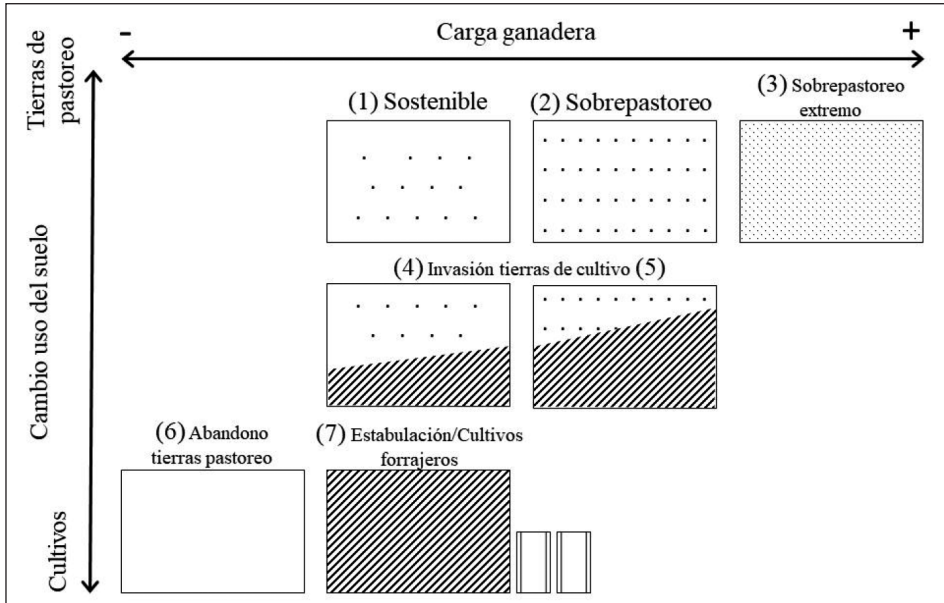
La presencia de ganado en las denominadas tierras secas lo convierte en un factor potencial de desertificación (Xu et al., 2011). La consolidación del uso de piensos -más allá de un aporte puntual en una sequía- debido a distintas circunstancias (su abaratamiento, determinadas políticas de subvenciones, etc.) ha sobrecargado los pastizales (Figura 9.2), dando lugar a importantes episodios de erosión y a cambios cualitativos de las especies vegetales. En casos extremos (Figura 9.3), como ha ocurrido en las estepas argelinas, la densidad de la cabaña ganadera es tal, que la única función del ecosistema es dar cabida a los animales, los cuales viven del aporte externo de alimento.

Los trabajos presentados se han dedicado a estudiar fundamentalmente el sobrepastoreo, el abandono de los pastizales y el cambio cuantitativo y cualitativo de la cubierta vegetal, con sus efectos erosivos, la consolidación de los llamados “desiertos verdes” y diversas repercusiones socioeconómicas.

Más allá de estos problemas, existen otros dos de gran envergadura que nos conminan, aún más, a proteger las tierras de pastoreo y la ganadería que las habita. Por un lado, su transformación en tierras de cultivo (Davis, 2016; Swearingen, 1996) (Figura 9.4 y 9.5) conlleva la pérdida de numerosas funciones del ecosistema y unas tasas de degradación que superan a las de un sistema de pastoreo mal gestionado. Además, en ocasiones se produce una sobrecarga de las tierras de pastoreo remanentes debido a que han de acoger a la cabaña ganadera desplazada (Figura 9.5).

Figura 9

DIVERSOS SISTEMAS DE PASTOREO DE ACUERDO A SU CARGA GANADERA (MÁS O MENOS PUNTEADA SEGÚN SU DENSIDAD) Y EL GRADO DE TRANSFORMACIÓN EN TIERRAS DE CULTIVO (TRAZO DIAGONAL)



Por otro, es importante destacar el doble efecto de la ganadería industrial. La reclusión de la cabaña ganadera en naves libera espacios (Figura 9.6) que la vegetación invade con graves consecuencias para las especies forrajeras. Además, como dijimos, el abandono del campo nos lleva a paisajes mucho más propensos a los incendios forestales. No hemos de olvidar, sin embargo, que esta recolonización del paisaje también tiene efectos ecológicos muy beneficiosos sobre diversos aspectos (protección del suelo, recuperación de nutrientes, etc.)

Las necesidades de materias primas para alimentar a estas factorías ganaderas llevan aparejado el deterioro de enormes territorios que sustituyen su vegetación natural por amplias extensiones de monocultivos (Figura 9.7). Así, por ejemplo, las importaciones de soja para abastecer las necesidades europeas en 2013 superaron los 27 millones de toneladas (de Visser et al., 2014).

4. CONCLUSIONES

Los modelos de simulación se presentan como una herramienta vital para la comprensión y seguimiento de las tierras de pastoreo, uno de los usos del suelo más extendidos en todo el mundo y clave para la supervivencia de los países más pobres. A lo largo de tres lustros hemos desarrollado modelos de simulación con el propósito de ofrecer metodologías que nos permitan anticipar problemas de insostenibilidad y detectar los principales responsables de dicha degradación. Nuestro propósito es desarrollar nuevos modelos que aborden la amplia casuística de problemas en las tierras de pastoreo y consolidar las metodologías ya establecidas.

De manera más específica, los futuros retos que se presentan se pueden resumir en tres puntos: (1) Gracias a la vocación generalista de estos modelos, se exportarán a otras regiones del mundo, como China, Sudamérica o el Sahel para consolidar las líneas metodológicas presentadas en este trabajo. En este sentido, ya hemos particularizado el GDM para las tierras de pastoreo del norte de Senegal y el norte de Chile en el marco del proyecto de investigación DeSurvey. (2) Modelar explícitamente la competencia con otros usos del suelo para analizar el impacto sobre el medio que tienen usos del suelo que históricamente no se han dado en esas zonas. Es crucial evaluar, con datos concretos, si las tierras de pastoreo son más vulnerables a la intensificación de la carga ganadera o a los usos agrícolas que los sustituyen. (3) Estudiar el efecto de la movilidad ganadera en los sistemas de pastoreo. Este aspecto se relaciona con el punto anterior, puesto que el establecimiento de zonas agrícolas dificulta el tránsito de los animales. Además, está relacionado con la implantación de puntos de agua donde históricamente nunca ha estado disponible, causando la concentración del ganado en zonas especialmente sensibles y deteriorando las masas de agua subterráneas explotadas.

AGRADECIMIENTOS.

Los autores son deudores de numerosos proyectos de investigación, gracias a los cuales han disfrutado de las condiciones necesarias para desarrollar los estudios citados en este trabajo. Nos atrevemos a citar aquí los que específicamente abordan los sistemas de pastoreo: DeSurvey (CE-

Integrated Project Contract No. 003950), Modelo Teórico Agroforestal para la Simulación de Sistemas Adehesados (AGL2005-03665) y PADEG (CGL2008/01215/BTE).

Queremos mostrar nuestro agradecimiento a los dos revisores anónimos de este trabajo. Gracias a sus comentarios y recomendaciones el trabajo original ha sido manifiestamente mejorado.

BIBLIOGRAFÍA

- AIDOU, A. (2002). Vegetation changes and land use changes in Algerian steppe rangelands. In A. Pastor-López y E. Seva-Román (Eds.), *Restauración de la cubierta vegetal en ecosistemas mediterráneos* (pp. 53-80). Alicante: Instituto de Cultura Juan-Gil Albert.
- ALCALÁ, F. J., MARTÍN-MARTÍN, M., GUERRERA, F., MARTÍNEZ-VALDERRAMA, J., y ROBLES-MARÍN, P. (2018). A feasible methodology for groundwater resource modelling for sustainable use in sparse-data drylands : Application to the Amtoudi Oasis in the northern Sahara. *Science of the Total Environment*, 630, p. 1246-1257. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.02.294>
- ARACIL, J. (1979). *Introducción a la Dinámica de Sistemas*. Madrid: Alianza Editorial.
- ASNER, G. P., ELMORE, A. J., OLANDER, L. P., MARTIN, R. E., y HARRIS, A. T. (2004). Grazing systems, ecosystem responses, and Global Change. *Annual Review of Environment and Resources*, 29(1), p. 261-299. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.29.062403.102142>
- ATANASOVA, N., DŽEROSKI, S., KOMPARE, B., TODOROVSKI, L., y Gal, G. (2011). Automated discovery of a model for dinoflagellate dynamics. *Environmental Modelling y Software*, 26(5), p. 658-668. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2010.11.003>
- AYOUB, A. T. (1998). Extent, severity and causative factors of land degradation in the Sudan. *Journal of Arid Environments*, 38(3), p. 397-409. <https://doi.org/https://doi.org/10.1006/jare.1997.0346>
- BEDUNAH, D. J., y ANGERER, J. P. (2012). Rangeland degradation, poverty, and conflict: How Can Rangeland Scientists Contribute to Effective Responses and Solutions? *Rangeland Ecology y Management*, 65(6), p. 606-612. <https://doi.org/10.2111/REM-D-11-00155.1>
- BERES, D. L., y HAWKINS, D. M. (2001). Plackett-Burman technique for sensitivity analysis of many-parametered models. *Ecological Modelling*, 141(1), 171-183. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0304-3800\(01\)00271-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0304-3800(01)00271-X)

- CARIBONI, J., GATELLI, D., LISKA, R., y SALTELLI, A. (2007). *The role of sensitivity analysis in Ecological Modelling. Ecological Modelling* (Vol. 203). <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.10.045>
- CHERLET, M., HUTCHINSON, C., REYNOLDS, J., HILL, J., SOMMER, S., y von MALTITZ, G. (Eds.). (2018). *World Atlas of Desertification*. Luxembourg: Publication Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/9205>
- COSTANZA, R. (1996). Ecological Economics: Reintegrating the Study of Humans and Nature. *Ecological Applications*, 6(4), 978-990. <https://doi.org/10.2307/2269581>
- D'ODORICO, P., BHATTACHAN, A., DAVIS, K., RAVI, S., y RUNYAN, C. (2013). Global desertification: Drivers and feedbacks. *Advances in Water Resources*, 51, p. 326-344. <https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2012.01.013>
- DAVIS, D. K. (2016). *The arid lands. History, power, knowledge*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- DE VISSER, C. L. M., SCHREUDER, R., y STODDARD, F. (2014). The EU's dependency on soya bean import for the animal feed industry and potential for EU produced alternatives. *ACL*, 21(4).
- DIXON, J. A., JAMES, D. E., y SHERMAN, P. B. (2009). Risk and uncertainty in Dryland development and management. In *Economics of Dryland Management* (p. 324).
- EDELSTEIN-KESHET, L. (1988). *Mathematical models in biology*. New York: The Random House.
- ELLIS, J. E., y SWIFT, D. M. (1976). Stability of African pastoral ecosystems : Alternate paradigms and implications for development. *Journal of Range Management*, 41(6), p. 450-459.
- ENGLER, J.-O., ABSON, D. J., FELLER, R., HANSPACH, J., y VON WEHRDEN, H. (2018). A social-ecological typology of rangelands based on rainfall variability and farming type. *Journal of Arid Environments*, 148, p. 65-73. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2017.09.009>
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EEA). (2007). Corine Land Cover 2000 (CLC2000) Seamless Vector Database. Retrieved from <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2000-clc2000-seamless-vector-database-5>
- FERRER, C., SAN MIGUEL, A., y OLEA, L. (2001). Nomenclator básico de pastos en España. *Pastos XXIX*, 2 (1), p. 7-44. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- FORRESTER, J. W. (1961). *Industrial Dynamics*. Cambridge: The MIT Press.
- FRANK, P. M. (1978). *Introduction to system sensitivity theory*. New York: Academic Press.

- FRASER, E. D. G., DOUGILL, A. J., HUBACEK, K., QUINN, C. H., SENDZIMIR, J., y TERMANSEN, M. (2011). Assessing Vulnerability to Climate Change in Dryland Livelihood Systems. *Ecology and Society*, 1 (3).
- FREIER, K., FINCKH, M., SCHNEIDER, U., FREIER, K. P., FINCKH, M., y SCHNEIDER, U. A. (2014). Adaptation to New Climate by an Old Strategy? Modeling Sedentary and Mobile Pastoralism in Semi-Arid Morocco. *Land*, 3(3), p. 917-940. <https://doi.org/10.3390/land3030917>
- GAN, Y., DUAN, Q., GONG, W., TONG, C., SUN, Y., CHU, W., y DI, Z. (2014). A comprehensive evaluation of various sensitivity analysis methods: A case study with a hydrological model. *Environmental Modelling y Software*, 51, p. 269-285. <https://doi.org/10.1016/J.ENVSOFT.2013.09.031>
- GEA-IZQUIERDO, G., CAÑELLAS, I., y MONTERO, G. (2006). Acorn production in Spanish holm oak woodlands. *Investigaciones Agrarias. Forest Systems*, 13, p. 339-354. <https://doi.org/10.5424/srf/2006153-00976>
- GLEN, G., e ISAACS, K. (2012). Estimating Sobol sensitivity indices using correlations. *Environmental Modelling y Software*, 37, p. 157-166. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2012.03.014>
- GOTELLI, N. J. (1998). *A primer in Ecology* (2nd ed.). Massachussets: Sinaver Associates Inc. Publishers.
- HANSON, C. L., WIGHT, J. R., SLAUGHTER, C. W., PIERSON, F. B., y SPAETH, K. (1997). Simulation models and management of rangeland ecosystems : past , present , and future. *Rangelands*, 21(4), 32-38.
- HERRICK, J. E., BROWN, J. R., BESTELMEYER, B. T., ANDREWS, S. S., BALDI, G. DAVIES, J., y TWOMLOW, S. (2012). Revolutionary land use change in the 21st century: Is (Rangeland) science relevant? *Rangeland Ecology and Management*, 65(6), p. 590-598. <https://doi.org/10.2111/REM-D-11-00186.1>
- HIRCHE, A., SALAMANI, M., ABDELLAOUI, A., BENHOUHOU, S., y VALDERRAMA, J. M. (2011). Landscape changes of desertification in arid areas: The case of south-west Algeria. *Environmental Monitoring and Assessment*, 179(1-4), p. 403-420. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1744-5>
- HOLLING, C. S. (1973). *Resilience and stability of ecological systems*. *Annu Rev Ecol Syst* (Vol. 4).
- IBÁÑEZ, J., LAVADO CONTADOR, J. F., y PULIDO FERNÁNDEZ, M. MARTÍNEZ-VALDERRAMA, J. (2019). Social and environmental prospects for commercial rangelands: A modelling assessment. *Science of the Total Environment*, *In press*.
- IBÁÑEZ, J., y MARTÍNEZ-VALDERRAMA, J. (2018). Global effectiveness of group decision-making strategies in coping with forage and price variabilities in commercial rangelands: A modelling assessment. *Journal of Environmental Management*, 217, p. 531-541. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.03.127>

- IBÁÑEZ, J., LAVADO CONTADOR, J. F., SCHNABEL, S., y MARTÍNEZ-VALDERRAMA, J. (2016). Evaluating the influence of physical, economic and managerial factors on sheet erosion in rangelands of SW Spain by performing a sensitivity analysis on an integrated dynamic model. *Science of the Total Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.11.128>
- IBÁÑEZ, J., MARTÍNEZ-VALDERRAMA, J., MARTÍNEZ VICENTE, S., MARTÍNEZ RUIZ, A., y ROJO SERRANO, L. (2015). *Procedimientos de alerta temprana y estimación de riesgos de desertificación mediante modelos de Dinámica de Sistemas*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- IBÁÑEZ, J., MARTÍNEZ-VALDERRAMA, J., PAPANASTASIS, V., EVANGELOU, C., y PUIGDEFABREGAS, J. (2014a). A multidisciplinary model for assessing degradation in Mediterranean rangelands. *Land Degradation y Development*, 25(5), p. 468-482. <https://doi.org/10.1002/ldr.2165>
- IBÁÑEZ, J., LAVADO CONTADOR, J. F., SCHNABEL, S., PULIDO FERNÁNDEZ, M., y MARTÍNEZ-VALDERRAMA, J. (2014b). A model-based integrated assessment of land degradation by water erosion in a valuable Spanish rangeland. *Environmental Modelling y Software*, 55, p. 201-213. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2014.01.026>
- IBÁÑEZ, J., MARTÍNEZ-VALDERRAMA, J., y PUIGDEFABREGAS, J. (2008). Assessing desertification risk using system stability condition analysis. *Ecological Modelling*, 213(2), 180-190. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2007.11.017>
- IBÁÑEZ, J., MARTÍNEZ-VALDERRAMA, J., y SCHNABEL, S. (2007). Desertification due to overgrazing in a dynamic commercial livestock-grass-soil system. *Ecological Modelling*, 205(3-4), p. 277-288. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2007.02.024>
- KELLY, R. A., JAKEMAN, A. J., BARRETEAU, O., BORSUK, M. E., ELSAWAH, S., HAMILTON, S. H., y VOINOV, A. A. (2013). Selecting among five common modelling approaches for integrated environmental assessment and management. *Environmental Modelling and Software*, 47, p. 159-181. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2013.05.005>
- LE HOUÉROU, H. N. (1981). Impact of man and his animals on Mediterranean vegetation. In F. Castri, D. Goodall, y R. Specht (Eds.), *Mediterranean-type shrublands, Ecosystems of the World 11* (pp. 479-521). New York, NY: Elsevier Science Publishers Co.
- LUND, G. (2007). Accounting for the World's Rangelands. *BioOne*, 29(1), p. 3-10.
- MAESTRE, F. T., SALGUERO-GÓMEZ, R., y QUERO, J. L. (2012). It is getting hotter in here: Determining and projecting the impacts of global environmental

- change on drylands. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 367(1606), p. 3062-3075. <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0323>
- MAGRAMA. (2008). *Programa de Acción Nacional contra la Desertificación*. Madrid. Madrid.
- MARTÍNEZ-VALDERRAMA, J., IBÁÑEZ, J., ALCALÁ, F., SANJUÁN, M. E., RUIZ, A., y DEL BARRIO, G. (2019). Estimating rangelands vulnerability to droughts under the threat of an increasing climate uncertainty. *Agricultural Systems*, *In press*.
- MARTÍNEZ-VALDERRAMA, J., IBÁÑEZ, J., DEL BARRIO, G., ALCALÁ, F. J., SANJUÁN, M. E., RUIZ, A., y PUIGDEFÁBREGAS, J. (2018). Doomed to collapse: Why Algerian steppe rangelands are overgrazed and some lessons to help land-use transitions. *Science of the Total Environment*, 613-614, 1489-1497. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.07.058>
- MARTÍNEZ-VALDERRAMA, J., IBÁÑEZ, J., DEL BARRIO, G., SANJUÁN, M. E., ALCALÁ, F. J., MARTÍNEZ-VICENTE, S., y PUIGDEFÁBREGAS, J. (2017). Present and future of desertification in Spain: Implementation of a surveillance system to prevent land degradation. *Science of The Total Environment*, 563, p. 169-178. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.04.065>
- MARTÍNEZ-VALDERRAMA, J., IBÁÑEZ, J., ALCALÁ, F. J., DOMINGUEZ, A., YASSIN, M., y PUIGDEFÁBREGAS, J. (2011). The use of a hydrological-economic model to assess sustainability in groundwater-dependent agriculture in drylands. *Journal of Hydrology*. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2011.03.003>
- MARTÍNEZ-VALDERRAMA, J. (2006). *Análisis de la desertificación por sobrepastoreo mediante un modelo de simulación dinámico*. Universidad Politécnica de Madrid.
- MARTÍNEZ-VALDERRAMA, J., e IBÁÑEZ, J. (2004). Foundations for a dynamic model to analyze stability in commercial grazing systems. In S. Schnabel y A. Ferreira (Eds.), *Sustainability of Agrosilvopastoral Systems -Dehesas, Montados-* (pp. 173-182). Advances in Geoecology.
- MARTÍNEZ-VICENTE, S., y REQUENA, A. (1986). *Dinámica de Sistemas. 1. Simulación por ordenador*. Madrid, Spain.: Alianza Editorial.
- MAY, R. M. (1977). Thresholds and breakpoints in ecosystems with a multiplicity of stable states. *Nature*, 269(5628), 4p. 71-477.
- MENKE, J., y BRADFORD, G. E. (1992). Rangelands. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 42, p. 217-230.
- MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). (2005). *Ecosystems and human well-being: Desertification synthesis*. Washington, DC.: World Resources Institute.

- NOY-MEIR, I. (1975). Stability of grazing systems: an application of predator-prey graphs. *Journal of Ecology*, 63(2), p. 459-481. <https://doi.org/10.2307/2258730>
- NOY-MEIR, I. (1978). Grazing and production in seasonal pastures: analysis of a simple model. *Journal of Applied Ecology*, 15(3), p. 809-835. <https://doi.org/10.2307/2402778>
- PAPANASTASIS, V., y MANSAT, P. (1996). *Grasslands and related forage resources in Mediterranean areas. Grassland Science in Europe* (Vol. 1).
- PEREVOLOTSKY, A., y SELIGMAN, N. G. (1998). Role of grazing in Mediterranean rangeland ecosystems - Inversion of a paradigm. *Bioscience*, 48(12), p. 1007-1017.
- PERRY, G. L. W., y MILLINGTON, J. D. A. (2008). Spatial modelling of succession-disturbance dynamics in forest ecosystems: Concepts and examples. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 9(3-4), 191-210.
- PUIGDEFÁBREGAS, J. (1995). Erosión y desertificación en España. *Campo*, 132, p. 63-83.
- REYNOLDS, J. F., SMITH, D. M. S., LREYNOLDS, J.F., SMITH, D.M.S., LAMBIN, E.F., TURNER II, B.L., MORTIMORE, M., BATTERBURY, S.P.J., DOWNING, T.E., DOWLATABADI, H., FERNANDEZ, R.J., HERRICK, J.E., HUBER-SANNWALD, E., JIANG, H., LEEMANS, R., LYNAM, T., MAESTRE, F.T., AYARZA, M., WALKER, B., E. F., TURNER II, B. L., MORTIMORE, M., BATTERBURY, S. P. J., y WALKER, B. (2007). Global desertification: Building a science for dryland development. *Science*, 316(5826), p. 847-851. <https://doi.org/10.1126/science.1131634>
- ROSENZWEIG, M. L., y MACARTHUR, R. H. (1963). Graphical representation and stability conditions of predator-prey interactions. *The American Naturalist*, 97(895), p. 209-223.
- ROWNTREE, K., DUMA, M., KAKEMBO, V., y THORNES, J. (2004). Debunking the myth of overgrazing and soil erosion. *Land Degradation y Development*, 15(3), p. 203-214. <https://doi.org/10.1002/ldr.609>
- SALTELLI, A., RATTO, M., ANDRES, T., CAMPOLONGO, F., CARIBONI, J., GATELLI, D., y SAISANA, M. (2008). *Global Sensitivity Analysis: The primer*. Chichester: John Wiley y Sons.
- SCHNABEL, S. (1997). *Soil erosion and runoff production in a small watershed under silvo-pastoral landuse (Dehesas) in Extremadura, Spain*. Logroño, Spain: Geoforma Ediciones.
- SCHWARTZ, H. J. (2005). Ecological and economic consequences of reduced mobility in pastoral Livestock. In E. Fratkin y E. A. Roth (Eds.), *Studies in Human Ecology and Adaptation* (Vol. 1, pp. 69-86). Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/0-306-48595-8>

- SLIMANI, H., AIDOU, A., y ROZÉ, F. (2010). 30 Years of protection and monitoring of a steppic rangeland undergoing desertification. *Journal of Arid Environments*, 74(6), p. 685-691.
- SOBOL, I. M. (2001). Global sensitivity indices for nonlinear mathematical models and their Monte Carlo estimates. *Mathematics and Computers in Simulation*, 55(1-3), p. 271-280. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0378-4754\(00\)00270-6](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0378-4754(00)00270-6)
- STAFFORD SMITH, D. M., MCKEON, G. M., WATSON, I. W., HENRY, B. K., STONE, G. S., HALL, W. B., y HOWDEN, S. M. (2007). Learning from episodes of degradation and recovery in variable Australian rangelands. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(52), p. 20690-20695. <https://doi.org/10.1073/pnas.0704837104>
- STERMAN, J. D. (2000). *Business Dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world*. Mc Graw Hill.
- SULLIVAN, S., y ROHDE, R. (2002). On non-equilibrium in arid and semi-arid grazing systems. *Journal of Biogeography*, 29(12), p. 1595-1618. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.2002.00799.x>
- SWART, J. (1987). *Sensitivity of a hyrax-lynx mathematical model to parameter uncertainty*. *South African Journal of Science* (Vol. 83).
- SWEARINGEN, W. D. (1996). AGRICULTURAL REFORM IN NORTH AFRICA: ECONOMIC Necessity and environmental dilemmas. In D. J. Vandewalle (Ed.), *North Africa : development and reform in a changing global economy* (pp. 67-92). New York: St. Martin's Press.
- TEKETAY, D. (2001). *Deforestation, wood famine, and environmental degradation in Ethiopia's highland ecosystems: urgent need for action*. *Northeast African Studies* (Vol. 8). <https://doi.org/10.1353/nas.2005.0020>
- THORNES, J. B. (1985). The ecology of erosion. *Geography*, 70(3), p. 222-235.
- Thornes, J. B. (1988). Erosional equilibria under grazing. In J. L. Bintliff, D. A. DAVIDSON, y E. G. Gant (Eds.), *Conceptual issues in environmental archaeology*. Edimburgh: Edimburgh University Press.
- UNCCD. (1994). *United Nations Convention to Combat Desertification in Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly in Africa. Document A/AC. 241/27, 12. 09. 1994 with Annexe*. New York.
- VAN COLLER, L. (1997). Automated techniques for the qualitative analysis of ecological models: continuous models. *Conservation Ecology*, 1(1), p. 5.
- VAN DELDEN, H., SEPPELT, R., WHITE, R., y JAKEMAN, A. J. (2011). A methodology for the design and development of integrated models for policy support. *Environmental Modelling y Software*, 26(3), p. 266-279. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.envsoft.2010.03.021>

- VENTANA SYSTEMS INC. (2006). VensimDSS software. Ventana Systems, Inc.
- VETTER, S. (2005). Rangelands at equilibrium and non-equilibrium: recent developments in the debate. *Journal of Arid Environments*, 62(2), p. 321-341.
- WANG, E., ZHANG, L., CRESSWELL, H., y HICKEL, K. (2006). Comparison of Top-Down and Bottom-Up Models for Simulation of Water Balance as affected by Seasonality, Vegetation Type and Spatial Land Use. *International Congress on Environmental Modelling and Software*, p 318.
- WILCOX, B. P., y THUROW, T. L. (2006). Emerging issues in rangeland ecohydrology: vegetation change and the water cycle. *Rangeland Ecology and Management*, 59(2), p. 220-224.
- WILLIAMS, C. A., y ALBERTSON, J. D. (2006). Dynamical effects of the statistical structure of annual rainfall on dryland vegetation. *Global Change Biology*, 12, 777-792. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2006.01111.x>
- XU, D., LI, C., ZHUANG, D., y PAN, J. (2011). Assessment of the relative role of climate change and human activities in desertification: A review. *Journal of Geographical Sciences*, 21, p. 926-236. <https://doi.org/10.1007/s11442-011-0890-1>

RESUMEN

Herramientas de simulación para comprender y evaluar los sistemas de pastoreo mediterráneos

Las tierras de pastoreo son un recurso clave y ampliamente distribuido por todo el mundo, ocupando la mitad de las tierras emergidas. Cobran aún más relevancia en las zonas secas, como la cuenca mediterránea, donde ocupan el 40% de su superficie. La amenaza del cambio climático y su intensificación han añadido presión a unos recursos cuya sostenibilidad está en duda. El desarrollo de herramientas para comprender y evaluar las complejas relaciones que se establecen en estos territorios entre naturaleza y ser humano son claves para su conservación. A lo largo de tres lustros se han diseñado modelos de Dinámica de Sistemas y diversas metodologías -como el desarrollo de indicadores de alerta temprana- para contribuir a este reto. Este tipo de herramientas resultan esenciales para anticiparse a problemas de insostenibilidad y permiten detectar los principales responsables de la degradación, marcando el tipo de actuaciones que habría que implementar para seguir una senda sostenible. En este artículo se muestra su fundamento científico y se presentan algunos de los resultados más relevantes.

PALABRAS CLAVE: Sistemas de pastoreo, modelos, Dinámica de Sistemas, Indicadores Alerta Temprana, Análisis Sensibilidad

CÓDIGOS JEL: C3, C6, Q2, Q5.

ABSTRACT

Simulation tools for understanding and evaluating mediterranean rangeland systems

Rangeland is a key resource and is widely distributed around the world, occupying half of the emerged lands. They are even more important in dry areas, such as the Mediterranean basin, where they occupy 40% of its surface area. The threat of climate change and its intensification have increased the pressure on resources whose sustainability is in doubt. The development of tools to understand and evaluate the complex relationships established in these territories between man and nature are key to their conservation. Systems Dynamics models and diverse methodologies -such as the development of early warning indicators- have been devised to contribute to this challenge.

These types of tools are essential to anticipate unsustainability problems and detect the main degradation factors, guiding the type of actions that must be implemented to follow a sustainable path. This article shows its scientific basis and presents some of the most relevant results.

KEYWORDS: Rangelands, models, System Dynamics, Early Warning Systems, Sensitivity Analysis

JEL CODES: C3, C6, Q2, Q5.

Estudio comparativo de la producción y consumo de alimentos ecológicos en España y Alemania

RAQUEL ARÉVALO TOMÉ (*)

M^a JOSÉ GARCÍA RODRÍGUEZ (**)

KLAUS RÜDIGER (***)

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la agricultura ecológica ha ido ganando protagonismo y cada vez más consumidores demandan sus productos. Su principal característica es el cuidado del entorno, por lo que sigue como modelo a la naturaleza y respeta los ciclos de regeneración, evitando que la tierra se agote. En general, este tipo de agricultura produce menos dióxido de carbono que la convencional y no genera residuos contaminantes (Rana y Paul, 2017). Sus productos deben cumplir unas exigencias para ser considerados ecológicos como son: la rotación de cultivos, la limitación estricta en el uso de pesticidas y fertilizantes sintéticos, la no utilización de organismos modificados genéticamente y el aprovechamiento de los recursos locales para la fertilización (Ayuni y Rennie, 2012; Sánchez *et al.*, 2017).

Además de estas cualidades beneficiosas para el medioambiente, la agricultura ecológica puede generar ventajas de carácter económico a los productores derivadas del diferencial de precio y la oportunidad para la exportación a otros países. También puede contribuir al desarrollo local, ya que genera empleo al utilizar una gran cantidad de mano de obra y evita

(*) Profesora Contratada Doctora de la Universidad de Vigo. Grupo de investigación REDE y ECOBAS arevalo@uvigo.es

(**) Profesora Titular de la Universidad de Vigo. Grupo de investigación I- MARK y ECOBAS mjgarcia@uvigo.es

(***) Profesor Titular de la FH Bielefeld, Alemania (University of Applied Sciences) klaus.ruediger@fh-bielefeld.de

la salida de dinero en la adquisición de productos del exterior como: pesticidas, herbicidas o abonos (Munuera y Pemartín, 2006; Martín, 2010).

Desde el punto de vista de la demanda, la agricultura ecológica presenta un conjunto de beneficios por los que ha ido ganando partidarios. Según el estudio realizado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA, 2017), el primer motivo para el consumo de alimentos ecológicos (AE) es la preocupación por la salud, esto se refleja en distintos trabajos donde también, en opinión de los consumidores, se consideran más saludables que los procedentes de la agricultura convencional (Gil *et al.*, 2000; Brugarolas y Rivera, 2001; Brugarolas *et al.*, 2005; Schmid *et al.*, 2007; Gracia *et al.*, 2010; Vega *et al.*, 2011; Rana y Paul, 2017). La concienciación sobre el medio ambiente, también es contemplada como un importante factor de decisión en otros estudios, donde se analiza como los consumidores que se preocupan por el cuidado de la naturaleza, son los que menos obstáculos encuentran para su compra (Gil *et al.*, 2000; Brugarolas y Rivera, 2001; Sanchez *et al.*, 2002; Martínez y Fraj, 2004; Rana y Paul, 2017). Unidos a los dos anteriores, existen otros motivos para el consumo de los AE como: su alta calidad, mejor sabor, provenir directamente del campo, ser más nutritivos y tener la garantía de que los animales se han criado con productos naturales (MAPAMA, 2017).

A pesar de sus ventajas, la compra de AE tiene una serie de inconvenientes para el consumidor que han frenado su expansión en los mercados. El principal de ellos es el alto precio, unido a otros como: la comercialización inadecuada e insuficiente, la falta de confianza en sus propiedades, y en algunos casos, el menor tiempo de vida comercial útil (Sánchez *et al.*, 2000 y 2001; Brugarolas y Rivera, 2001; Urbano y Temprano, 2004; Munuera y Pemartín 2006; Schmid *et al.*, 2007; Izaguirre y Vicente, 2008; Vega *et al.* 2011; Marian *et al.*, 2014; Aschemann-Witzel y Zielke, 2014; Rana y Paul, 2017). Sin embargo, su precio elevado puede ser un indicador de calidad (Urbano y Temprano, 2004; Marian *et al.*, 2014; Grimmer *et al.*, 2016) y el efecto negativo es menor si los consumidores muestran una gran preocupación medioambiental (Sánchez *et al.*, 2001; Rivera y Sánchez, 2002; Grimmer *et al.*, 2016).

Inicialmente, entre las causas que justificaban los altos precios se encontraban los mayores costes de producción, debidos a que este tipo de agri-

cultura estaba formada por cultivos alternativos y minoritarios en los que se requería un mayor número de trabajadores (Montoro y Castañeda, 2005). Como veremos más adelante, a pesar del incremento continuado de la producción de AE, el elevado precio sigue frenando su consumo (Ayuni y Rennie, 2012). Actualmente, también siguen persistiendo otros motivos, entre los que destacan los deficientes sistemas de distribución existentes (Rana y Paul, 2017). En esta línea, encontramos varias referencias también relacionadas con los problemas en la distribución como: las características de la demanda (Park y Lohr, 1996), las tensiones derivadas de los desfases entre la oferta y la demanda en los canales de distribución (Wycherley, 2002), las actividades de marketing en su comercialización (La Via y Nucifora, 2002), la mayor utilización de establecimientos especializados en lugar de centros comerciales o tiendas tradicionales de alimentación (Wier y Claverley, 2002) y la falta de transparencia del precio en granja de la producción de AE (Ayuni y Rennie, 2012).

En referencia al tipo de establecimientos utilizados, cabe destacar que en los últimos años ha aumentado la presencia de estos productos en la distribución convencional (hipermercados, supermercados, tiendas de descuento y tradicionales), representando entre un 35% y 40% de la cuota total de ventas. Esta cifra se va acercando considerablemente a la de la distribución especializada (supermercados ecológicos, tiendas especializadas, tiendas gourmets y delicatessen, venta directa y e-commerce), que correspondería al resto de los canales de distribución (MAPA, 2018).

Distintos autores han propuesto soluciones frente al problema del precio, entre las que se pueden destacar: la utilización de marcas de distribuidor (González y Cobo, 2000); la distribución mediante canales cortos donde la compra sea directa a las asociaciones y cooperativas de consumidores ecológicos (Dupupet *et al.*, 2010); la venta en tiendas propias y la producción por encargo o contractual (Rivera y Brugarolas, 2003); la venta directa a través del comercio electrónico (Briz y García, 2008); asegurar el suministro interno de AE y comprender los determinantes del aumento de su consumo (motivación, comportamiento, creencias y variables demográficas) para valorar su potencial de mercado (Ayuni y Rennie, 2012); y en general, orientar los esfuerzos de marketing para contrarrestar la percepción de que el precio es alto (Aschemann-Witzel y Zielke, 2014).

Otro tipo de inconvenientes asociados a la venta de los AE han sido la confusión y desconfianza derivadas de la existencia de una gran cantidad de reglamentaciones y sellos de certificación ecológica. En sus inicios, muchos consumidores desconocían los sistemas de etiquetado y los métodos de producción utilizados (Wier y Calverley, 2002; Zanolí y Naspetti, 2002). Para paliar esta situación, en junio de 2007 el Consejo Europeo de Ministros de Agricultura acordó un nuevo reglamento sobre producción y etiquetado de productos ecológicos (834/2007), en el que se definen los principios, objetivos y normas globales (Consejo de la Unión Europea, 2007). Un año más tarde el reglamento se complementó con las disposiciones de aplicación relativas a producción, etiquetado y control (889/2008) y para importaciones a terceros países (1235/2008) (Comisión de las Comunidades Europeas, 2008a y 2008b).

La utilización del logo europeo obligatorio ha servido para reducir este problema, pero siguen existiendo un gran número de identificadores y etiquetas que también aportan garantía y credibilidad a los AE aunque generan confusión en el consumidor por su gran número (Aguirre, 2016). Al considerar que el marco jurídico que regula la producción ecológica debe mejorarse para responder a las elevadas expectativas de los consumidores y ser lo suficientemente claro para aquellos a los que se dirige proporcionando una base para el desarrollo sostenible de la producción ecológica, se elabora un nuevo reglamento que deroga el 834/2007 y será aplicable a partir del 1 de enero del 2021 (Comisión Europea, 2018).

La confusión en la identificación correcta de los AE también se debe a la proliferación de otros productos que, no teniendo nada que ver con la producción ecológica, utilizan términos de reclamo aparentemente similares como natural, sin conservantes o aditivos, dietético, local y otros. Ante esta situación, algunos consumidores reducen su riesgo percibido y esfuerzo en la compra adquiriendo productos, o marcas que ya conocen o, simplemente, son leales a determinadas marcas, sin mostrar interés en probar otro tipo de productos (Martín, 2010; Rana y Paul, 2017).

En este sentido, resultaría adecuado contribuir al mayor conocimiento de los AE, informando al consumidor y concienciándolo mediante campañas de sensibilización y educación que se centren en la protección del medio ambiente y la calidad del producto (Montoro *et al.*, 2005; Grimmer

et al., 2016). Los agentes implicados en este empeño deberían ser, tanto las empresas interesadas en rentabilizar el sector, como los agentes gubernamentales que deben velar por la seguridad alimentaria (la misma para los AE como para los no ecológicos), con la responsabilidad de garantizar sus efectos en la salud y en el respeto al medio ambiente.

Tal como se indica en López-Galán *et al.* (2013), el nivel adecuado de conocimiento de los beneficios de los AE es uno de los factores que determinan su compra. En la misma línea, en De Magistris y Gracia (2008) y Briz y Ward (2009) se reconoce que mejorar el conocimiento de los AE puede contribuir al aumento de su consumo y al desarrollo de su producción. Por su parte, en Yiridoe (2005) se proporciona una evaluación de los estudios empíricos sobre la demanda de AE con el interés de caracterizar a su consumidor e identificar las claves para la compra, poniendo en valor el conocimiento sobre los verdaderos atributos de este tipo de productos. Inspirados en este autor, y con objeto de proporcionar nueva evidencia empírica sobre el consumo de AE, en este trabajo consideramos distintos aspectos que tienen que ver con dicho nivel conocimiento: reconocimiento de etiquetas identificativas de AE, percepción de los atributos que los caracterizan y confianza en la información proporcionada en distintos medios a su disposición. Además, atendiendo a la indicación de Yiridoe (2005) cuando alerta de la relevancia de considerar la diversidad de consumidores según su distinta localización geográfica para evaluar el conocimiento sobre los AE, en nuestro trabajo se realiza la comparación de dos países con grandes diferencias en cuanto al consumo: Alemania y España.

En concreto, el objetivo de este artículo es contribuir al conocimiento de los consumidores y no consumidores de AE de cada país, ambos importantes en la producción de agricultura ecológica a nivel europeo, pero muy distintos en cuanto a la madurez de sus mercados. Para ello se llevará a cabo un estudio empírico enfocado en mostrar las principales diferencias entre ambos países.

En cuanto a la estructura del artículo, en el apartado 2 se realiza un breve análisis descriptivo de la evolución y situación actual de la producción y comercialización de productos derivados de la agricultura ecológica en España y Alemania. A continuación, se muestra la evidencia empírica

sobre las posibles diferencias España *versus* Alemania, tanto en el colectivo de consumidores como en el de no consumidores de AE, de forma que la metodología de análisis será presentada en el apartado 3. En el cuarto se expondrán los resultados y su discusión y finalmente, el último apartado se reserva para mostrar las principales conclusiones del trabajo.

2. PANORÁMICA GENERAL DE LA PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE ALIMENTOS ECOLÓGICOS EN ESPAÑA Y ALEMANIA

Según el informe elaborado en 2019 por la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (FiBL, 2019), la superficie de agricultura ecológica en el mundo sigue aumentando de forma sustancial en los cinco continentes. En el año 2017, se alcanzó el record de crecimiento del 20%, con un área de 69,8 millones de hectáreas cultivadas que corresponden al 1,4% del total de la superficie agrícola mundial. Esta área se encuentra repartida entre 181 países, de los cuales, 93 tienen regulada la producción ecológica. Las mayores superficies de agricultura ecológica se encuentran en Oceanía y Europa que representan un 51% (35,9 millones ha) y un 21% (14, 6 millones ha) del total mundial respectivamente.

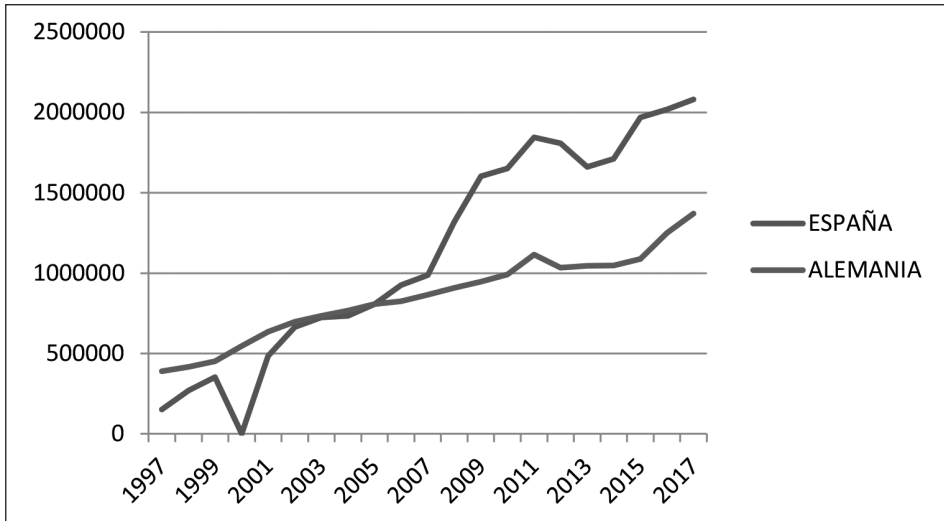
A nivel país, el ranking mundial de superficie agrícola ecológica lo lidera Australia en 2017 (con 35,65 mill. ha). Por su parte, en relación a los países de nuestro interés, España (con 2,08 mill. ha) y Alemania (con 1,37 mill. ha) ocupan, respectivamente, el cuarto y el décimo puesto en el mundo (FiBL, 2019)

En paralelo a la evolución a nivel mundial, en Europa el incremento en superficie ecológica es continuo, alcanzando en 2017 los 14, 6 millones de ha. También España y Alemania muestran una tendencia creciente con sus propias particularidades, como se puede observar en la Figura 1. Así, cabe destacar el importante aumento experimentado en España en los últimos años; entre 2014 y 2015 su superficie ecológica creció unas 258.095 ha, siendo el cuarto país en mayor crecimiento del mundo y el primero en Europa, donde también mantiene el primer puesto en superficie de agricultura ecológica según los últimos datos de 2017. La evolución en Alemania muestra una tendencia más tenue, lo que puede estar relacionado con un paulatino aumento del consumo interior y las expor-

taciones de productos elaborados. En 2016 fue el tercer país de Europa en superficie ecológica, con un aumento interanual de 162.482 ha. (FiBL & IFOAM, 2016; FiBL & IFOAM, 2017, FiBL 2018).

Figura 1

EVOLUCIÓN SUPERFICIE DE AGRICULTURA ECOLÓGICA EN ESPAÑA Y ALEMANIA (HA)
(1977- 2017)



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del FiBL & IFOAM, 2017; FiBL & IFOAM, 2018; FiBL, 2019; MAPAMA, 2018.

El mercado de alimentos ecológicos y la demanda de sus productos también experimenta un continuo crecimiento. En 2017, se calcula que las ventas de comida y bebida ecológica en el mundo alcanzaron aproximadamente los 90 billones de euros, con una media de consumo per cápita de 10,8 euros. El mercado alemán ocupa el segundo lugar en el ranking mundial con 10 billones de euros (10,9% del total de ventas a nivel mundial), lo precede Estados Unidos (40 billones de euros) y en tercer lugar se encuentra Francia (7,9 billones de euros). España se posiciona en décimo lugar con 1,9 billones de euros (FiBL, 2019).

Hasta el año 2017, las ventas han aumentado de forma continua en Europa, constituyendo el mayor mercado del mundo de AE después de EEUU. En dicho año destaca Francia con un aumento del 18%, mientras que en 2015, el primer país de Europa en crecimiento fue España con

un incremento del 24,8%. (FiBL & IFOAM, 2017; FiBL 2019). En muchos países europeos, la demanda está creciendo más rápidamente que la producción sin que el mercado doméstico pueda absorberla. En cualquier caso, el gasto del consumidor en AE todavía resulta reducido con respecto al gasto total en alimentación. Pese a ello, y teniendo en cuenta las considerables diferencias relativas al coste de la vida y la distribución, en general, los países de Europa están muy bien posicionados en los rankings de consumo per cápita destacando Suiza con 288 euros, Dinamarca 278 y Suecia 237. Alemania se encuentra en octavo lugar con 122 euros de consumo per cápita en 2017 (FiBL 2019).

Al comparar España y Alemania se puede observar que existen grandes diferencias de consumo entre ambos países. Así en 2016, el consumo per cápita en España era de 36 euros mientras que Alemania alcanzaba los 116. Los productos más vendidos en el mercado alemán son los huevos, mientras que en España son la fruta, los vegetales y los huevos (FiBL & IFOAM, 2018; MAPAMA 2017).

En cuanto a los canales de distribución utilizados, también presentan diferencias según los países. Se pueden agrupar en cuatro categorías: minoristas en general, minoristas de productos ecológicos, ventas directas y otros canales. Los primeros son los más destacados por volumen de ventas, seguidos por los minoristas de productos ecológicos. En el pasado, los países en los que los minoristas en general realizaron una fuerte inversión, experimentaron un gran crecimiento en sus mercados ecológicos, como Austria, Dinamarca, Suiza y Reino Unido. Sin embargo, la última crisis financiera demostró el peligro de la gran dependencia de los supermercados ya que, en dicho periodo de crisis, el mercado de AE disminuyó en Reino Unido y en Alemania se estancaron las ventas, mientras que continuaron creciendo en los canales especializados. Por su parte, en Francia e Italia, donde estos canales son más representativos, el mercado muestra un fuerte crecimiento. En el mercado alemán, que se encuentra en un periodo de transición, los supermercados son la principal fuerza de distribución, aunque los minoristas especializados son cada vez más competitivos (FiBL & IFOAM 2018).

Con respecto a la estructura de los canales de distribución, se puede constatar que en Alemania el 53% de los AE se venden mediante el canal

convencional y el 30% en el especializado; por el contrario, en España es más importante el canal especializado (42%) que el convencional (constituido por los hipermercados, supermercados, tiendas de descuento y tiendas tradicionales), que representa un 38% (MAPA, 2018; FiBL & IFOAM, 2018).

El canal especializado es el más utilizado en España para los AE debido a: la calidad de sus productos, la mayor confianza que ofrece al consumidor al repetir la compra en el mismo lugar y la existencia de mayor variedad de productos frente al canal no especializado. En cuanto al tipo de producto, se prefiere el canal especializado para la compra de las infusiones y derivados de los cereales, mientras que se acepta mejor el no especializado para productos frescos, cárnicos o de pescado, y también, aunque en menor medida, para vegetales y fruta (MAPAMA, 2017).

Tras contextualizar la situación de Alemania y España en relación a la producción y consumo de AE, seguidamente se mostrará evidencia empírica sobre sus diferencias, enfocando la atención sobre el conocimiento de los consumidores y no consumidores de AE.

3. METODOLOGÍA

En este apartado se describe la metodología y los datos utilizados en el estudio empírico realizado, con el objeto de constatar las posibles divergencias entre Alemania y España en torno a distintos aspectos relativos al consumo de AE. Para ello, tras la elaboración de una encuesta diseñada con este fin, en cada país se lleva a cabo el correspondiente sondeo muestral dirigido a consumidores y a no consumidores de AE. En la línea del MAPA 2017, identificamos como consumidores a los que consumen como mínimo una vez al mes y analizamos los resultados de la encuesta para evaluar las diferencias entre Alemania y España con respecto a: la incidencia de este tipo de consumo, el perfil que caracteriza a los consumidores, el nivel de conocimiento sobre su identificación, la percepción de atributos asociados a los AE y la confianza en la información proporcionada en distintos medios sobre los productos de alimentación ecológica.

La población objeto de estudio abarca a individuos mayores de 18 años con capacidad de elegir el tipo de alimentos a consumir. El universo mue-

stral se limita geográficamente a las ciudades de Vigo (que será utilizado para nuestra particular referencia a España) y a Bielefeld (para Alemania) siendo el marco muestral el registro municipal de la población mayor de 18 años en las respectivas ciudades. Dada la habitual dificultad de acceder a este tipo de registros para configurar una muestra y, siguiendo las pautas indicadas en Díaz de Rada (2008), la planificación para confeccionar el muestreo se realiza a través de un sistema de rutas aleatorias que obliga al entrevistador a recorrer varias calles del municipio para efectuar las encuestas previamente asignadas. En relación a la recogida de información, se debe especificar que, si bien el procedimiento de la encuesta fue realizarla en persona de forma aleatoria en Vigo y Bielefeld, se dio la posibilidad de cubrir el cuestionario en línea para aquellas personas que prefirieran ese medio (por falta de tiempo o elección personal), previa identificación como individuo encuestado. La herramienta utilizada para recoger el cuestionario en línea es el software SurveyMonkey de la empresa SurveyMonkey Europe UC. De esta forma se conforma una muestra probabilística (se conoce la probabilidad de que cada miembro del universo pueda ser seleccionado en la muestra) lo que permitirá realizar inferencia estadística sobre el universo muestral. Finalmente, en lo que respecta a la especificación muestral, cabe indicar que la opción online (que no fue utilizada en España) fue la elegida por el 43,6 % del total de encuestados en Alemania. No obstante, un análisis sobre diferencia de medias en los resultados (controlando por sexo y edad), no muestra evidencia de diferencias significativas entre ambos grupos (online frente a personal en Alemania) en ninguna de las variables analizadas. En este sentido, se puede afirmar que no se constata sesgo muestral derivado del procedimiento elegido por el encuestado para cubrir su encuesta.

Después del habitual proceso de depuración de datos en este tipo de trabajos, se dispone de una muestra de 701 encuestados (515 en España y 186 en Alemania). En la Tabla 1 se proporcionan las respectivas distribuciones a nivel de población nacional, de universo muestral y de la muestra en relación al sexo y la edad. Si bien se puede constatar una gran similitud entre las distribuciones país y ciudad de observación, también se aprecia cierta sobrerepresentación muestral de la mujer y de los estratos más jóvenes en relación a las respectivas distribuciones de cada ciudad de estudio.

Tabla 1

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN (NACIONAL Y LOCAL) MAYOR DE 18 AÑOS Y DE LA MUESTRA EN 2018 (EN % SOBRE EL NÚMERO DE PERSONAS DE CADA COLUMNA)

		Alemania			España		
		Población		Muestra	Población		Muestra
		Nacional	Bielefeld	Bielefeld	Nacional	Vigo	Vigo
Número de personas		70.249.060	291.860	186	39.429.936	255.327	515
Sexo	Hombres	49,2	48,7	42,5	49,1	47,3	35,9
	Mujeres	50,8	51,3	57,5	50,9	52,7	64,1
Edad	Entre 18 y 29 años	18,2	23,0	44,0	16,9	15,6	27,4
	Entre 30 y 49 años	29,2	30,8	35,4	35,3	35,1	48,2
	Entre 50 y 69 años	33,7	29,1	17,7	31,0	31,0	22,3
	De 70 o más años	18,8	17,1	2,9	16,8	18,3	2,1

Fuente: elaboración propia a partir del Instituto Nacional de Estadística (2018) y del Statistisches Bundesamt: Statistisches Jahrbuch Deutschland and Internationales (2018).

Desde un punto de vista técnico, una vez identificados los puntos de realización de la encuesta, tratando de identificar tanto consumidores como no consumidores de AE mediante el citado muestreo probabilístico de carácter aleatorio con fijación no proporcional, el error fue de 4,1 % para la submuestra alemana (Bielefeld) y de 3,2 % para la española (Vigo) para un nivel de confianza del 95% ($p=q=0,5$).

El cuestionario de las encuestas realizadas se proporciona en el Anexo. Como puede verse, en la encuesta, además de recoger datos objetivos del encuestado (relativos a su perfil socio-demográfico del entrevistador, conocer si consume AE o no), y presentar distintas etiquetas para conocer su correcta identificación con AE, también se presenta una lista de posibles atributos (para que indiquen el nivel de asociación con los AE) y distintos medios en los que se puede obtener información sobre los AE (para evaluar el nivel de confianza en los mismos).

En lo que se refiere a los siete atributos que aparecen para su asociación con los AE, debemos indicar que la mayoría de ellos (“más saludable”, “más calidad”, “más sabor”, y “mejora el medio ambiente”) fueron seleccionados por aparecer explícitamente en los cuestionarios utilizados en

MAPAMA (2016) en España y en BEL (2017 y 2018) en Alemania, para sus propios informes a nivel nacional. Además, encontramos que estos atributos son evaluados en múltiples referencias así, por ejemplo, en Yiridoe, (2005) y Hyun-Joo, y Zee-Sun, (2015) se considera la “salud” como principal motivo para la compra de AE, pero también atributos de “calidad” (como contenido nutricional) y otros asociados a beneficios sociales (ejemplo el “respeto al medio ambiente”); en Brennan y Kuri (2002), la percepción de “calidad” se considera como el principal atributo a valorar por los consumidores de AE. Por su parte, en Bonti-Ankomah y Yiridoe, (2006) se manifiesta que la mayoría de los consumidores no asocian la calidad de los AE con el proceso de producción sino con los atributos de calidad del producto. Por este motivo, incluimos este tipo de cualidades a valorar en la encuesta, en concreto, los atributos: “menor uso de pesticidas” (que también fue considerado en Hyun-Joo, y Zee-Sun, 2015, y Sánchez, *et al.*, 2017), “mayor respeto a la explotación animal” y “favorece el empleo agrícola” (Munuera y Pemartín, 2006, y Martín, 2010).

Por su parte, en lo que respecta a la elección de los seis medios de información que aparecen en nuestro cuestionario, las referencias de apoyo han sido: el *Manifiesto por una comunicación responsable en alimentación y salud* de la asociación ANIS de la Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas (ANIS, 2013) y la tesis doctoral sobre la influencia de los medios de comunicación en el consumo (Aranceta, 2015). La primera referencia pone el énfasis en la utilidad de indagar en distintos medios para poder formarse una idea más completa y contrastada de la información que se pretende evaluar. En la segunda referencia se caracterizan los distintos medios disponibles desde el punto de vista de su utilización y grado de fiabilidad. En este sentido, el “envase” e “internet” son los medios de información más referenciados en la literatura. Así, por ejemplo, en Behaeghel (1991) y Peters (1994) identifican el “envase” como el medio más importante de comunicación puesto que llega a todos los consumidores y está presente en el momento de la compra y; en Kotler y Keller (2006) se señala que el “envase” es lo primero que encuentran los consumidores acerca del producto y es capaz, tanto de alertar como de desalentar la compra del producto.

En cuanto a la metodología del análisis para evaluar la significatividad estadística de las diferencias observadas entre Alemania y España, se llevarán a cabo dos tipos de contrastes (bajo la correspondiente hipótesis nula, H_0 : igualdad entre ambos países): prueba *Test-T*, o *t de Student*, (equivalente al ANOVA simple, con un único factor) para testar como hipótesis alternativa, H_a : diferencia de medias (apropiada para variables continuas) y la prueba no paramétrica, o *Chi² de Pearson*, para testar como alternativa H_a : diferencia de proporciones (apropiada para variables discretas).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados del análisis de la incidencia del consumo de AE

Como primera aplicación del test de diferencia de proporciones, en la Tabla 2 se presentan las distribuciones, en Alemania y España, de los encuestados según consumo de AE (CAE) y no consumo (no CAE) junto al oportuno test *Chi² de Pearson*. En Alemania el 60% de los encuestados son consumidores de AE, mientras que en España solo el 48%. El resultado del test revela que esta diferencia observada es estadísticamente significativa (para un nivel de confianza del 99%), lo que permite asociar al país germano con un mayor nivel de consumo de AE que España.

Tabla 2

DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN CONSUMO, Y NO CONSUMO, DE ALIMENTOS ECOLÓGICOS (AE)

Muestra	Número de encuestados			%			Test de diferencia Alemania-España	
	Total	Alemania	España	Total	Alemania	España	Pearson <i>Chi²</i>	Pr_ <i>Chi²</i>
Total	701	186	515	100	100	100		
Consumo de AE	357	111	246	51	60	48	7,757	0,005
No consumo de AE	344	75	269	49	40	52		

Pr_ *Chi²*: nivel de significación del contraste *Chi-cuadrado de Pearson* (* <0,05; ** <0,01).

Fuente: elaboración propia.

Este resultado divergente entre ambos países es coherente con anteriores estimaciones de la proporción de población consumidora de AE realizada por instituciones oficiales de cada país. Así, en España dicha estimación alcanza un 32,6% según MAPAMA (2016) mientras que, en Alemania, esta estimación es de un 68% y de un 74 % según BEL (2017) y BEL (2018), respectivamente.

4.2. Resultados del análisis del perfil socioeconómico del encuestado

Tras la primera apreciación descriptiva de la muestra disponible que revela una mayor incidencia del consumo de AE en Alemania que en España, en la Tabla 3, se presenta el conjunto de características personales que permiten profundizar en las posibles discrepancias Alemania-España sobre aspectos socioeconómicos del encuestado. Así, atendiendo al perfil medio (mostrado en la primera columna a través de la distribución porcentual de cada variable), cabe indicar que las características más frecuentes del encuestado son: sexo femenino, edad entre 30 y 49 años, con formación (estudios superiores), insertados en el mercado laboral, nivel económico medio, en hogares compuestos por 4 o más adultos y con menores de 16 años. También en la Tabla 3 se presenta el perfil del encuestado según sea, o no, consumidor de AE en cada país, así como, el correspondiente contraste *Chi² de Pearson* que permite identificar la significatividad estadística de las divergencias Alemania *versus* España en su conjunto (columna sexta) y en los respectivos colectivos de interés: consumidores de AE (columna séptima) y no consumidores (columna octava). Con esta forma de describir la muestra se detecta que las dos únicas características donde no hay diferencias por países son: la distribución hombre-mujer y la proporción de hogares con miembros menores de 16 años (en torno al 31%). El resto de variables si presentan disparidades según el país que iremos analizado seguidamente de forma pormenorizada.

En lo que respecta al perfil del consumidor de AE, se ponen de manifiesto cuatro diferencias significativas entre Alemania y España. La **primera** es que el consumidor español presenta una edad más avanzada que el alemán (más del 78% de los CAE españoles tienen una edad entre los 30 y

los 70 años mientras que, en Alemania, el 75% de los consumidores presentan una edad menor de 50 años). La **segunda** diferencia es en relación al nivel de estudios, prácticamente el 95% de los consumidores alemanes disponen de una educación media/superior, cuando ese porcentaje apenas llega al 75% en España. La **tercera** indica que, si bien en ambos países más de la mitad de los consumidores de AE están ocupados, el porcentaje de consumidores inactivos en Alemania es casi la mitad que en España (el 44% frente al 23%) y el porcentaje de consumidores parados en Alemania apenas llega al 1% (cuando en España representa más del 18% de total de consumidores). Finalmente, la **cuarta** diferencia la encontramos en el mayor nivel económico de los consumidores alemanes. Efectivamente, si bien el nivel medio es el más frecuente en ambos países, el nivel económico alto representa más de un 10% en Alemania mientras que en España apenas llega al 2%. Nuestra valoración del elevado porcentaje de la población parada entre los consumidores de AE (un 18% del total de consumidores en España), es que dada la proximidad con el medio rural de carácter agrícola de la población objeto de estudio puede haber favorecido declarar un consumo ecológico por autoconsumo y/o por transacción directa con el productor de este tipo de productos. Esta apreciación es coherente con el conocido alto porcentaje de parados en nuestro país y el significativo peso que tiene compaginar la compra de AE en establecimientos especializados con la adquisición de AE “directamente del agricultor” (17,4%) y “autoconsumo” (6,8%) para el total de España (MAPAMA, 2017). Ninguna de las variables referidas a la composición de los hogares presenta diferencias significativas (superiores a un nivel de confianza del 95%) entre los consumidores de AE de ambos países.

Por su parte, en el perfil de los no consumidores de AE sí resulta significativa la distinta composición del hogar de ambos países. Así, en España predominan los hogares con más miembros en el hogar y de mayor edad. El 63% de los hogares que no consumen AE en España tienen más de 2 miembros (menos de un 46% en Alemania) y el 27,5% son hogares con mayores de 60 años (este porcentaje es del 9,3% en Alemania). Finalmente comentar que, otra de las discrepancias con el colectivo de si consumidores, es que no se observan diferencias en el perfil educativo de los no consumidores de AE.

Tabla 3

PERFIL BÁSICO DEL ENCUESTADO SEGÚN PAÍS Y CONSUMO, O NO CONSUMO, DE ALIMENTOS ECOLÓGICOS (CAE O NO CAE) (EN % SOBRE NÚMERO DE ENCUESTADOS DE CADA COLUMNA)

	Perfil	Perfil CAE		Perfil No CAE		Diferencia Alemania-España (Pr_ χ^2)		
		Total	Alemania	España	Alemania	España	Total	CAE
Número de encuestados	701	111	246	75	269	701	357	344
VARIABLES:								
Sexo						0,114	0,151	0,154
Hombres	37,7	36,0	28,5	52,0	42,8			
Mujeres	62,3	64,0	71,5	48,0	57,2			
Edad						0,000**	0,001**	0,000**
Menos de 30 años	31,6	37,1	19,9	54,3	34,2			
Entre 30 y 49 años	44,9	38,1	49,2	31,4	47,2			
Entre 50 y 69 años	21,2	21,9	28,9	11,4	16,4			
De 70 o más años	2,3	2,9	2,0	2,9	2,2			
Educación						0,002**	0,000**	0,491
Sin estudios	2,4	0,9	2,8	1,3	3,0			
Estudios básicos	14,7	4,5	22,0	10,7	13,4			
Estudios medios	39,5	39,6	32,1	52,0	42,8			
Estudios superiores	43,4	55,0	43,1	36,0	40,9			
Situación laboral						0,000**	0,000**	0,000**
Inactivo	30,3	43,9	23,2	54,1	24,9			
Ocupado	55,7	55,1	58,5	41,9	57,2			
Parado	13,9	0,9	18,3	4,1	17,8			
Nivel económico						0,000**	0,003**	0,008**
Bajo	37,5	33,3	37,8	47,9	36,1			
Medio	58,8	56,5	60,2	43,7	62,5			
Alto	3,7	10,2	2,0	8,5	1,5			
Número de miembros hogar:						0,015*	0,170	0,004**
Unipersonales	14,2	13,9	14,2	27,8	10,8			
2 personas	26,9	36,1	24,8	26,4	25,3			
3 personas	27,8	23,1	31,3	19,4	28,6			
4 o más	31,1	26,9	29,7	26,4	35,3			
Composición del hogar (2)								
Hogares con menores de 16 años	31,1	33,3	32,9	24,0	30,5	0,599	0,940	0,274
Hogares con mayores de 60 años	22,5	15,3	24,4	9,3	27,5	0,000**	0,054	0,001**

(2) Modalidades no excluyentes.

Pr_ χ^2 : nivel de significación del contraste *Chi-cuadrado de Pearson* (* < 0,05; ** < 0,01).

CAE: consumidores de AE; no CAE: no consumidores de AE.

Fuente: elaboración propia.

4.3. Resultados del análisis sobre el conocimiento del etiquetado identificativo de AE

Tradicionalmente se pueden encontrar distintas referencias en relación a la dificultad del consumidor para identificar las características de los alimentos ecológicos ofertados, así, por ejemplo, en Zeithmal (1988) se indica que, ante este problema, los consumidores necesitan más información y señales de calidad que garanticen la autenticidad de los productos ecológicos; también se pone de manifiesto que los consumidores desconocen los sistemas de etiquetado y métodos de producción (Wier y Calverley, 2002); la mayoría de los consumidores no asocian la calidad de estos productos con el proceso de producción lo que puede minorar la confianza en ellos (Bonti-Ankomah y Yiridoe, 2006); y en la misma línea, en Essoussi y Zahaf (2008) se indica que consumidores no tienen un conocimiento profundo de los atributos de los AE. Podemos pensar que este problema persiste atendiendo a manifestaciones más recientes como la de Aguirre (2016) donde se explica que la existencia de un gran número de identificadores y etiquetas generan confusión en el consumidor.

Las propiedades específicas que diferencian los AE de otros alimentos no se pueden evaluar ni antes de la compra ni durante o después del consumo ya que, las propiedades ecológicas son típicas “*credence qualities*” (Darby y Karni, 1973). Por esta razón, el etiquetado identificativo de los alimentos ecológicos juega un papel importante, tanto para los consumidores, como para los vendedores. En el mercado de la Unión Europea (UE) existen dos etiquetas identificativas de los AE cuyo uso está muy extendido:

1. El logotipo de producción ecológica de la Unión Europea (Comisión Europea, 2010[2022]) (Figura 2). Creado en 2010 por la Unión Europea y obligatorio desde el de 1 Julio de 2010. La utilización del logotipo es obligatoria para todos los alimentos envasados. Entre otras cosas el reglamento exige que un 95% de los ingredientes agrícolas del producto salgan de la agricultura ecológica y permite solo la utilización de alrededor de 50 aditivos alimentarios de los más de 300 utilizados en la UE. Al lado del logotipo ecológico debe mostrarse el código del organismo o autoridad de control y los lugares donde se han obtenido las materias primas en que se basa el producto (BEL, 2018, Thema: Biosiegel, Grafik, 2014).

Figura 2

LOGOTIPO DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICA DE LA UNIÓN EUROPEA



Fuente: Comisión Europea, 2010.

2. El sello ecológico alemán “Bio-Siegel” (Figura 3). Lanzado en 2001 como indicación voluntaria para alimentos orgánicos del Ministerio Federal de Alimentación, Agricultura y Defensa de los Consumidores. Se basa en los mismos criterios que el logotipo ecológico de la UE y puede ser mostrado en conjunto con el logotipo ecológico de la UE. En Junio de 2018, 5.124 empresas utilizaron el “Bio-Siegel” para etiquetar 77.679 productos (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2018; Federal Office for Agriculture and Food, 2017).

Figura 3

SELLO ECOLÓGICO ALEMÁN "BIO SIEGEL"



Fuente: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2018; Federal Office for Agriculture.

Ambas etiquetas identificativas de los AE son sometidas a reconocimiento por la totalidad de encuestados junto a otras cuatro etiquetas como se muestra en el Anexo. Así, para cada uno de los logos, se pedía al encuestado apuntar el valor=1 si consideraba que estaba asociados con AE (o el valor=0 si consideraban lo contrario). La respuesta adecuada para estos dos logos era asignar el valor=1, mostrando así el conocimiento correcto de los mismos por parte del encuestado.

Los resultados obtenidos en la encuesta se muestran en la Tabla 4, donde también se presenta el correspondiente estadístico *Chi² de Pearson* sobre diferencia de proporciones entre países. Como primera evidencia lógica (aunque no sometida a contraste estadístico), se puede observar que, el nivel de conocimiento de ambas etiquetas (sobre todo del logo europeo) es mayor en el grupo de consumidores de AE que en el de no consumidores.

Tabla 4

ANÁLISIS SOBRE CONOCIMIENTO DE ETIQUETAS IDENTIFICATIVAS DE ALIMENTOS ECOLÓGICOS (AE) (DISTRIBUCIÓN EN % SOBRE NÚMERO DE ENCUESTADOS DE CADA COLUMNA)

	Total	CAE		No CAE		Diferencia Alemania-España (Pr_ <i>Chi</i> ²)		
		Alemania	España	Alemania	España	Total	CAE	No CAE
Número de encuestados	701	111	246	75	269	701	357	344
Etiquetas identificativas de AE								
1. Logo Europeo de AE						0,028*	0,193	0,000**
No conocido	61,92	49,5	41,87	62,5	84,76			
Conocido	38,08	50,5	58,13	37,5	15,24			
2. Logo BIO						0,000**	0,000**	0,000**
No conocido	40,32	6,48	38,21	4,05	65,8			
Conocido	59,68	95,52	61,79	93,95	34,2			

Pr_ *Chi*²: nivel de significación del contraste *Chi-cuadrado de Pearson* (* <0,05; ** <0,01)

CAE: consumidores de AE; no CAE: no consumidores de AE

Fuente: elaboración propia

En relación al análisis comparativo entre países (y, por tanto, objeto de evaluación estadística) cabe indicar que el logotipo ecológico de la UE presenta un nivel de conocimiento similar en Alemania y España en el colectivo de consumidores de AE. Sin embargo, esta similitud no es trasladable al colectivo de los no consumidores, ya que, para ellos, Alemania destaca por un significativo mayor conocimiento de significado de esta etiqueta que en España.

Por su parte, el sello ecológico alemán “Bio-Siegel” es significativamente reconocido en mayor medida en la población alemana que en la española, tanto entre consumidores de AE como entre no consumidores.

4.4. Resultados del análisis sobre la percepción de cualidades asociadas a los AE

Para este análisis se sondea la percepción de los encuestados sobre el nivel de asociación de los AE con cada una de las siete cualidades que se muestran en la Tabla 5. Dicho nivel de asociación es valorado en una escala de 0 a 4 de forma que, en la tabla se presentan los resultados medios en Alemania y España acompañados de la prueba *Test-T* (*t de Student*) para constatar la significatividad estadística de la diferencia de las medias entre los dos países. Antes de proceder a esta evaluación, se puede observar que, en promedio, la totalidad de las cualidades sometidas a valoración alcanzan una aceptable puntuación, las respectivas medias oscilan entre 2,5 y 3,5 para el grupo de participantes en el consumo de AE (entre 2 y 3,3 para los no consumidores). Además, sistemáticamente se cumple que la asociación media de AE con cada una de las cualidades (individualmente analizadas) es mayor en el colectivo de consumidores que en el de no consumidores de este tipo de productos.

Alemania y España coinciden en identificar “*el mayor control respecto al uso de pesticidas...*” y “*mayor respeto a la explotación animal*” como dos de los aspectos más relacionados con los AE (en torno a un 3,3) sin presentar diferencias significativas en la valoraciones dentro del colectivo de consumidores. En el resto de cualidades analizadas por los

consumidores ecológicos sí se manifiestan divergencias significativas entre ambos países con el patrón generalizado de que, España otorga mayor valor a la asociación con AE que Alemania. Entre ellas cabe destacar que, la cualidad más asociada en España con los AE es “*mejora el medio ambiente*” (con un valor medio de 3,50 para consumidores de AE y de 3,13 para no consumidores de AE) mientras que en Alemania esta cualidad es significativamente inferior y muy similar en ambos colectivos (2,86 para consumidores y 2,63 para no consumidores).

Por parte de los no consumidores, las dos únicas cualidades que no presentan diferencias entre ambos países son: “*Mayor calidad*” y “*Mejora, o favorece, el empleo agrícola tradicional*”, presentando una no despreciable asociación con los alimentos ecológicos, en torno a un valor medio de 2,5. Este colectivo, a diferencia de lo que ocurría con los consumidores, no presenta un patrón sistemático en su percepción de aspectos asociados a AE. Así, Alemania asocia más que España los AE con “*Mayor control respecto al uso de pesticidas,...*” y con “*Mayor respeto a la explotación animal*”, mientras que España, otorga dicha mayor asociación al resto de cualidades que, por este orden, serían: “*Mejora del medio ambiente*”, “*Más saludable*” y, “*Más sabor*”.

4.5. Resultados del análisis de la confianza en los medios que proporcionan información sobre AE

En este apartado se cuestiona el nivel de confianza que ofrece para el encuestado la información que se le suministra en varios medios a su disposición. Estos medios podrían clasificarse en dos tipos según el soporte de la información ofrecida: soporte escrito (el propio envase del alimento ecológico, revistas especializadas o internet) y directamente a través de distintos sujetos más o menos implicados con la alimentación ecológica (personal del establecimiento de compra de AE, prescriptores y otros como amistades, conocidos, consumidores habituales). Tras recopilar la opinión de los encuestados (en una escala de 0 a 4), en la Tabla 5 se pro-

porciona la valoración media de la confianza que alcanza cada uno de ellos en Alemania y en España, como el correspondiente contraste sobre diferencias entre ambos países para consumidores y para no consumidores de AE.

El primer comentario, coherente con un resultado esperado por ser lógico, es la mayor valoración de los consumidores de AE (CAE) respecto a los no consumidores (no CAE) en todos y cada uno de los soportes de información analizados y en ambos países. Centrando el análisis en los distintos soportes evaluados cabe indicar que, la información sobre AE proporcionada por personas cercanas (*amistades, conocidos, consumidores habituales,...*) y, en segundo lugar, por personas con capacidad de influencia en la compra (*prescriptores: médicos, dietistas,...*) destaca por la gran fiabilidad que genera en ambos países y en ambos tipos de encuestados (en CAE con un valor medio del 2,7 y del 2,5 según la respectiva procedencia de la información y, en no CAE con un valor en torno al 2,4 en ambos tipos de procedencia). En la posición opuesta está *internet*, como el mecanismo que (también para la totalidad de encuestados y en ambos países sin diferencia entre ellos) genera menor confianza en términos medios (en torno al valor medio de 1,9 entre consumidores y el 1,7 entre no consumidores).

Por su parte, la divergencia entre los dos países (atendiendo al nivel medio de confianza en la información sobre AE), tan solo resulta relevante en tres medios: *envase, personal del establecimiento de compra y revistas especializadas*. Además, cabe indicar que la significatividad de estas únicas diferencias, es robusta en consumidores y en no consumidores de alimentos ecológicos. Así, tanto para CAE como para no CAE, en España se confiere una mayor confianza que en Alemania a la información proporcionada en el *envase* de los productos y por el *personal del establecimiento de compra*. El caso contrario lo protagonizan las *revistas especializadas*, ya que resulta ser el único soporte de información donde, de forma significativa, Alemania deposita una mayor fiabilidad que España. En Alemania esta confianza es valorada en torno a 2,5 de media entre los CAE (frente al 2,1 en España) y, en torno a 2,2 entre los no CAE (1,9 en España).

Tabla 5

ANÁLISIS SOBRE LA PERCEPCIÓN DE CUALIDADES ASOCIADAS A LOS ALIMENTOS ECOLÓGICOS (AE) Y LA CONFIANZA EN SU PUBLICIDAD

Test-T, contraste sobre diferencia de medias entre Alemania y España [p-valor del estadístico T-Student, $Pr(T/t) > t$]

	Consumidores de AE				No consumidores de AE			
	Media		Desviación	p-valor	Media		Desviación	p-valor
	global	país	estandar		global	país	estandar	
PERCEPCION ASOCIADA a AE. Cualidades a valorar (de 0 a 4):								
<i>Mayor control respecto al uso de pesticidas, fertilizantes,...</i>	3,37				2,99			
Alemania		3,42	0,95	0,474		3,35	0,73	0,001**
España		3,35	0,85			2,89	1,12	
<i>Más saludable (menos sal, conservantes,...)</i>	3,16				2,86			
Alemania		2,53	1,11	0,000**		2,48	1,02	0,000**
España		3,44	0,76			2,97	0,92	
<i>Más calidad (más nutrientes, alimenta más, ...)</i>	3,03				2,59			
Alemania		2,61	1,12	0,000**		2,45	0,94	0,202
España		3,21	0,85			2,62	1,09	
<i>Más sabor</i>	3,06				2,53			
Alemania		2,67	1,01	0,000**		2,07	1,02	0,000**
España		3,24	0,86			2,66	1,08	
<i>Mayor respeto a la explotación animal</i>	3,19				2,83			
Alemania		3,31	0,99	0,100		3,16	0,75	0,002**
España		3,13	0,91			2,73	1,14	
<i>Mejora el medio ambiente</i>	3,30				3,02			
Alemania		2,86	1,11	0,000**		2,63	1,12	0,000**
España		3,50	0,67			3,13	0,90	
<i>Mejora, o favorece, el empleo agrícola tradicional</i>	2,93				2,64			
Alemania		2,69	1,18	0,005**		2,49	1,02	0,182
España		3,04	1,01			2,68	1,12	

Tabla 5(continuación)

ANÁLISIS SOBRE LA PERCEPCIÓN DE CUALIDADES ASOCIADAS A LOS ALIMENTOS ECOLÓGICOS (AE) Y LA CONFIANZA EN SU PUBLICIDAD

Test-T, contraste sobre diferencia de medias entre Alemania y España [p-valor del estadístico T-Student, $Pr(T > |t|)$]

	Consumidores de AE				No consumidores de AE			
	Media		Desviación		Media		Desviación	
	global	país	estandar	p-valor	global	país	estandar	p-valor
NIVEL de CONFIANZA (de 0 a 4) en información proporcionada en:								
<i>Envase del producto</i>	2,62				2,36			
Alemania		2,14	0,90	0,000**		1,71	1,46	0,000**
España		2,84	0,93			2,55	2,42	
<i>Personal del establecimiento de compra</i>	2,48				2,16			
Alemania		1,93	1,07	0,000**		1,57	0,95	0,000**
España		2,72	1,10			2,32	1,09	
<i>Prescriptores (médicos, dietistas,...)</i>	2,55				2,45			
Alemania		2,57	1,05	0,800		2,43	0,95	0,864
España		2,54	1,32			2,46	1,14	
<i>Revistas especializadas</i>	2,23				1,94			
Alemania		2,50	1,04	0,005**		2,21	1,08	0,034*
España		2,11	1,31			1,87	1,29	
<i>Internet</i>	1,91				1,69			
Alemania		1,93	0,91	0,882		1,72	0,94	0,802
España		1,91	1,27			1,68	1,14	
<i>Amistades, conocidos, consumidores habituales</i>	2,73				2,58			
Alemania		2,73	1,09	0,986		2,42	1,09	0,132
España		2,73	1,05			2,63	1,05	

5. CONCLUSIONES

Ante un incuestionable crecimiento del consumo de alimentos ecológicos a nivel mundial, Alemania y España se presentan como dos de los princi-

pales países productores de la Unión Europea pero con grandes diferencias en relación al consumo de este tipo de productos. Mientras que el consumo de AE en Alemania presenta una histórica madurez consolidada, en España estaría en una fase de relativa consolidación muy por debajo de alcanzar sus elevados volúmenes de producción. Con este panorama contextual, en el artículo se lleva a cabo un trabajo empírico limitado a dos importantes localidades urbanas (Vigo como nuestra particular referencia para España y Bielefeld para Alemania) tratando de discernir las principales diferencias que pueden caracterizar a los consumidores, y no consumidores, de AE de ambos países. También se trata de evaluar el nivel de conocimiento y percepción de cualidades de este tipo de alimentos así como la confianza en la información sobre ellos proporcionada en distintos medios de comunicación en los dos opuestos grados de madurez respecto al consumo de AE (Alemania y España). Revelar estas posibles diferencias puede resultar de gran importancia para enfocar de forma más efectiva las decisiones/medidas tanto de los respectivos organismos gubernamentales en su labor de garantizar la confianza y la identificación de los AE (con objeto de estimular y mantener un consumo más saludable y responsable con el medio ambiente), como de las empresas del sector (con objeto de enfocar sus negocios de forma rentable y sostenible en el tiempo).

Tras el análisis realizado sobre la comparación entre Alemania-España se podrían destacar los siguientes resultados: (1) Los consumidores de AE de ambos países (y de no consumidores en Alemania) coinciden en asociar “un mayor control respecto al uso de pesticidas, fertilizantes químicos...” y “mayor *respeto a la explotación animal*” como los aspectos positivos más relevantes de los AE. Sin embargo, estas cualidades dejan de ser igualmente valoradas en el colectivo de no consumidores de AE español. Con ello se pone de manifiesto el mayor conocimiento en Alemania de las principales características de este tipo de productos frente a los convencionales; así como, la confianza en las garantías que este tipo de controles genera en ambos países para los consumidores. Por tanto, en Alemania no se evidencia una necesidad para aumentar los esfuerzos por informar de estas características por parte de las entidades interesadas en ello; (2) En España, más que en Alemania, se percibe una mayor asociación de los AE con “productos más favorables para la salud”, “mayor

calidad” y “más sabor”. Por ello, se puede deducir que la predisposición a pagar un plus en el precio por este tipo de productos, frente a los convencionales, es mayor en España que en Alemania. La evidencia de esta diferencia sobre cualidades del producto con efecto directo en el consumidor, puede ser relevante a la hora de fijar el precio por parte de las empresas que ofertan este tipo de productos en los respectivos países; (3) En España, genera mayor confianza la información sobre los AE proporcionada en “los envases” y por “el personal especializado” que en Alemania. La histórica madurez del país germano, su mayor conocimiento del AE, así como un menor uso de tiendas especializadas para los AE que en España, puede ayudar a explicar este fenómeno. Todo ello llevaría a aconsejar un mayor esfuerzo en España que en Alemania por cuidar estos medios directos de información y, en particular, la formación del personal que atiende en los puntos de venta de los AE, ya sea en las tiendas especializadas o en las correspondientes áreas de distribución en el comercio convencional; (4) En ambos países, y tanto para consumidores como no consumidores de AE, se producen dos evidencias en relación a la confianza de los medios que pueden suministrar información sobre los AE: “internet” resulta ser el medio que genera menor confianza y “amistades, conocidos, consumidores habituales” se manifiesta como uno de los más fiables. Con la justa salvedad de indicar que internet es una herramienta (más que un medio en sí mismo), para acceder a un amplio y variado abanico de medios de información, no se constata que a los consumidores en general acudan a este medio para valorar la decisión de comprar AE. Por el contrario, las opiniones, comentarios o experiencias directamente proporcionadas por las personas si parecen generar una gran confianza. Como cabría esperar, el mensaje subyacente es que la mejor forma por parte de las empresas para mantener sus clientes e incrementarlos, es satisfacer a los consumidores que tomaron la decisión de compra. En este trabajo, y en lo que a las muestras utilizadas se refiere, se ha evidenciado que esta premisa es aplicable para los AE tanto para un país con histórica madurez en el consumo de AE, como en España donde su consumo es menos frecuente.

Una importante limitación del trabajo es que las muestras realizadas se circunscriben a dos ciudades, que si bien parecen ser razonables reflejos

de otros resultados obtenidos de forma independiente con representación nacional, las conclusiones no pueden ser extrapolables para una comparación entre países. También se debe indicar que el análisis se ha realizado para los AE en general, pudiendo ser más relevante llevarlo a cabo para distintos tipos de productos puesto que, como ya se ha constatado en varios trabajos, la divergencia entre ellos puede llevar a conclusiones muy dispares. Superar estos dos inconvenientes, empezando por delimitar el estudio para determinados tipos de productos específicos, centraría la nueva línea de investigación de los autores.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la financiación del Ministerio de Economía y Competitividad (a través del proyecto ECO2016-76625-R) y de la Xunta de Galicia al grupo REDE (proyecto ED431C 2018/48).

BIBLIOGRAFÍA

- AGUIRRE, M.B. (2016). El sector de los alimentos ecológicos: regulación y etiquetado ecológico. *Pecunia*, 22, enero-junio: p. 95-119.
- ANIS. Asociación Nacional de Informadores de la Salud (2013). Manifiesto por una comunicación responsable en alimentación y salud, (del 26 de octubre de 2013, Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas, <https://www.fundadeps.org/recursos/documentos/617/Decalogo-comunicacionresponsableysalud-ANIS-FIAB.pdf>, (consulta 8.8.2017).
- ARANCETA BARTRINA, J. (2015). Periodismo y alimentación: influencia de los medios de comunicación en la elección de alimentos y en los hábitos de consumo alimentario. Tesis doctoral. Universidad del País Vasco.
- ASCHEMANN-WITZEL, J. y ZIELKE, S. (2014). Income and price as a barrier to organic food choice. Organic World Congress, 13-15 oct, Istanbul, Turkey.
- AYUNI, F. y RENNIE, D. (2012). Consumer perceptions towards organic food. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 49: p.360-367.
- BEHAEGHEL, J. (1991). Brand Packaging: the permanent medium. *Architecture Design and Technology Pres. London*. p. 92 .
- BONTI-ANKOMAH, S. y YIRIDOE, E.K. (2006). Organic and conventional food: a literature review of the economics of consumer perceptions and preferences. Organic Agriculture Centre of Canada.

- BRENNAN, C. S. y KURI, V. (2002). Relationship between sensory attributes, hidden attributes and Price in influencing consumer perception of organic foods. Powell et al. (eds), UK Organic Research 2002: Proceedings of the COR Conference, 26-28th March 2002, Aberystwyth: p. 65-68.
- BRIZ, T. y GARCÍA, I. (2008). Situación actual y nuevos retos de la distribución minorista de productos ecológicos en España. *Agroalimentaria*, 26, enero-junio: p. 63-71.
- BRIZ, T. y WARD, R. W. (2009). Consumer awareness of organic products in Spain: An application of multinomial logit models, *Food Policy*, 34 (3): p. 295-304.
- BRUGAROLAS, M.M. y RIVERA, L.M. (2001). Comportamiento del consumidor valenciano ante los productos ecológicos e integrados. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 192: p. 105-122.
- BRUGAROLAS, M.M. et al. (2005). Determination of the surplus that consumers are willingness to pay for an organic wine. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 3 (1): p. 43-51.
- BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ERNÄHRUNG (2018). Federal Office for Agriculture and Food. *Ökolandbau.de*, <https://www.oekolandbau.de> (accessed 22.07.2018).
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT, BEL (2018): *Ökobarometer 2018*, Januar 2019 <https://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/dokumente/service/Zahlen/Oekobarometer2018.pdf>, (accessed 25.02.2019).
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT, BEL (2017): *Ökobarometer 2017*, April 2017 http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/Oekobarometer2017.pdf?__blob=publicationFile (accessed 17.05.2017).
- CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA (2007). Reglamento (CE) 834/2007 sobre producción y etiquetado de productos ecológicos. Publicado en DOUE, n^o 189, de 20 de julio de 2007: p.1-23.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2008)a. Reglamento (CE) 889/2008. Normas de aplicación del R 834/2007 para producción, etiquetado y control. Publicado en DOUE, n^o 250, de 18 de septiembre de 2008: p. 1-84.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2008)b. Reglamento (CE) 1235/2008. Normas de aplicación del R 834/2007 para importaciones de terceros países. Publicado en DOUE, n^o 334, de 12 de diciembre de 2008: p. 25-52.
- COMISIÓN EUROPEA (2010). Reglamento (UE) 271/2010 de la Comisión de 24 de marzo de 2010 que modifica el Reglamento (CE) n^o 834/2007 del Con-

- sejo, en lo que atañe al logotipo de producción ecológica de la Unión Europea. Publicado en DOUE, nº 84 de 31 de marzo de 2010: p. 19-22.
- COMISIÓN EUROPEA (2018). Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 sobre producción ecológica y etiquetado de los productos ecológicos. Publicado en DOUE, nº 150 de 14 de junio de 2018: p. 1-92.
- DARBY, M. R. y KARNI, E. (1973). Free Competition and the Optimal Amount of Fraud. *Journal of Law and Economics*, 16: p. 67-89.
- DE MAGISTRIS, T. y GRACIA, A. (2008). The decision to buy organic food products in Southern Italy. *British Food Journal*, 110 (9): p. 929-947.
- DÍAZ DE RAZA, V. (2008). La selección de los entrevistados últimos en encuestas presenciales: un análisis de la utilización conjunta del método de rutas y el método de cuotas, *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 123: p. 209-247.
- DUPUPET, A.; VALOR, C. y LABAJO, M.V. (2010). Comercialización minorista de productos biológicos: ¿Está el marketing respondiendo a las necesidades de los consumidores? *Distribución y Consumo*, julio-agosto: p. 1-10.
- ESSOUSSI, L.H. y ZAHAF, M. (2008). Decision making process of community organic food consumers: an exploratory study, *Journal of Consumer Marketing*, 25(2): p. 95-105.
- FEDERAL OFFICE FOR AGRICULTURE AND FOOD (2017): El sello ecológico alemán “Bio-Siegel” – Protección de marcas indicadas hasta el año 2021 – Informaciones y pautas para su uso, Agosto 2017.
https://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/Bildarchiv/Bio-Siegel/user_upload/Dokumente/Broschueren/Bio_Siegel_Flyer_span_17.pdf (accessed 21.07.2018).
- FiBL & IFOAM - Organics International (2017). The world of organic agriculture. Statistics & Emerging Trends 2018. Supported by: International Trade Centre, Schweizerische Eidgenossenschaft and BIOFACH.
- FiBL & IFOAM - Organics International (2018). The world of organic agriculture. Statistics & Emerging Trends 2018. Supported by: International Trade Centre, Schweizerische Eidgenossenschaft and BIOFACH.
- FiBL (2019). Research Institute of Organic Agriculture: “Global organic area reaches another all-time high”, Supported by: Schweizerische Eidgenossenschaft, International Trade Centre, COOP and BIOFACH.
- GfK (2017): European Retail in 2017. GfK study on key retail indicators: 2016 review and 2017 forecast, https://www.eurocommerce.eu/media/141240/GfK%20-%20European_Retail_Study_2017.pdf, (accessed 14.04.2018).

- GIL, J.M.; GRACIA, A. y SÁNCHEZ, M. (2000). Market segmentation and willingness to pay for organic products in Spain. *International Food and Agribusiness Management Review*, 3: p. 207-226.
- GONZÁLEZ, L. y COBO, F.B. (2000). Agricultura ecológica en España. Las estrategias de marketing, claves para el éxito, *Distribución y Consumo*, 51, abril-mayo: p. 39-55.
- GRACIA, A.; DE MAGISTRIS, T. y BARREIRO-Hurlé, J. (2010). Why do we buy organic? Integrating knowledge, attitudes and concerns in a simultaneous equation model for Spanish consumers. Paper presented at the 119th EAAE Seminar "Sustainability in the natural, social, economic and institutional environments", Capri, Italy.
- GRIMMER, M.; KILBURN, A.P. y MILES, M.P. (2016). The effect of purchase situation on realized pro-environmental consumer behavior, *Journal of Business Research*, 69: p. 1582-1586.
- HYUN-JOO, L. y ZEE-SUN, Y. (2015). Consumers' perceptions of organic food attributes and cognitive and affective attitudes as determinants of their purchase intentions toward organic food, *Food Quality and Preference*, 39: p. 259-267.
- IZAGUIRRE-OLAIZOLA, J. y VICENTE-MOLINA, M.A. (2008). Análisis de la influencia de las variables relacionadas con el proceso de compra en el consumo de productos ecológicos. Un estudio del País Vasco en Pindado, J.; Payne, G. *Estableciendo puentes en una economía global*, Salamanca, vol.2: p. 22-32.
- KOTLER, P. y KELLER, K.L (2006). *Dirección de Marketing*, Editorial Prentice Hall, Madrid. 864 p.
- LA VIA, G. y NUCIFORA, A.M.D. (2002). The determinants of the price markup for organic fruit and vegetable product in the European Union. *British Food Journal*, 104: p. 3-5.
- LÓPEZ-GALÁN, B.; GRACIA, A. y BARREIRO-HURLE, J. (2013). ¿Conocimiento, medio ambiente o salud? Una investigación sobre los determinantes del consumo de alimentos ecológicos en España. *Información técnica económica agraria*, 109, 1: p. 86-106.
- MARIAN, L. et al. (2014). The role of price as a product attribute in the organic food context: An exploration based on actual purchase data. *Food Quality and Preference*, 37: p. 52-60.
- MARTÍN, V.J. (2010). Alimentos ecológicos. Oferta y demanda en España. *Distribución y Consumo*, 49, julio-agosto: p. 49-60.
- MARTÍNEZ E. y FRAJ, E. (2004). El consumo ecológico explicado a través de los valores y estilos de vida: implicaciones en la estrategia medioambiental de la empresa. *Cuadernos de Ciencias Económicas y Empresariales*, 46: p. 33-53.

- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN, MAPA (2018): Caracterización y análisis de la viabilidad de una organización interprofesional agroalimentaria en el sector de la producción ecológica en España, Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE, MAPAMA (2016): Evolución de la caracterización de la tipología y perfil sociodemográfico del consumidor de alimentos ecológicos en España, Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE, MAPAMA (2017): Caracterización de compradores de productos ecológicos en canal especializado, Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE, MAPAMA (2018). Agricultura ecológica estadísticas 2017. Madrid.
- MONTORO, F.J. y CASTAÑEDA, J.A. (2005). Determinantes de la disposición a pagar un sobreprecio por productos de agricultura ecológica. Cuadernos de Económicas y Empresariales, 49: p. 93-112.
- MONTORO, F.J.; CASTAÑEDA, J.A. y MUÑOZ, F. (2005). Efecto de la certificación de agricultura ecológica sobre el comportamiento del consumidor. Estudios sobre Consumo, 72: p. 49-57.
- MUNUERA, J.L. y PEMARTÍN, M. (2006). El consumidor europeo de productos ecológicos. Primeros resultados de un estudio cuantitativo del consumidor español. Distribución y Consumo, 50, enero-febrero: p. 50-64.
- PARK, T.A. y LOHR, L. (1996). Supply and demand factors for organic produce. American Journal of Agriculture Economics, 78, August: p.647-655.
- PETERS, M. (1994). Good packaging gets through to fickle buyers. Marketing, 20: p. 10-12.
- RANA, J. y PAUL, J. (2017). Consumer behavior and purchase intention for organic food: A review and research agenda. Journal of Retailing and Consumer Services, 38: p. 157-165.
- RIVERA, L.M. y SÁNCHEZ, M. (2002). Marketing de productos ecológicos. Mediterráneo Económico, 2: p. 159-176.
- RIVERA, L.M. y BRUGAROLAS, M. (2003). Estrategias comerciales para los productos ecológicos. Distribución y Consumo, 67, enero-febrero: p. 15-22.
- SÁNCHEZ, M.; GIL, J.M. y GRACIA, A. (2000). Segmentación del consumidor respecto al alimento ecológico: diferencias interregionales. Revista de Estudios Regionales, 56: p. 171-188.
- SÁNCHEZ, M. et al. (2001). Diferencias entre los segmentos del mercado en la disposición a pagar por un alimento ecológico: valoración contingente y análisis conjunto”. Estudios Agrosociales y Pesqueros, 190: p. 141-163.
- SÁNCHEZ, M. et al. (2002). Estudio de las preferencias de consumidores y distribuidores especializados respecto del producto ecológico. Economía Agraria y Recursos Naturales, 2(2): p. 93-114.

- SÁNCHEZ, C.A. et al. (2017). Guía de uso de la normativa europea de producción ecológica para agricultores. C.A. Coordinadora de certificación y promoción agroecológicas (INTERECO), 3^a Edición, Valencia.
- SCHMID, O.; FONTGUYON, G. y SANS, P. (2007). Desarrollo del mercado de productos de la agricultura ecológica en Europa: un análisis de sus condiciones y del papel de las iniciativas comerciales. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 214: p.15-45.
- THEMA: BIOSIEGEL, GRAFIK, 2014. *Die Zeit*, 38(11) September: p.39.
- URBANO, B. y TEMPRANO, V. (2004). Distribución y consumo de productos ecológicos en Castilla y León, modelos de canales comerciales, localización y hábitos de consumo. *Revista de Investigación Económica y Social de Castilla y León*, 7: p.1-135.
- VEGA, M. et al. (2011). Los factores impulsores e inhibidores del consumo de alimentos ecológicos en España. El caso del aceite de oliva. *Revista Inter-ciencia*, 36 (3) marzo: p. 178-184.
- VERBRAUCHERPREISE IN EUROPA: DEUTSCHE LEBEN GÜNSTIGER ALS DIE MEISTEN NACHBARN, 22.06.2015, <http://www.spiegel.de/wirtschaft/service/preise-in-europa-deutsche-leben-guenstiger-als-die-meisten-nachbarn-a-1040064.html> (accessed 06.10.2018).
- WIER, M. y CALVERLEY, C. (2002). Market potential for organic food in Europe. *British Food Journal*, 104 (1): p. 45-62.
- WYCHERLEY, I. (2002). Marketing relationships in the UK organic food sector. *Journal of Marketing Management*, 18: p. 673-692.
- YIRIDOE, E.K; et al. (2005). Comparison of consumer perceptions and preference toward organic versus conventionally produced foods: a review and update of the literature, *Renawable Agriculture and Food Systems*, 20 (4): p. 193-205.
- ZANOLI, R. y NASPETTI, S. (2002). Consumer motivations in the purchase of organic food. *British Food Journal*, 104 (8): p. 643-653.
- ZETHAML, V.A. (1988). Consumer perceptions of price, quality and value: a means-end model and synthesis of the evidence, *Journal of Marketing*, 52: p. 2-22.

ANEXO. Cuestionario de las encuestas

EN (ESPAÑOL).ENCUESTA PERFIL CONSUMIDOR de ALIMENTOS ECOLOGICOS (AE)

A. PERFIL BÁSICO

A1. Sexo:	0.Hombre	1.Mujer
------------------	-----------------	----------------

A2. Edad: _____

A3. Estudios	0.Sin estudios	1.Básicos	2. Medios	3.Superiores
---------------------	-----------------------	------------------	------------------	---------------------

A4. Relación con Actividad	0.Inactivo	1.Ocupado	2.Parado
-----------------------------------	-------------------	------------------	-----------------

(si Ocupado) **A4.1 Profesión (cargo):**.....**A4.2. Nombre Empresa:**

A5. Nivel económico	0.Bajo	1.Medio	2.Alto
----------------------------	---------------	----------------	---------------

A6. N° miembros en unidad familiar:..... **A6.1.N° menores de 16 años:**.....

A6.2.N° mayores de 60 años:.....

B. Nivel de CONOCIMIENTO y PERCEPCIÓN de AE

B1. Reconocimiento de etiquetas: ¿cuáles de los siguientes logos asocia a AE?



En cada etiqueta **B1.i** (para $i=1,2,3,4,5$ y 6) identificar: **0.No** **1.Si**

B2. Valore (de 0 a 4) la PERCEPCIÓN de cualidades asociadas a AE:	0-4
B2.1 Mayor control respecto al uso de pesticidas, fertilizantes químicos,...	
B2.2 Más saludable (menos sal, conservantes,....)	
B2.3 Más calidad (más nutrientes, alimenta más,...)	
B2.4 Más sabor	
B2.5. Mayor respeto a la explotación animal	
B2.6. Mejora el medio ambiente	
B2.7. Mejora o favorece el empleo agrícola tradicional	
B2.8 Otros: (indicar cuales)	

C. Nivel de CONFIANZA EN LA PUBLICIDAD sobre alimentos ecológicos

C. Valore (de 0 a 4) la CONFIANZA que le da la información proporcionada en:	0-4
C.1 Envase del producto	
C.2 Personal del establecimiento de compra	
C.3 Prescriptores: profesionales independientes de la venta (médicos, dietistas,...)	
C.4 Revistas especializadas	
C.5 Internet	
C.6 Amistades, conocidos, consumidores habituales,...	
C.7 Otros: (indicar cuales)	

D. Identificación de CONSUMIDORES de AE

D. ¿Se considera consumidor de AE?	0.No	1.Si
------------------------------------	------	------

EN (ALEMAN) Befragung zum Thema Konsum von Ökologischen Produkten

Angaben zur Person

A.1 Geschlecht: Männlich <input type="checkbox"/> Weiblich: <input type="checkbox"/>	A.2 Alter:
---	-------------------

A.3 Bildungsabschluss	Ohne Abschluss <input type="checkbox"/>	Haupt-/ Realschule <input type="checkbox"/>	Abitur / Lehre <input type="checkbox"/>	Hochschule <input type="checkbox"/>
------------------------------	---	---	---	-------------------------------------

A.4 Beschäftigung/ Berufstätigkeit	berufstätig <input type="checkbox"/>	Studierender/ Rentner <input type="checkbox"/>	arbeitslos <input type="checkbox"/>
---	--------------------------------------	--	-------------------------------------









A.4.1 Branche	Industrie <input type="checkbox"/>	Bildungssektor <input type="checkbox"/>
	Handel und Logistik <input type="checkbox"/>	Gesundheitssektor <input type="checkbox"/>
	Banken und Versicherung <input type="checkbox"/>	Sonstiges <input type="checkbox"/>

A.4.2 Beschäftigungsverhältnis	Privatwirtschaft:	Selbstständig <input type="checkbox"/>	Öffentlicher Dienst <input type="checkbox"/>
		Angestellt <input type="checkbox"/>	

A.5 Einkommen	Niedrig <input type="checkbox"/>	Mittel <input type="checkbox"/>	Hoch <input type="checkbox"/>
----------------------	----------------------------------	---------------------------------	-------------------------------

A.6 Anzahl der im Haushalt lebenden Personen: <input type="text"/>	A6.1. Davon unter 16 Jahren: <input type="text"/>
	A6.2. Davon über 60 Jahre : <input type="text"/>

B1. Welche der folgenden Siegel verbinden Sie mit Ökologischen Lebensmitteln?

					
a <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>
Nein <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>

B2. Beurteilen Sie auf einer Skala von 0 bis 4, welche Eigenschaften Sie mit Ökologischen Lebensmitteln verbinden:	trifft überhaupt nicht zu	trifft völlig zu
	0 1 2 3 4	

B2.1	Bessere Überwachung bezüglich des Einsatzes von Pestiziden, chemischen Düngemitteln, ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B2.2	Gesünder (weniger Salz, Konservierungsmittel, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B2.3	Höhere Qualität (mehr Nährstoffe, höherer Nährwert,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B2.4	Besserer Geschmack	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B2.5	Besser bezüglich der Tierhaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B2.6	Verbessern die Umwelt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B2.7	Verbessern oder begünstigen den Einsatz traditioneller Landwirtschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B2.8	Andere (bitte nennen):					

C.	Wie hoch ist Ihr Vertrauen in die Informationen bezüglich Ökologischer Lebensmittel, die über folgende Wege vermittelt werden:	Sehr gering					Sehr hoch
		0	1	2	3	4	
C.1	Verpackung des Produktes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
C.2	Mitarbeiter der Verkaufsstätte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
C.3	Meinungsbildner: unabhängige Fachleute ohne Verkaufsinteresse (Ärzte, Diätspezialisten,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
C.4	Fachzeitschriften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
C.5	Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
C.6	Freunde, Bekannte, Konsumenten, die regelmäßig Ökologische Lebensmittel zu sich nehmen, ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
C.7	Sonstige (bitte nennen):						

D. Würden Sie sich als Konsument von ökologischen Lebensmitteln bezeichnen?	
1. Ja <input type="checkbox"/> → bitte fortfahren	0. Nein <input type="checkbox"/> → bitte beantworten Sie nur die Fragen auf der letzten Seite (Seite 4)

RESUMEN

Estudio comparativo de la producción y consumo de alimentos ecológicos en España y Alemania

La producción de alimentos ecológicos (AE) puede convertirse en una opción de futuro para la agricultura, ya que el consumidor se preocupa cada vez más por el medioambiente y una alimentación que considera más sana. A nivel mundial se observa un crecimiento continuo, tanto en producción como en consumo de AE, siendo tanto España como Alemania, referentes en superficie agrícola ecológica. Sin embargo, el mercado de estos productos en España no es tan maduro como en Alemania. Así, el objetivo de este artículo es contribuir al conocimiento de las divergencias entre los dos países. Para ello, además de un análisis descriptivo de la producción y consumo de AE, se realiza un trabajo empírico que permite, entre otras cuestiones, evidenciar diferencias significativas entre la población alemana y española en: la percepción de cualidades atribuibles a estos alimentos y la confianza en la información proporcionada sobre ellos.

PALABRAS CLAVE: ecológico, agricultura, consumo, producción.

CÓDIGO JEL: Q17.

ABSTRACT

A comparative study of production and consumption of organic food in Spain and Germany

The production of organic food can be seen as a choice of future for the agriculture since the concern about the environment and a healthier alimentation is growing day by day. Worldwide there is a continuous expansion in production and consumption of organic food, with Spain and Germany as the main references in terms of ecological agricultural area. However, the organic food market in Spain is not as mature as the German, so the objective of this article is to contribute to the knowledge of the divergences between both countries. For that, in addition to a descriptive analysis of the production and consume of organic food, an empirical work is done to allow to, among other issues, show the significant differences between Spanish and Germans in the perception of qualities attributable to this food and the trust in the information provided by them.

KEYWORDS: ecological, agriculture, consumption, production

JEL CODE: Q17.

Cadena de valor agroalimentaria, precios y digitalización

JESÚS MANUEL PLAZA LLORENTE

1. INTRODUCCIÓN

Los objetivos del presente artículo son dos: contrastar la tesis de relación inversa entre la evolución de los precios y el grado de digitalización de las cadenas de valor, y analizar las implicaciones que está teniendo para la *Cadena de Valor Agroalimentaria Española* –entendida como la agroalimentación en su conjunto, la explotación forestal y el mundo rural–, una economía de baja inflación debida, en parte, al fenómeno de la *Digitalización*.

Este fenómeno constituye uno más de los cambios tecnológicos que afronta la Humanidad a lo largo de su devenir y que, por su alcance e implicaciones, constituye un paradigma khuniano de carácter disruptivo; en el sentido de “cambiar las reglas del juego”. También, y como sucede en todo cambio tecnológico, dejará ganadores y perdedores (1). Fenómenos como la interoperabilidad de los dispositivos digitales, la omnicanalidad de que goza el cliente o consumidor para acceder a los bienes y servicios de su preferencia, la aparición de plataformas de comunicación e intercambio de bienes y servicios –tangibles e intangibles– son, apenas, algunas de las posibilidades que ofrece la digitalización que, configurada por un racimo de tecnologías vinculadas a la información y las telecomunicaciones, hacen de Internet el vehículo de transmisión de contenidos (McKinsey Digital, 2015; Ballesteros y Pérez, 2017; OCDE, 2016; Lund, *et al*,

(1) Al respecto, Galloway (2018; p. 209) señala las grandes ventajas que incorpora la economía digital al facilitar aplicaciones informáticas que permiten una notable experiencia de consumo, financiadas con capitales obtenidos a coste reducido. Ciertamente, pero también hace notar que la digitalización está creando modelos de empleo de salarios bajos, junto a un segmento de la sociedad que se reparte beneficios sustanciosos: una economía de miles de señores y millones de siervos, afirma este autor.

2019, p.15). Más recientemente, la Inteligencia Artificial (IA) ha sido llamada a reconfigurar segmentos de negocio completos, como el del comercio alimentario minorista (McKinsey Digital, 2017).

En el transcurso del último lustro las economías del Euro han conocido, junto a un progreso tecnológico sin precedentes, una ralentización de su crecimiento económico. No obstante las medidas de expansión monetaria dispuestas por el Banco Central Europeo (BCE) se han traducido en unos tipos de interés históricamente bajos que, de acuerdo con la teoría, tendrían que haber catapultado la inversión en los sectores productivos y el consumo de los hogares; todavía, el índice de precios al consumo no ha alcanzado un nivel próximo, aunque inferior al 2%, establecido como índice de estabilidad de precios por el BCE.

Aunque no constituye objeto de este artículo analizar las razones macroeconómicas y monetarias de la baja inflación registrada en el Área del Euro, y al hilo de sus posibles causas, se verá que aparece el fenómeno de la Digitalización como una de ellas. A partir de la importancia de la variable *Precio* para los mercados y rentas agrarias, en el presente trabajo se investigará en qué medida la agricultura española y su cadena alimentaria asociada están participando de este fenómeno de baja inflación observado para el conjunto de la economía, de qué forma la digitalización está contribuyendo a ello y qué posibles implicaciones puede tener lo uno y lo otro, a la hora de establecer estrategias productivas y comerciales en los subsectores agrarios y alimentario en los próximos años.

El artículo (2) se estructura en cinco apartados, constituyendo esta Introducción el primero de ellos. En él se justifican las ventajas de tomar el *Modelo de la Cadena de Valor* para investigar las implicaciones de la digitalización sobre una agricultura competitiva, se analiza el papel disruptivo de las tecnologías digitales sobre la agroalimentación en España y se identifican y describen las fuentes de valor a desarrollar por una cadena agroalimentaria digitalizada (inversión, capital humano, inteligencia artificial, oferta de amplio espectro, diferenciación, reputación e integración vertical). El contraste de la tesis de relación inversa entre los precios y el

(2) El autor agradece al Editor y a los Evaluadores su contribución a la mejora de este artículo mediante los comentarios y observaciones realizadas a la primera versión del manuscrito.

grado de digitalización de las cadenas de valor y su particularización para el caso agroalimentario, se realiza en los epígrafes segundo y tercero, dedicándose el cuarto a la exposición y discusión de los resultados analíticos obtenidos. Finalmente, el artículo concluye con un quinto apartado de conclusiones, antes de reseñar las referencias bibliográficas consultadas.

1.1. La Cadena de Valor Agroalimentaria en el contexto de las Cadenas Globales de Valor: la importancia de los servicios conexos a la distribución en las cadenas digitalizadas

Una de las formas de aproximarse a la investigación de una realidad económica y social la constituye el contemplarla a partir de los datos estadísticos, analizando su evolución temporal a través de ellos. Este planteamiento, con ser correcto, no deja de mostrar en el mejor de los casos una sucesión de fotos fijas que difícilmente permiten explicar por sí mismas la dinámica de realidades complejas, como es la que enfrentan el Sector Agroalimentario y el Mundo Rural en nuestros días, expuestos al fenómeno de la digitalización. De ahí que, en para los fines de este artículo, y apenas caracterizados estadísticamente, se opte por articular la investigación a través del *Modelo de la Cadena de Valor* (Porter, 1985), por considerar que a través de él es posible analizar mejor el impacto que las tecnologías digitales ya está teniendo sobre nuestra agricultura y, muy particularmente, en la formación de los precios, a lo largo del proceso de creación de valor para el cliente, fin último de la actividad económica en nuestras sociedades occidentales (3).

En términos estadísticos lo que se conoce como Sector Agroalimentario español engloba 945.024 explotaciones agrarias (INE, 2016), 31.348 empresas de transformación de productos primarios (DIRCE-INE, 2018) y proporciona empleo a más de 1.090.000 personas, el 5,6 % de la ocupación total del país (INE-EPA, 2018). De ellas, el 76% laboran en el sector

(3) La formulación de este objetivo ha evolucionado con el tiempo; no obstante representar siempre la aspiración social a un bienestar mayor y a una justa distribución del mismo. Así, por ejemplo, Olías Porras (1959) lo formulaba para el Sector Agrario como sigue: "La agricultura no es un fin en sí misma, sino un medio más para conseguir el fin que debe proponerse un economista: la elevación del nivel de vida. El desarrollo de la agricultura es sólo una etapa en el áspero camino del desarrollo, aunque creemos haber demostrado que es una etapa fundamental e indispensable, sin la cual no puede conseguirse un verdadero desarrollo económico en un país como el nuestro, en el que la población [por exceso o por defecto] es un factor fundamental que presiona sobre todo el sistema". Entre corchetes se ha realizado una apostilla que no hace sino reforzar la validez actual del planteamiento de Olías, al hilo del reto del poblamiento activo de nuestro medio rural.

primario y el 24% restante lo hace en la industria de transformación. En el mismo sentido, dicho Sector aportaba en 2017 el 4,72% del Valor Añadido Bruto de la economía nacional, del que un 63% correspondía al sector primario y el 37% restante a la industria. Sin embargo, y si se atiende a la funcionalidad del Sector como parte del sistema económico en el que se inserta, las unidades estadísticas de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (4) (CNAE) referidas a las actividades netamente productivas: Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca (División 01 Sección A), Industria de la alimentación (División 10 Sección C), Fabricación de bebidas (División 11 Sección C) y la Industria del tabaco (División 12), deben completarse con otras pertenecientes a los Servicios de Hostelería y alojamiento (División 55), en la medida en que formen parte de la cadena distribución de productos agrarios y alimentarios hacia el consumidor final y, en este sentido, contribuyan en cuanto que servicios conexos al valor final percibido y pagado por el cliente. De esta manera, actividades de valor añadido realizadas sobre las materias primas procedentes del campo, tales como la hostelería y restauración, pueden considerarse parte de las cadenas de valor de los productos respectivos (carnes, pescados, cereales y demás). Más aún, en el caso de la distribución alimentaria realizada por los establecimientos de comida rápida y *catering* -en los que el uso de las tecnologías digitales constituye la base del negocio-, el transporte asociado al producto alimentario (en los platos preparados o precocinados, por ejemplo) constituye parte de su identidad comercial. Así, comercialmente, una pizza comprada directamente por el consumidor en la pizzería es un producto diferente de la misma pizza (alimento) adquirido a través de una plataforma y que un ciclista nos sirve en casa desde su mochila. Son productos diferentes porque sus atributos comerciales también lo son y, consecuentemente, el valor que aportan al consumidor es distinto.

En paralelo a los servicios anteriores, un caso particular, pero de importancia creciente en lo que se refiere a la incorporación al fenómeno digital de las actividades basadas en la agricultura y el espacio que le es propio, lo constituye el Turismo Rural. Por sí misma, esta modalidad turística

(4) REAL DECRETO 475/2007, de 13 de abril, por el que se aprueba la clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009 (CNAE-2009).

constituye una fuente adicional de valor para lo agrario que se traduce en beneficios marginales marshallianos para las explotaciones agrarias y sus titulares (5). Y ello desde varios puntos de vista; mediatizados cada vez más por soportes digitales tales como las plataformas (para la contratación y pago del servicio) y las redes sociales para gestionar la reputación comercial del producto o la marca.

En multitud de ocasiones el “consumo de alojamiento rural” forma parte del mix de marketing de determinados productos, servicios o marcas alimentarias de origen rural; por ejemplo, pensemos en el Enoturismo. Imaginemos también el consumo alimentario asociado a eventos de temporada localizados geográficamente, como las Ferias, que no se produciría en ausencia del desplazamiento (viaje) y permanencia (pernoctación) del consumidor en el lugar. De forma resumida, el turismo rural que hace uso de soportes digitales para su gestión (reservas) y difusión experiencial (redes sociales) constituye un escaparate o, si se prefiere, una ventana de oportunidad para lo agrario en la medida en que valoriza producto y marca, arbitra precios y comunica posibles ámbitos de producción y consumo. Simultáneamente, por sí mismo o asociado a otros elementos del paquete turístico como la hostelería y la restauración, constituye un canal de distribución adicional para los productos agroalimentarios, lo que permite articular en torno a él estrategias de venta de producto, servicio o marca, asociadas al posicionamiento comercial del territorio (6) y los valores culturales de lo rural siendo, además, un vehículo eficaz de segmentación y discriminación de precios.

Por tanto, cabe considerar a la Hostelería, la Restauración, al Turismo Rural y, en ocasiones, al Transporte como servicios que, prestados de forma conexas o añadida al producto agroalimentario en presencia de las tecnologías digitales, permiten innovar nuevos productos o formas experienciales de consumo (Boyarsky, Enger y Ritter, 2016; p. 2) que, en definitiva, configuran nuevos modelos de negocio y propuestas de valor final

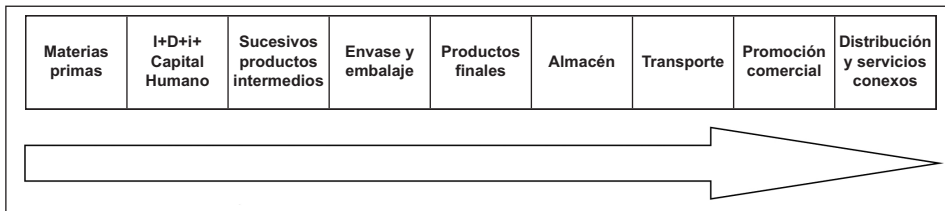
(5) Históricamente, ya en 1965 el entonces Servicio de Extensión Agraria del MAPA puso en marcha un programa de vacaciones en casas de labranza, destinado a proporcionar renta adicional a los agricultores, en lo que podría constituir un antecedente de la presencia de las actividades turísticas en el Desarrollo Rural en España. Sobre ésta y otras cuestiones relacionadas, vid. Junta de Andalucía (2017).

(6) Marcas o megamarcas de ámbito territorial.

para el cliente integrados en la *Cadena de Valor Agroalimentaria* en el sentido de Porter. Este concepto, además de interpretar en todo su sentido la contribución de la Agricultura a la economía moderna, permite desagregar lo que aporta cada eslabón al valor final percibido por el consumidor, lo que constituye la piedra de toque de una economía digitalizada. A partir de su definición, el modelo de la cadena de valor aplicado a un producto agroalimentario comercializado, integra desde el coste de las materias primas hasta el margen en la distribución y sus servicios conexos o añadidos, como se esquematiza en el Gráfico 1.

Gráfico 1

SENTIDO DEL AUMENTO DE VALOR EN LA CADENA GLOBAL AGROALIMENTARIA



Fuente: elaboración propia.

Es notorio que, en la secuencia anterior, la totalidad de las fases u operaciones pueden residir en una única unidad productiva integrada verticalmente, varias (con grados intermedios de integración) o, en el caso extremo, residir cada operación en una unidad diferente susceptible de participar como suministrador de productos o servicios intermedios a varias cadenas de valor de distintos productos finales. También, y como señalan Gereffi y Fernández-Stark (2016; p. 14) no todos los eslabones de la cadena añaden la misma cantidad de valor al producto final; destacando por su mayor capacidad en términos relativos: el diseño, la I+D, la comercialización (7) y la distribución, frente a la gestión de las materias primas y la fabricación.

Siguiendo a Lund *et al* (2019; p. 4) que caracterizan las denominadas *Cadenas Globales de Valor*, a escala mundial, la Agricultura (producción

(7) Para los fines de este trabajo *Función Comercial, Marketing y Comercialización* se consideran sinónimos y, en este sentido, agrupan las implicaciones macroeconómicas (funciones, tipificación y regulación de los mercados) y las microeconómicas a nivel de empresa. La génesis histórica y aplicación de estos conceptos a la cadena de valor agroalimentaria ha sido tratada por Caldentey *et al* (1987).

agraria y pesquera) pertenece al arquetipo de la “Cadena Intensiva en Recursos Naturales”, que (sobre 100) ostenta niveles comparativamente altos de empleo de factor trabajo (63) y materias primas (74), intermedio en su participación en el comercio regional (43) y bajo en los recursos de conocimiento (9) que incorpora. Atendiendo a su participación en el comercio internacional, la cadena de valor extractiva agraria, muestra un nivel alto de competencia, siendo 24 los países que agrupan el 75% de las agroexportaciones. Por su parte, la Industria de Transformación Alimentaria, se inserta como arquetipo de “Cadena de Valor de Fuerte Implantación Regional” que, siendo intensiva en el factor trabajo (52) lo es menos en materias primas (29), situándose en niveles medios en cuanto a su participación en el comercio regional (55), con un uso discreto de los recursos de conocimiento (13) en términos comparativos. En el caso de esta Cadena, el nivel de competencia también es elevado, siendo 22 países los que totalizan el 75% de las exportaciones atribuibles a ella. En el mismo trabajo de Lund *et al*, (2019, p. 19), España aparece como un país especializado en el comercio internacional de productos agroalimentarios elaborados (las exportaciones e importaciones suman un 61% de su PIB), agrupando 10 sectores económicos el 75% de las exportaciones. Consideradas conjuntamente las 23 cadenas globales de valor estudiadas por estos autores (Lund *et al*, 2019, p. 9), y sobre un nivel medio de 13,1 (100%) de gasto en intangibles sobre la cifra de ventas, la cadena de valor agrícola se situaba al nivel del 69% (9,1) y la cadena de transformación alimentaria al del 54% (7,1), inferiores al nivel de la cadena más intensiva en innovación (productos farmacéuticos y dispositivos médicos, 600%) y superiores al nivel de la cadena menos innovadora (servicios de transporte, 31%). A partir de los datos anteriores resulta apreciable no solo la proximidad entre los indicadores que caracterizan las cadenas de producción y transformación alimentaria; sino también se infiere la secuencia lógica que las une. Por este motivo, en este artículo se las considerará integradas en una única: *La Cadena de Valor Agroalimentaria*.

1.2. Las tecnologías digitales y sus implicaciones disruptivas para la Cadena de Valor Agroalimentaria en España

En términos históricos la digitalización se inicia en torno a 1995 cuando, en el mundo occidental, comenzó a generalizarse el uso de las aplicaciones

civiles de Internet y, de forma muy particular, su empleo con fines comerciales. Desde entonces el desarrollo, implantación y uso de las aplicaciones digitales en los distintos sectores económicos ha venido vehiculada por lo que la OCDE (2019) denomina *Vectores de la Transformación Digital*. El primero de ellos -*Escala, Ámbito y Velocidad*-, alude a cómo la ganancia de dimensión en la dotación de recursos, productos y servicios digitales puede llegar a producirse a coste marginal cero, al alto grado de versatilidad que permiten las tecnologías digitales a la hora de diseñar “soluciones a medida” y al ritmo acelerado de cambio tecnológico, conocimiento, habilidades personales y de pautas sociales y organizativas que impone. Un segundo vector, se refiere a la *Propiedad de los Activos Digitales y su Valor Económico*, por cuanto la digitalización permite crear valor allí donde antes no lo había, mediante la captura, análisis y explotación de datos, generando nuevos activos intangibles que, una vez transformados en productos de información, son objeto de negocio; aun haciendo abstracción de la propiedad original de los mismos, muchas veces personal y privada. Finalmente, la OCDE distingue un tercer vector que impulsa lo digital, en el que agrupa fenómenos como la deslocalización y el acceso generalizado a la información, la multipolaridad asociada a la construcción de redes y toma de decisiones descentralizada que hace posible lo digital. Incentivados por bajos costes de transacción, la aparición de ecosistemas virtuales de interacción con fines privados o comerciales impulsa la construcción de plataformas de intercambio con diversos grados de integración y apertura.

La incorporación de nuestro país al fenómeno digital está teniendo lugar a través de la denominada *Agenda Digital Europea* (Comisión Europea, 2015), articulada en torno a tres áreas prioritarias: 1) facilitar a las empresas y a los consumidores europeos el acceso a bienes y servicios digitales, 2) crear un entorno favorable para la operación de las redes y servicios digitales y, 3) desarrollar el potencial de crecimiento de la economía y sociedad digitales en Europa. En este sentido, Ontiveros y Vizcaíno (2017) destacan cómo la práctica totalidad de las empresas españolas dispone de acceso a Internet, la importancia creciente del comercio electrónico y la integración paulatina de las herramientas digitales en los procesos internos de producción y gestión; si bien, nuestro tejido empresarial, presenta todavía un margen importante de mejora.

En el caso particular del Sector Agroalimentario, Forestal y del Medio Rural, el Ministerio (MAPA, 2019) está aplicando una estrategia de digitalización tendente a eliminar o reducir las barreras técnicas, legislativas, económicas y de conocimiento existentes, a fin de contribuir a la competitividad económica de la Cadena, haciendo del medio rural un lugar atractivo, vivo, dinámico y diversificado para potenciar su capacidad de generación de riqueza y empleo. Para ello, se han fijado tres objetivos: 1) reducir la brecha digital, de forma que la conectividad no actúe como factor limitante para el desarrollo de iniciativas sociales o empresariales vinculadas al medio rural, 2) fomentar la recopilación, análisis y uso de datos relevantes para el impulso sectorial, favoreciendo su interoperabilidad y, 3) impulsar el desarrollo empresarial y los nuevos modelos de negocio que permite la digitalización, favoreciendo la innovación y la diversificación económica en el seno de la Cadena de Valor Agroalimentaria.

Una cuestión que suscita la redacción de este artículo es la de contar con instrumentos de seguimiento y evaluación del grado en el que las tecnologías digitales se van incorporando a la cadena de valor agroalimentaria española y la medida de su impacto; en principio sobre los precios, pero también sobre otras variables. Al respecto, es posible reseñar en la literatura trabajos como los de Briz y De Felipe (2013) relativos al desarrollo metodológico necesario, junto a otros relativos a iniciativas públicas y privadas. Por lo que se refiere a los instrumentos públicos, los gestores de la Política Agraria cuentan con el *Observatorio de la Cadena Alimentaria* (8) para realizar esta tarea y, en cuanto a iniciativas privadas, se cita la de la Fundación PONS (2019), más enfocada al diseño y valoración de estrategias de implantación digital para el conjunto de la agricultura.

1.3. Factores determinantes del valor digital en la Cadena Global Agroalimentaria

El trabajo de Galloway (2018), relativo a la explicación del éxito actual que acompaña a cuatro compañías (*Amazon, Apple, Facebook y Google*)

(8) Vid. Real Decreto 64/2015, de 6 de febrero, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 12/2013, de 2 de agosto, de medidas para mejorar el funcionamiento de la cadena alimentaria, y se modifica el reglamento de la Ley 38/1994, de 30 de diciembre, reguladora de las organizaciones interprofesionales agroalimentarias, aprobado por Real Decreto 705/1997, de 16 de mayo. BOE n.º 33, de 7 de febrero de 2015. Referencia BOE-A-2015-1159.

nacidas en lo digital, para crear negocios digitales y para convertir en digitales modelos de negocios tradicionales, constituye una aproximación al camino de tránsito hacia lo digital de las cadenas de valor convencionales, articuladas en torno a los sectores económicos e industrias maduras; como es la agroalimentación. Del trabajo de este autor cabe sustanciar siete factores que, aplicados a la Cadena de Valor Agroalimentaria, determinan una ruta de experiencia desde el paradigma clásico que conocemos al de una agricultura digitalizada. Los factores identificados por Galloway, a su vez, pueden agruparse en las tres categorías que Ahuja, Perrey y Hilton (2017) han señalado como impulsoras del crecimiento económico en la era digital: 1) Inversión, 2) Innovación y Creatividad (Capital Humano e Inteligencia Artificial) y 3) Gestión Comercial (Amplio Espectro, Diferenciación, Reputación e Integración Vertical).

1.4. Inversión

El primero en percibir la propuesta de valor para el cliente del producto o servicio digitalizado, debe ser quien tenga que financiar su desarrollo; sea con capital propio, ajeno o ambos. Así, la gestión del negocio agroalimentario (9) y sus expectativas debe permitir atraer hacia él los capitales necesarios para financiar las inversiones que precisa su digitalización.

1.5. Innovación y creatividad

Capital Humano. El éxito de la implantación digital reside en las habilidades y destrezas de las personas que la protagonicen. El uso de los ins-

(9) El objetivo de aumentar la productividad de la agricultura española en función del avance tecnológico es permanente y más en nuestros días, cuando un fenómeno como el de la digitalización golpea los precios y márgenes que contribuyen a dos terceras partes de la renta agraria. De ahí que la agricultura, la empresa agroalimentaria, deba aspirar a ser un negocio rentable: "La agricultura, más que una actividad económica, es un modo de vivir; no, de ninguna manera; la agricultura es ante todo una actividad económica y después una noble manera de vivir. (...) Hoy necesariamente tenemos que enfrentarnos con la empresa como elemento fundamental de toda actividad productiva; la agricultura no es ninguna excepción, si nos olvidamos de aquel primer tópico del modo de vivir, y, por consiguiente, la empresa agraria debe procurar aproximarse lo más posible a la empresa industrial si quiere gozar de las ventajas de una técnica que pone en sus manos unos medios insospechados de producción. Esta empresa ha de ser libre, sin más obligaciones que las que se deducen de la mejor utilización de los recursos naturales, a fin de lograr el nivel más alto de vida posible para todos los españoles y especialmente para la población rural." (Cavestany, 1955; p. 7-8).

trumentos que facilita la economía digital requiere del concurso de capacidades de análisis y gestión que sólo pueden proporcionar niveles adecuados de educación y experiencia profesional en ocasiones muy exigentes. Simultáneamente, la digitalización comprende un esfuerzo de transferencia de tecnología para la aplicación de las herramientas digitales a nivel de explotación y de la pequeña y mediana empresa agroindustrial. En este sentido, la experiencia de modelos que históricamente cumplieron un papel para transferir saber tecnológico en el medio rural (tal es el caso de la Extensión Agraria), podría ser recuperada y puesta al día (10).

Inteligencia Artificial. El posicionamiento digital de productos y servicios, junto con el establecimiento de estrategias precio-canal, precisa del conocimiento dinámico de los mercados agroalimentarios en ocasiones altamente segmentados. A dicho conocimiento contribuyen las tecnologías digitales de captación de datos (*Big Data*), de almacenamiento de los mismos (*Cloud*) y las que permiten su análisis y retroalimentación continua, permitiendo reaccionar con rapidez a los movimientos de la competencia o a los cambios en las preferencias de los consumidores, segmento a segmento.

1.6. Gestión comercial

El éxito económico de la digitalización de una cadena de valor, o de una empresa o industria particular, está directamente relacionado con la potenciación de la función comercial que permiten los instrumentos digitales al actuar sobre las variables del *mix de marketing* (11).

(10) Cabría recordar aquí contribuciones históricas clásicas debidas a Jovellanos, Giner de los Ríos, Costa, Mallada y Picavea, entre otros. También la de Gómez Ayau (1959; 1960), desarrollada en tres trabajos sobre la enseñanza de la agricultura y la transferencia de tecnología al Agro. Más recientemente, Gómez Benito y Luque Pulgar (2006) han recogido los aspectos gráficos de la tarea desarrollada entre 1955 y 1980 por el Servicio de Extensión Agraria.

(11) El *mix de marketing* o *mix comercial* los integran las variables: Producto (*Product*), Precio (*Price*), Comunicación (*Promotion*) y Distribución (*Place*), aplicadas a uno o varios segmentos de mercado (*Segmentación o Targeting*), en base a un Posicionamiento Comercial (*Positioning*) que se desarrolla mediante una Estrategia (*Strategy*). En la literatura estos elementos pueden aparecer sincopados como *4Ps* y *STP*. El desarrollo de estos conceptos se debe autores clásicos de la ciencia comercial entre los que se cita a Drucker, Kotler, Levitt, McCarthy, Peters y Porter.

Oferta de amplio espectro. Si algo permite la digitalización es un ámbito de oferta amplio (global), tanto desde el punto de vista territorial, como para poder dirigirse simultáneamente a más de un segmento de consumidores. Por tanto, la comercialización digital de un producto o servicio partirá de este hecho al establecer posibles estrategias comerciales, materializándolas en el mix de marketing que se aplique a cada segmento.

Diferenciación de producto o servicio. Mediante la asociación a él de intangibles aspiracionales o experienciales considerados valor por el cliente o consumidor. La investigación de la cadena de valor del producto o servicio debe poder focalizar los eslabones en los que la contribución de los intangibles es mayor. Por ejemplo, una gama de productos puede diferenciarse en base a que su embalaje contribuya positivamente a la transición energética, en cuanto que valor social aceptado. Obviamente no será posible diferenciar un producto que no se tiene o que funcionalmente se demuestre inferior al de la competencia; aun cuando pudiera serlo temporalmente, hasta agotar el efecto publicitario.

Reputación. La inmediatez que permite lo digital, unida a la omnipresencia de las redes sociales, hace del posicionamiento comercial y de la reputación de marca bienes apreciables que hay que gestionar usando las herramientas digitales que lo permiten.

Integración vertical. Si se ha establecido como fundamento de la diferenciación comercial la experiencia memorable del cliente con el producto o la marca, dicha experiencia debe ser controlada a lo largo de toda la cadena de valor, desde la calidad de las materias primas hasta la entrada en contacto del cliente con el producto o la marca, en el punto de venta físico o virtual (12). En este sentido, las estrategias digitales precio-canal han venido a desplazar la importancia de la comunicación al cliente desde la publicidad indiferenciada, en favor de la experiencia personal de compra vinculada a la variable *Distribución*, donde pueden ser determinantes factores como el papel de las redes sociales y la figura del *Influencer*, en cuanto que prescriptores digitales.

(12) En el caso español, la implantación obligatoria de la trazabilidad a lo largo de la cadena alimentaria ha sido otro hito de especial interés en el comportamiento de la cadena y su transparencia.

2. EFECTO DE LA DIGITALIZACIÓN SOBRE LOS PRECIOS AGROALIMENTARIOS

Caracterizada la agroalimentación en torno al concepto de Cadena Global de Valor, su inmersión en el fenómeno digital afronta los desafíos que Hirt y Willmott (2014) señalan para los sectores competitivos. El escenario previsto por estos autores se establece a partir de un aumento previsible de la competencia en los mercados, unido a la posibilidad de evaluar el potencial de los nuevos entrantes en tiempo real, para cualquier eslabón de la cadena de valor agroalimentaria. La mayor facilidad para comparar ofertas tenderá a dinamizar las transacciones, aumentando aquéllas en las que “el ganador se lo lleva todo”, como consecuencia de la mayor agilidad en la realización de las mismas. Por otra parte, la participación de un mismo agente (empresa o producto) en distintas cadenas de valor, posibilitará dinamizar la capacidad de oferta en función del cliente, mediante la puesta en práctica de modelos ocasionales de negocio *Plug and Play*, que permitirán optimizar en cada momento las capacidades productivas y comerciales existentes. Como corolario de los elementos anteriores, la digitalización operará presiones a la baja sobre precios y márgenes comerciales, en la forma que se señala a continuación.

Los determinantes de la baja inflación (13) registrada en los últimos años en la Unión Económica y Monetaria (UEM) responden a factores explicativos transitorios y de carácter estructural, siendo estos últimos los de mayor interés para los fines de este artículo. Entre los factores transitorios se citan una diferencia cíclica negativa entre la producción real y la potencial, la moderación de los precios del crudo y la rebaja de las expectativas inflacionarias de los agentes económicos. Si bien la inflación aumentará a medio plazo como consecuencia del crecimiento de la economía (se cifra hasta en un 1,2% anual para el próximo decenio), quedará moderada por la revolución tecnológica, la globalización y el nuevo mo-

(13) De acuerdo con la metodología que aplica el INE en la actualidad para medir el Índice de Precios al Consumo Armonizado, (IPCA), los Alimentos y Bebidas no alcohólicas aportan 170 artículos (35,5%) y las Bebidas Alcohólicas y el Tabaco 12 (2,5%), sobre un total de 479 artículos (100%), con unas ponderaciones del 19,8% y del 3,0%, respectivamente. Es decir, la evolución del IPCA depende en un 23% de los precios que se registren en la Cadena Global de Valor Agroalimentaria, todavía sin considerar la parte proporcional que correspondiera de Hoteles, Cafés y Restaurantes, cuya ponderación total en el IPCA es del 12,1%. Vid. INE. Índice de Precios al Consumo. Base 2016. Metodología, p. 11-12; 46-47 y 53.

delo laboral (Vega, 2019). En cuanto a los factores estructurales, una población envejecida (particularmente la que habita el medio rural) desarrolla patrones de demanda de bienes y servicios y de oferta de trabajo menos inflacionarios, a la vez que la globalización, las nuevas tecnologías y formas de comercio digital presionan la inflación global a la baja (Banco de España, 2018). En cuanto a las formas concretas en las que la digitalización hace caer los precios, en primer lugar se citan las que influyen directamente sobre la operativa de los mercados: eliminando asimetrías de información entre oferentes y demandantes, aumentando de la transparencia en las transacciones y dificultando estrategias de discriminación (14) (Alvargonzález, 2017). En segundo término, la mayor conectividad favorece la difusión e imitación de las innovaciones, favoreciendo la aparición de competidores. En tercer lugar, la multicanalidad digital permite comparar en tiempo real productos y precios, a la vez que comunicar e intercambiar experiencias de compra a través de las plataformas y redes sociales.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Atendiendo al análisis realizado en los epígrafes anteriores, y a partir del hecho de que la economía española no se ha visto inmersa en períodos deflacionarios prolongados de naturaleza estructural en el horizonte de cómputo a que se refiere este artículo, 1997-2019 (15) se contrasta la tesis de relación inversa entre el grado de digitalización y el aumento de precios: “las cadenas de valor en las que la digitalización está siendo más intensa, han experimentado un crecimiento de los precios menor entre 1997 y 2019”. A la hora de efectuar este contraste ha sido una limitación el hecho de que, la información estadística disponible, se encontrara estructurada en torno a los sectores económicos tradicionales y no en torno

(14) Dificultar la puesta en práctica de estrategias inflacionarias de discriminación de precios no significa eliminarlas. De hecho, forma parte del valor añadido digital la capacidad para recopilar y tratar información de los clientes o consumidores para, precisamente, segmentar los mercados y discriminar precios (Ganuza y Llobet; 2018). Simultáneamente, los dispositivos digitales que poseen los clientes les posibilita comparar ofertas en el proceso de decisión de compra. Por tanto, sobre los precios operan dos grupos de factores que inciden sobre ellos en sentido contrario.

(15) No obstante haber habido años (2009, 2014-16) con IPC armonizado negativo (EUROSTAT).

a las cadenas de valor. Al respecto se arguye que, en la práctica, las cadenas de valor están construidas por yuxtaposición de actividades y sectores económicos que, estadísticamente considerados, pueden pertenecer a agregados diferentes. Si bien esta diferencia en la consideración de la unidad estadística analizada (sector económico vs cadena de valor) arrojará resultados numéricamente distintos, tendencialmente estarán próximos, por lo que los resultados del análisis sectorial podrán considerarse válidos para nuestros fines. Por esta razón, merece especial relevancia en el contraste realizado aquí el comportamiento de los servicios de Hostelería, Transporte y Turismo Rural en cuanto que conexos a la distribución de productos alimentarios. En la medida en que dichos servicios son co-consumidos e incorporan elementos experienciales, promocionales y de apreciación de lo rural, cabe atribuirles valor para el consumidor final, susceptible de transformarse en renta monetaria para el productor.

Un segundo elemento a justificar lo constituye el período analizado. Como se ha indicado con anterioridad, el fenómeno de la digitalización se inició en torno a mediados de los noventa del siglo pasado. En este trabajo el periodo de cómputo de los índices de precios mensuales ha sido desde 1997 hasta el último mes disponible de 2019 que han permitido las estadísticas del INE reseñadas en la bibliografía, al momento de redactarse este artículo. En definitiva, se ha utilizado el periodo de análisis más largo posible a fin de aumentar la fiabilidad de los indicadores y contrastes obtenidos como resultados: los Coeficientes de Variación, Regresión y Correlación proporcionados por EXCEL y SPSS. Adicionalmente, y como consecuencia de haber hecho uso de estadísticas oficiales accesibles en la web, la replicabilidad cuantitativa exigible a dichos resultados es inmediata.

Evidentemente, hay otros factores que podrían influir activando o inhibiendo de forma total o parcial el efecto de la digitalización sobre los precios y, la medida de esta influencia, podrá ser objeto de futuras investigaciones. Con seguridad, a partir de series de precios más desagregadas que las usadas aquí e introduciendo modelos econométricos en el análisis que, a partir de determinadas hipótesis de causalidad de según qué factores, midan los “pesos” de tales influencias mediante las ponderaciones que obtengan los regresores en el contraste de los modelos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Variación intersectorial de los precios

De acuerdo con los resultados que muestra la Tabla 1, cabe afirmar una relación inversa entre la intensidad digital sectorial y la dispersión temporal de precios, medida a través del Coeficiente de Variación (CV). De esta manera, los sectores más intensamente digitalizados muestran una dispersión de precios menor, atribuible a la mayor transparencia y ausencia de asimetrías informativas en los mercados correspondientes a dichos sectores.

Tabla 1

ÍNDICES MENSUALES DE PRECIOS DE CONSUMO ARMONIZADO BASE 2015. ÍNDICES NACIONALES: GENERAL Y DE GRUPOS ECOICOP. EVOLUCIÓN (1997-JULIO 2019)

Grupo	Media	Varianza	DST	C.V. (%)	Intensidad digital (*)
Alcohol y tabaco	71,5	518,2	22,8	31,8	Baja
Enseñanza	78,3	310,0	17,6	22,5	Medio-baja
Vivienda y conexos	81,3	282,7	16,8	20,7	Media
Hostelería	86,0	240,3	15,5	18,0	Baja
Transporte	86,5	230,7	15,2	17,6	Medio-baja
Alimentos y bebidas	86,8	185,6	13,6	15,7	Baja
Otros	85,6	178,3	13,4	15,6	nd
Índice general	87,7	159,1	12,6	14,4	nd
Vestido y calzado	94,0	116,0	10,8	11,5	Medio-baja
Comunicaciones	119,0	138,0	11,7	9,9	Alta
Muebles y menaje	91,8	73,8	8,6	9,4	Media
Sanidad	92,6	43,0	6,6	7,1	Medio-baja
Ocio y cultura (turismo rural)	99,8	12,3	3,5	3,5	Medio-alta

(*) Intensidad digital sectorial, a partir de Gandhi et al (2016) y Calvino et al (2018, p.31).

Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

Los resultados de la Tabla 2 son indiciarios de que los niveles más altos de digitalización sectorial están asociados a los valores más bajos del Coeficiente de Regresión, lo que vendría a confirmar la hipótesis investigada. Así, todos los sectores que en la literatura aparecen calificados como de

baja intensidad digital (Alcohol y Tabaco, Hostelería y Alimentos y Bebidas, entre otros) muestran coeficientes de regresión temporal de los precios superiores al índice general para el conjunto de los sectores. En la medida en que el Turismo Rural participase del agregado de servicios de Ocio y Cultura, más intensamente digitalizado, la tesis de partida también se verificaría en relación con los sectores de Alcohol y tabaco y Alimentos y bebidas; así como con respecto a otros servicios conexos de la Cadena de Valor Agroalimentaria como son la Hostelería y el Transporte.

Tabla 2

ÍNDICES MENSUALES DE PRECIOS DE CONSUMO ARMONIZADO BASE 2015. ÍNDICES NACIONALES: GENERAL Y DE GRUPOS ECOICOP. REGRESIÓN Y CORRELACIÓN (1997-JULIO 2019)

Grupo	Regresión (1)	Correlación (2)	Intensidad digital (3)
Alcohol y tabaco	0,28	0,96	Baja
Enseñanza	0,22	0,98	Medio-baja
Vivienda y conexos	0,21	0,99	Media
Hostelería	0,19	0,99	Baja
Transporte	0,18	0,98	Medio-baja
Alimentos y bebidas	0,17	0,99	Baja
Otros	0,17	0,99	nd
Índice general	0,16	1,00	nd
Muebles y menaje	0,10	0,99	Media
Vestido y calzado	0,09	0,68	Medio-baja
Sanidad	0,08	0,88	Medio-baja
Ocio y cultura (Turismo Rural)	0,02	0,46	Medio-alta
Comunicaciones	-0,14	-0,94	Alta

(1) Coeficiente de regresión para la serie mensual de índices de precios (1997-julio 2019). Significativo al nivel del 1% (software SPSS).

(2) Correlación de Pearson con el Índice General.

(3) Intensidad digital sectorial a partir de Gandhi et al (2016) y Calvino et al (2018, p.31).

Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE y autores citados.

4.2. Variación de los precios para los subsectores productivos agrarios y los servicios conexos a la distribución

Al interior de la Cadena de Valor Agroalimentaria, la explicación de la variabilidad de los precios durante el periodo objeto de estudio que mues-

tra la Tabla 3, respondería fundamentalmente a dos factores: mayor elasticidad comparativa de la demanda (Tabaco, Pescado y Frutas) o dependencia de los precios internacionales (Piensos, Aceites y Molinería). Con claridad, el servicio de Turismo Rural muestra un patrón en el comportamiento de su índice de precios distinto del de los subsectores productivos agrarios. Por una parte, ha registrado precios más altos en términos absolutos, lo que cabría atribuir a la fortaleza de la demanda de este servicio, actuando la digitalización como coadyuvante, por su poder para ampliar el mercado mediante las plataformas de información, reserva y pago electrónico muy activas en el Sector Turístico. En este caso, el efecto de ampliación del mercado y de fortalecimiento de la demanda como consecuencia de la digitalización, habría predominado sobre su capacidad para aumentar la competencia.

Tabla 3

ÍNDICE MENSUAL DE PRECIOS INDUSTRIALES BASE 2015. ÍNDICES DE LOS SUBSECTORES PRODUCTIVOS Y DE LOS SERVICIOS CONEXOS DE TURISMO RURAL PERTENECIENTES A LA CADENA DE VALOR AGROALIMENTARIA. EVOLUCIÓN (1997-MAYO 2019)

Subsectores y servicios	MEDIA	VARIANZA	DST	C.V. (%)
Tabaco	72,0	521,9	22,8	31,7
Piensos	84,9	240,0	15,5	18,2
Aceites	81,1	199,1	14,1	17,4
Pescado	85,2	194,5	13,9	16,4
Bebidas	85,1	190,6	13,8	16,2
Molinería	87,4	191,4	13,8	15,8
Frutas	83,3	155,8	12,5	15,0
Otros productos alimentarios	85,5	157,7	12,6	14,7
Cárnicas	90,0	125,5	11,2	12,4
Lácteos	90,8	104,6	10,2	11,3
Servicios de Turismo Rural (*)	132,7	28,9	5,4	4,1

(*) Índice Mensual de Precios de Alojamientos de Turismo Rural (IPTR). Serie 2011 a julio de 2019.

Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

De forma complementaria a lo indicado para la Tabla 2 y, como muestra la Tabla 4, en la hipótesis de que el Turismo Rural (coeficiente de regresión 0,14) como servicio conexo a la distribución alimentaria tuviera un grado de digitalización comparativamente mayor que el de los subsectores productivos, la tesis de reducción de precios debido a ella se cumpliría; excepto para el sector Lácteo que, estando menos digitalizado, tiene un coeficiente de regresión menor (0,12). Con todo, y para alcanzar un conocimiento mayor del fenómeno que se estudia en este artículo, serán trabajos futuros los que, a partir de precios más desagregados que los utilizados aquí, determinen más claramente el impacto de la digitalización creciente sobre los precios agroalimentarios para cada eslabón de la cadena global o de las cadenas particulares vinculadas a los subsectores productivos agrarios.

Tabla 4

ÍNDICE MENSUAL DE PRECIOS INDUSTRIALES BASE 2015. ÍNDICES DE LOS SUBSECTORES PRODUCTIVOS Y DE LOS SERVICIOS CONEXOS DE TURISMO RURAL PERTENECIENTES A LA CADENA DE VALOR AGROALIMENTARIA. COEFICIENTES DE REGRESIÓN

Subsectores y servicios	Regresión (*)
Tabaco	0,29
Pescado	0,18
Bebidas	0,18
Piensos	0,17
Frutas	0,16
Otros productos alimentarios	0,16
Molinería	0,15
Aceites	0,14
Cárnico	0,14
Servicios de Turismo Rural (**)	0,14
Lácteos	0,12

(*) Coeficiente de regresión serie mensual de índices de precios. Serie (1997-mayo 2019). Significativo al nivel del 1% (software SPSS).

(**) Índice Mensual Precios de Alojamientos de Turismo Rural (IPTR). Serie (2011-julio 2019).

Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

Atendiendo a los datos de la Tabla 5, el potencial de las estructuras (cadenas) de producción y comercio de bienes y servicios agroalimentarios para incorporarse a la digitalización es muy importante, habida cuenta de la dimensión media de la empresa agroalimentaria española (el 78,7% de ellas tiene hasta 9 empleados; DIRCE-INE, 2018) y el carácter predominantemente familiar de las explotaciones agrarias y pesqueras. Como muestran los datos de la Tabla, los patrones de incorporación al comercio electrónico están claramente diferenciados al nivel de corte de 9 empleados, por lo que las políticas y el esfuerzo de capacitación de capital humano y de transferencia de tecnología hacia las unidades económicas de menor dimensión, también deberán ser distintos.

Tabla 5

ENCUESTA DE USO DE TIC Y COMERCIO ELECTRÓNICO (CE) EN LAS EMPRESAS 2017

Comercio electrónico. Empresas con 10 o más empleados (Sectores CNAE 10-18)				
	Total	De 10 a 49	De 50 a 249	250 y más
Ventas				
L.1 % de empresas que han realizado ventas por comercio electrónico	26,0	21,0	47,3	62,2
L.1.H % ventas mediante comercio electrónico sobre el total de ventas	22,3	5,7	19,7	35,8
L.1.1 % de empresas que han realizado ventas mediante páginas web o apps	15,3	13,8	22,1	22,2
L.1.2.H % ventas mediante páginas web o apps sobre el total de ventas	3,4	1,0	3,4	5,1
L.1.5.A % ventas realizadas por su propia página web o app	84,0	98,2	82,5	83,0
L.1.5.B % ventas realizadas por marketplace web o app	16,0	1,8	17,5	17,0
L.1.8 % de empresas que han realizado ventas mediante mensajes tipo EDI	14,8	9,7	36,1	56,7
L.1.9.H % ventas mediante mensajes tipo EDI sobre el total de ventas	18,9	4,7	16,4	30,7
Compras				
L.2 % de empresas que han realizado compras por comercio electrónico	27,0	25,9	32,2	35,1
L.2.H % compras mediante comercio electrónico sobre el total de compras	4,4	2,0	2,5	7,5
L.2.1 % de empresas que han realizado compras mediante páginas web o apps	25,3	24,5	28,9	31,3
L.2.2.H % compras mediante páginas web o apps sobre el total de compras	3,0	1,9	1,5	4,9
L.2.4 % de empresas que han realizado compras mediante mensajes tipo EDI	3,2	2,8	4,5	9,1
L.2.5.H % compras mediante mensajes tipo EDI sobre el total de compras	1,4	0,1	1,0	2,6
Comercio electrónico. Empresas con hasta 9 empleados				
Ventas (% de empresas)	4,9			
Compras (% de empresas)	18,3			

Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

Si bien la implantación del Comercio Electrónico es una de las actividades que mejor refleja el grado de digitalización de una cadena de valor, su importancia y potencial cabe vincularlo al empleo de otras tecnologías que lo facilitan. En este sentido, la *Encuesta sobre el uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y del Comercio Electrónico en las Empresas* del INE, pone de relieve dicho potencial referido al uso de técnicas de *Big Data* (11,2% de las empresas de 10 o más empleados en 2017), uso de robots (11% de las empresas de 10 o más trabajadores en 2017) y el empleo de personas cualificadas en TIC, presentes ya en una quinta parte de las empresas españolas.

5. CONCLUSIONES

A la vista de la investigación realizada en este artículo cabe concluir acerca de los objetivos enunciados al comienzo del mismo. Con respecto al primero de ellos, se ha validado la hipótesis de relación inversa entre los precios y el grado de digitalización de las cadenas de valor, aunque con menor nitidez entre los subsectores productivos que participan en la *Cadena de Valor Agroalimentaria*, habiendo mostrando el Turismo Rural como servicio conexo un comportamiento claramente diferenciado. Por otra parte, y con arreglo a las clasificaciones internacionales, comparativamente, la *Cadena de Valor Agroalimentaria* muestra todavía un grado bajo de digitalización en su conjunto, por lo que conforme avance éste, previsiblemente el efecto de la digitalización sobre los precios se irá haciendo más claro. También influirá el mayor o menor ritmo comparativo que adopten particulares cadenas de valor o determinados eslabones de ellas en la incorporación a las tecnologías digitales y de la importancia relativa que tengan en la formación de los precios.

En cuanto al segundo de los objetivos pretendido -analizar las implicaciones que está teniendo para la Cadena de Valor Agroalimentaria Española una economía de baja inflación debida, en parte, a la Digitalización-, son evidentes las que se relacionan con la ganancia de competitividad que es necesario conseguir en todos y cada uno de sus eslabones. A diferencia de otras revoluciones tecnológicas conocidas a lo largo de la Historia - Carbón, Petróleo, Información-, la revolución digital trastoca los modos

de producir y vender que conocemos y difumina los ámbitos en los que venimos contabilizando la actividad económica en torno a los sectores productivos. Este hecho justifica que, como se postula en este trabajo, nuestra mirada tenga que dirigirse más hacia el *Modelo de la Cadena de Valor Digitalizada* para entender mejor la manera en la que los nuevos modelos de negocio y de relación entre los agentes económicos crean y distribuyen valor, renta y riqueza. Como ya ocurrió con otras revoluciones tecnológicas anteriores, el tránsito hacia lo digital ha desencadenado una crisis en los sectores económicos tradicionales y, de forma muy particular en el agroalimentario, al redistribuir el origen del valor y las fracciones en las que los agentes se apropian de él. Así, la digitalización supone oportunidades (buenas noticias) y amenazas (malas noticias) y va a dejar ganadores y perdedores; *señores y siervos* en la expresión de Galloway.

En ausencia de elementos diferenciadores claros y de nichos experienciales de producto, de consumo o de marca, el fenómeno de los precios bajos inducido por la digitalización constituye una amenaza muy importante para una cadena, la de valor agroalimentario, que funda sobre ellos del orden de dos tercios de las rentas sectoriales, constituyendo el resto las rentas públicas que reciben los productores y transformadores de materias primas a través de los instrumentos de política dispuestos por los Estados; la Política Agraria Común (PAC) en el caso de la Unión Europea (UE). La buena noticia es que, el análisis de los casos de éxito que vamos conociendo de la economía digital, nos pone sobre la pista de cómo usar las palancas que esa misma economía digitalizada dispone.

A dichas palancas: la disponibilidad de capital para inversiones, el desarrollo y dotación de capital humano cualificado para desarrollar el potencial latente de las cadenas de valor digitalizadas y la innovación inducida por el fenómeno digital en las estrategias de comercialización y distribución agroalimentarias, se refieren las conclusiones restantes.

Con tipos de interés históricamente bajos, una agricultura y una industria transformadora digitalizadas tendrían que poder allegar los capitales necesarios para su adaptación tecnológica y comercial. Por tanto, la ganancia de competitividad y el mantenimiento de márgenes constituyen objetivos a conseguir para poder ofertar tasas de retorno de capital incentivadoras para la inversión. En el mismo sentido de adaptación y modernización

del conjunto de la cadena de valor, se justificaría el papel de instrumentos públicos selectivos que proporcionaran capital financiero allí donde los binomios de riesgo-rentabilidad privada no fueran suficientemente atractivos; pero sí lo fueran los de riesgo-rentabilidad social vinculados al poblamiento rural activo, a objetivos medioambientales o a los de transición energética, por citar tres ejemplos.

La incorporación al fenómeno digital precisa realizar un esfuerzo de adaptación del Capital Humano (las personas) a las nuevas tecnologías. Si bien cabe esperar que la Educación cumpla su papel con la fuerza de trabajo más joven, a corto plazo el reto lo constituye incorporar a las medias edades y, de forma particular, a los gestores de las explotaciones y de las pequeñas y medianas empresas agroalimentarias. En el mundo digitalizado, los déficits a la hora de transformar información en conocimiento y de gestionarlo de forma rentable, constituyen desventajas claras. En este sentido, y como ya se ha apuntado, el Ministerio acredita una larga trayectoria en la gestión de instrumentos de formación y capacitación que, digitalizados y puestos al día, tendrían algún papel que cumplir.

Si hay un espacio en el que lo digital está impactando significativamente a lo largo de la cadena de valor agroalimentaria es el de comercialización y distribución comercial. Hoy, una cantidad creciente de productos de alimentación y de gran consumo tienen en la digitalización su factor de diferenciación principal y, por tanto, de valor. Al respecto, y con relación al precio, se produce la paradoja de que, tendiendo a ser menor por la capacidad mayor de que disponen los consumidores para comparar, valorar ofertas y agilizar la compra, son los alimentos del canal digitalizado los que comparativamente ocupan el segmento de mayor precio. Por tanto, digitalizar para diferenciar, segmentar y vender con mayor margen.

En los mercados agroalimentarios la digitalización comunica por sí misma, de la misma manera que el *e-commerce* constituye un canal de compra y venta particular. De forma creciente, y con el concurso de la inteligencia artificial, la inversión publicitaria de los oferentes se está trasladando a los medios digitales para todos los segmentos, así como gestionándose la reputación comercial y corporativa de los productos y marcas a través de las redes sociales. En el mismo sentido, la distribución comercial acumula de forma generalizada una fracción cada vez mayor del valor

final pagado por el consumidor. Hoy la distribución es experiencial, siendo el momento de la compra el que determina cada vez más el retorno del cliente al punto de venta físico o virtual.

Llegar al consumidor y aprender de él. Estrategia, segmentación y posicionamiento, para clientes conectados (personas físicas o empresas), que comparan precios globales y compran al mejor postor; siempre que su experiencia de producto, marca o punto de venta no les aporte valor para pagar más caro, en una agricultura digitalizada.

BIBLIOGRAFÍA

- AHUJA, K.; PERREY, J.; HILTON SEGEL, L. (2017). Invest, Create, Perform: Mastering the Three dimensions of Growth in the Digital Age. *Mckinsey & Company*. p. 1-10.
- ALVARGONZÁLEZ, V. (2017). Por qué no hay inflación y por qué conviene saberlo. *El Confidencial*, 20 de diciembre de 2017. p. 1-3.
- BALLESTERO, F.; PÉREZ, M. (2017). El papel del estado ante la digitalización de la economía. Estrategia digital y políticas públicas. *Información Comercial Española (ICE)*, 898: p. 113-129.
- BANCO DE ESPAÑA (2018). *Informe Anual*. Madrid: Banco de España. 284 p.
- BOYARSKY, B.; ENGER, W.; RITTER, R. (2016): Developing a Customer Experience Vision. *Mckinsey & Company*. p. 1-6.
- BRIZ, J.; DE FELIPE, I. (2013). Metodología GLOCAL aplicada a la cadena de valor alimentaria. *Congreso Comercialización y Cadenas de Valor Alimentaria (CVA) como instrumento para el desarrollo socioeconómico y Agricultura Urbana*. San Andrés, Bolivia. 26 p.
- CALDENTEY, P.; HARO, T.; TITOS, A. BRIZ, J. (1987). *Marketing Agrario*. Madrid: Ediciones Mundi Prensa. 212 p.
- CALVINO, F.; CRISCUOLO, CH.; MARCOLIN, L.; SQUICCIARINI, M. (2018). *A Taxonomy of Digital Intensive Sectors*. París: OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2018/14, OECD Publishing. 47 p.
- CAVESTANY Y DE ANDUAGA, R. (1955). Menos agricultores y mejor agricultura. *Revista de Estudios Agrosociales*, 29: p. 7-34.
- COMISIÓN EUROPEA (2015). *Comunicación de la Comisión, al Parlamento, al Consejo, al Comité Económico y Social y al Comité de Regiones “Estrategia para un mercado único digital en Europa”*. COM (2015) 192 final. Bruselas, de 6 de mayo, de 2015. p. 20.

- FUNDACIÓN PONS (2019). Conclusiones del VI Foro Innovadores en la Tercera Revolución Digital. Madrid, 30 de julio de 2019.
- GALLOWAY, S. (2018). *The Four. The hidden DNA of Amazon, Apple, Facebook, and Google*. New York (USA): Portfolio/Penguin. 323 p.
- GANDHI, P.; KHANNA, S.; RAMASWAMY, S. (2016). Which Industries are the MOST DIGITAL (and Why)? *Harvard Business Review*. April 01: p. 1-5.
- GANUZA, J.; LLOBET, G. (2018). Precios personalizados en la economía digital. *Papeles de Economía Española*, 157: p. 70-84
- GEREFFI, G.; FERNÁNDEZ-STARK, K. (2016). *Global Value Chain analysis: A Primer*: Duke. Center on Globalization, governance & Competitiveness. 34 p.
- GÓMEZ AYAU, E. (1959a). Educación, desarrollo técnico y desarrollo económico. *Revista de Estudios Agrosociales*, 28: p. 7-28.
- GÓMEZ AYAU, E. (1959b). Investigación y enseñanza en la agricultura. *Revista de Estudios Agrosociales*, 29: p. 73-96.
- GÓMEZ AYAU, E. (1960). Divulgación y extensión agrícola. *Revista de Estudios Agrosociales*, 30: p. 33-64.
- GÓMEZ BENITO, C.; LUQUE PULGAR, E. (2006). *Imágenes de un mundo rural 1955-1980*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). 216 p.
- HIRT, M.; WILLMOTT, P. (2014). Strategic Principles for Competing in the Digital Age. *Mckinsey Quarterly*: p. 1-14.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE) (2016). *Encuesta de Explotaciones Agrícolas*.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE) (2017). *Contabilidad Nacional*.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE) (2018). *Directorio Central de Empresas (DIRCE)*.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE) (2018). *Encuesta de Población Activa (EPA)*.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE) (2018). *Encuesta sobre el uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y del Comercio Electrónico en las Empresas*.
- JUNTA DE ANDALUCÍA. CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL (2017): *Extensión y Desarrollo Rural. Ponencias, Comunicaciones y Anecdotario*. 163 p.
- LUND, S.; MANYKA, J., WOETZEL, J., BUGHIN, J., KRISHNAN, M., SEONG, J., MUIR, M. (2019). *Globalization in Transition: the Future of Trade and Value Chains*. Mckinsey Global Institute. 144 p.

- MCKINSEY DIGITAL (2015). *Industry 4.0. How to Navigate Digitalization on the Manufacturing Sector*. Mckinsey & Company. 62 p.
- MCKINSEY DIGITAL (2017). Three Snapshots of Digital Transformation. Food Retailing: Distinctiveness in the Supply Chain. *Mckinsey & Company*: p. 1-6.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (MAPA) (2019). *Estrategia de digitalización del sector agroalimentario y forestal y del medio rural*. Madrid: MAPA. 106 p.
- OLÍAS PORRAS, J. M. (1959). El papel de la agricultura en el desarrollo económico. Esquema de un desarrollo agrícola. *Revista de Estudios Agrosociales*, 28: p. 29-41.
- ONTIVEROS, E.; VIZCAÍNO, D. (2017). La digitalización en la economía española. *Información Comercial Española (ICE)*, 898: p. 9-21.
- ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO (OCDE) (2016): *Science, Technology and Innovation Outlook*. París: OCDE. 316 p.
- ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO (OCDE) (2019). *Vector of Digital Economy. OECD Digital Economy Papers, 273*. París: OCDE. 38 p.
- PORTER, M. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Nueva York (USA): Free Press. 260 p.
- VEGA, J. A. (2019). Por qué ni los niveles record de empleo logran activar la inflación. *Cinco Días*, 10 de junio de 2019. p. 1-6.

RESUMEN

Cadena de valor agroalimentaria, precios y digitalización

Se contrasta la relación inversa entre la evolución de los precios y el grado de digitalización de las cadenas de valor y se analizan las implicaciones para la Cadena de Valor Agroalimentaria Española de una economía de baja inflación. Tras justificar la idoneidad del Modelo de la Cadena de Valor para investigar el efecto de la digitalización en los sectores económicos, se analizan los índices de precios mensuales 1997-2019 lo que, junto al grado de digitalización sectorial, permite verificar por regresión un menor aumento de los precios en los sectores más digitalizados. Con esta evidencia, se concluye la conveniencia de acometer acciones tendentes a aumentar la competitividad en los eslabones de la cadena agroalimentaria, crear condiciones para la llegada de capital, acometer la transferencia de las tecnologías digitales para mejorar la gestión de las unidades productivas e incorporar propuestas de valor digital a la comercialización y distribución.

PALABRAS CLAVE: sector agrario, precios, digitalización.

CÓDIGOS JEL: Q13, Q11, O33, L11.

ABSTRACT

Agrifood value chain, prices and digitalization

The inverse relationship between prices evolution and degree of digitalization in value chains is tested, also implications for the Spanish Agrifood Value Chain in a low inflation economy. After justifying the suitability of the Value Chain Model to investigate the effect of digitalization in economic sectors, the 1997-2019 monthly price indexes, together degree of sectors digitalization, allows by regression to verify a smaller increase of prices in the most digitized sectors. This evidence concludes the desirability of undertaking actions aimed at increasing competitiveness of links belonging agrifood chain, creating conditions to gather equity for digital developments, supporting for transfer digital technologies to improve the management in productive units, and incorporate proposals of digital value to marketing and distribution.

KEYWORDS: agriculture, prices, digitalization.

JEL CODES: Q13, Q11, O33, L11.

Percepción de los factores de éxito de la mejora vegetal en los Países Bajos

F. MARTÍNEZ-MORENO (*)

P. DE VARGAS TOAJAS

I. SOLÍS MARTEL

1. INTRODUCCIÓN

Países Bajos (comúnmente llamado Holanda) se encuentra en el noroeste de Europa, tiene una extensión de 4,15 millones de hectáreas y una superficie arable de 813.000 ha (van der Heide et al., 2011). Es un país con un enorme peso en el sector agroalimentario mundial, las exportaciones de este sector fueron de 91.700 millones de euros en 2017, ocupando el segundo puesto mundial después de Estados Unidos. Los productos derivados del sector lácteo generaron gran parte de estas ventas, pero la venta de plantas ornamentales (tulipán, flor cortada, etc.) con 9.100 millones de euros y hortícolas (tomate, pepino, pimiento, etc.) con 6.700 millones de euros de ventas anuales son también importantes (Ministerio de Agricultura, Naturaleza y Calidad de Alimentos de Países Bajos, 2019). La mejora vegetal de Países Bajos con la exportación de semillas, bulbos y esquejes alcanzó 2.500 millones de euros en 2014 (Liu et al., 2015), primera posición mundial con cerca de un tercio del mercado mundial superando a Estados Unidos (19%) y a Francia (15%). El sector de la mejora

ETSIA, Dep. Ciencias Agroforestales, Universidad of Sevilla, Ctra. de Utrera km1, 41013 Sevilla, España.

() Autor para correspondencia: fernan@us.es*

- Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, n.º 254, 2019 (113-131).

Recibido septiembre 2018. Revisión final aceptada diciembre 2019.

vegetal emplea a unas 10.000 personas en Países Bajos, con una alta proporción de personal especializado (Louwaars et al., 2009).

Países Bajos ha sido un país pionero en la aplicación de la mejora vegetal y de las nuevas tecnologías. Ya en el siglo XVII se obtenían nuevas variedades de tulipanes. Posteriormente otras variedades de tulipanes fueron famosas en Países Bajos a nivel internacional (*Keizerskroon*, 1750; *Couleur Cardinal*, 1815; *Prince of Austria*, 1860; etc.). Entre finales del siglo XIX y principios del XX Veenhuizen obtuvo numerosas variedades de patata, entre ellas *Eigenheimer*, *Rode Star* y *Bravo*. En 1900 Broekema obtuvo la variedad de trigo harinero *Wilhelmina* en el Centro de Investigación de Wageningen, que gozó de enorme éxito en Países Bajos y en otros países europeos (Sneep, 1966). Las empresas holandesas *Rijk Zwaan* y *De Ruiter* introdujeron variedades híbridas F₁ de pepino en 1958 y K.L. de Vries seleccionó *Bintje*, una variedad de patata que en 1960 se extendía en un 60% de la superficie cultivada en Países Bajos (Almekinders et al., 2014).

1.1. La mejora vegetal en el sector privado

Actualmente las empresas más importantes en Países Bajos son:

Rijk Zwaan: empresa que trabaja en la mejora de 25 especies de cultivos hortícolas (berenjena, coliflor, pepino, lechuga, melón, etc.). En 2015 facturó 350 millones de euros, lo que representó un 6% del mercado mundial de semillas hortícolas. Es una compañía donde trabajan 3.250 empleados de 30 países diferentes (Rijk Zwaan, 2019).

Enza Zaden: empresa de mejora de hortícolas. Facturó 220 millones de euros en 2013, lo que representó alrededor de un 5% del mercado mundial de semillas hortícolas. Emplea a unos 1.400 trabajadores (Enza Zaden, 2019).

Bejo Zaden: empresa que se dedica a la obtención de nuevas variedades de col, zanahoria y cebolla (Bejo Zaden, 2019). La empresa *De Groot en Slot* solo trabaja en mejora de cebolla (De Groot en Slot, 2019) y recientemente ha llegado a un acuerdo con *Bejo Zaden* para trabajar en este cultivo.

Agrico, HZPC, Avebe y C. Meijer son empresas que obtienen nuevas variedades de patata (Almekinders et al., 2014).

Barenbrug trabaja en céspedes y cultivos forrajeros (veza, alfalfa, trébol, etc.) (Barenbrug, 2019). Otras compañías holandesas han sido absorbidas por multinacionales. En 2002 la empresa alemana Bayer adquirió *Nunhems* (empresa de mejora de hortalizas, siendo el tomate el principal cultivo), pero en 2018 fue vendida a la empresa también alemana BASF.

Seminis y De Ruiter pertenecían al grupo Monsanto (que actualmente forma parte de Bayer) desde 2005 y 2008 respectivamente.

Incluso existe mejora de cultivos para agricultura ecológica. Así, *Vitalis Organic Seeds*, que pertenece a *Enza Zaden*, es una referencia mundial de la mejora y producción de semilla para agricultura ecológica. Otras empresas holandesas de este sector son *De Bolster, Bioselect (Agrico)* y *ACM* (FAO, 2008).

1.2. La mejora vegetal en el sector público

Las principales instituciones neerlandesas respecto a la mejora vegetal son:

Plantum. Es una organización asociada al sector de la multiplicación del material vegetal, incluida la mejora vegetal. Uno de sus objetivos es defender a los obtentores a través de la defensa de los derechos de propiedad intelectual de los cultivares, asuntos relacionados con la sanidad vegetal del material de propagación, mercados internacionales y distintas labores de consultoría (Plantum, 2019).

Raad voor Plantenrassen (Consejo de variedades vegetales). Es la institución que concede los derechos de obtentor de cultivares en Países Bajos. Las condiciones para obtener dicha concesión y el alcance de la misma están reguladas en el *Zaaizaad en plantgoedwet* (Acta de semillas y material vegetal), basados en los principios establecidos por el Convenio internacional de la UPOV (Unión Internacional para la Protección de Nuevas Variedades de Plantas) (Raad voor Plantenrassen, 2019).

Naktuinbouw (Servicio Neerlandés de Inspección General de la Horticultura). Es una organización que promueve y supervisa la calidad del material de propagación (semilla y planta de vivero) en el sector hortícola. Es una organización independiente pero regulada por el *Ministerie van Landbouw, Nature en Voedselkwaliteit* (Ministerio de Agricultura, Naturaleza y Calidad de Alimentos de Países Bajos) (Naktuinbouw, 2019).

- *Wageningen University & Research* (también *Wageningen UR* o *WUR*) (Universidad e Investigación de Wagenigen). Aunque es la universidad más pequeña de Países Bajos (aproximadamente 10.000 estudiantes) está especializada en agronomía y es una de las más prestigiosas del mundo en este sector. La mejora vegetal depende de *Plant Sciences* (Ciencias de Plantas), una de las cinco secciones en las que se divide la actividad de Wageningen UR (WUR, 2019).

Existen otras organizaciones más específicas como *BKD (Bloembollenkeuringsdienst)*, el Servicio de Inspección de Plantas de Bulbo (BKD, 2018). Además, la presencia de empresas tecnológicas es abundante, como *KeyGene*, especializada en técnicas de ADN (marcadores moleculares, selección genómica, secuenciación de genomas, bioinformática y modificación genética) (KeyGene, 2018).

Países Bajos es un país donde las actividades de mejora vegetal están muy bien coordinadas y las empresas holandesas tienen una gran parte del mercado mundial de semillas y plantas de vivero. En el presente trabajo se realizó una encuesta a especialistas en mejora vegetal que tienen referencias sobre cómo funciona este sector en Países Bajos, con el fin de evaluar la percepción tanto de su importancia como de los principales factores que han hecho de este país una gran potencia en mejora vegetal. Estos factores de éxito se analizaron con mayor detalle ya que se dividieron en subfactores.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una encuesta a través de Internet en tres idiomas para facilitar la respuesta de los encuestados: en español, para encuestados de España

e Iberoamérica; en neerlandés para gente de Países Bajos y la región de Flandes (Bélgica); y en inglés para personas del resto del mundo. Posteriormente se incluyó este factor (idioma de la encuesta) para realizar un análisis sobre la importancia de la mejora vegetal y los factores de éxito. Se realizó una búsqueda en Internet para encontrar los correos electrónicos de candidatos en páginas web de empresas privadas de mejora vegetal, centros internaciones del CGIAR (*Consultative Group for International Agricultural Research*, Grupo Consultivo para la Investigación Internacional en Agricultura), profesores de universidad de Escuelas de Agronomía, investigadores y personal que trabaja en revistas científicas relacionadas con la mejora vegetal. Así se obtuvo una base de datos de 930 personas.

La encuesta fue anónima. Se realizó entre el mes de febrero y marzo de 2016 a través de la plataforma gratuita *mailchimp* (www.mailchimp.com). Se envió un correo electrónico a los candidatos con un enlace para abrir la encuesta que estaba en formato Google Form®. Se realizó un segundo envío a los candidatos que no respondieron la primera vez.

La encuesta se dividió en tres grupos de preguntas:

1. Importancia de la mejora vegetal en los Países Bajos

En este grupo se realizaron preguntas sobre distintos aspectos de la relevancia de la mejora vegetal en Países Bajos a nivel comercial y de investigación.

2. Factores de éxito potencial

Este apartado presenta una evaluación general sobre los factores de éxito que se desarrollará en el siguiente bloque. La encuesta se basó en la escala de Likert (1-5) (Likert, 1932). El valor 1 muestra el mayor desacuerdo con la pregunta; 3, una postura indiferente; y 5, un acuerdo total. Las escalas 2 y 4 representan posturas intermedias. Se ofreció la opción ‘no sabe/no contesta’ en caso de que el encuestado no supiera que contestar. Los siete factores considerados fueron:

- a. Planificación.
- b. Capacidad de trabajo en grupo.

- c. Capacidad de trabajo entre grupos (multidisciplinar).
- d. Motivación personal.
- e. Interés comercial.
- f. Interés por la ciencia y la investigación.
- g. Filantropía.

3. Análisis más detallado de los factores de éxito

En este apartado cada uno de los siete factores anteriores se descompuso en varios sub-factores. Se decidió incluir la casilla “otros” para ofrecer al encuestado la posibilidad de compartir otras ideas.

Los datos se analizaron con el programa estadístico Statgraphics Centurion XVI.II. Para analizar el efecto de cada factor sobre las variables se realizó un análisis de la varianza (ANOVA) de un factor con una $p < 0,05$. Se realizó una prueba de homogeneidad de la varianza (test de Levene) con cada prueba ANOVA. La prueba ANOVA no se usó para variables cuya p (probabilidad) era menor de 0,05. En este caso, se realizó una prueba no paramétrica (prueba de Kruskal-Wallis). A las pruebas de ANOVA que mostraron diferencias significativas se les aplicó la prueba de Duncan ($p < 0,05$) para diferenciar: la diferente percepción de los encuestados de la posición mundial de la mejora vegetal en Países Bajos, de los distintos aspectos de esa posición mundial, de la percepción de los factores de éxito y de evaluar esos factores y análisis de los subfactores.

3. RESULTADOS

En total se obtuvieron 125 respuestas a la encuesta proporcionada a partir de nuestra base de datos de 930 expertos (13,4%). De ellas, 52 respuestas fueron a la encuesta española, la mayoría desde España (40) aunque también de países de Iberoamérica como Méjico (5), Chile (2), Colombia (2) y Venezuela (2). Hubo 43 respuestas a la encuesta en lengua inglesa destacando Estados Unidos (7), Reino Unido (6) y Nueva Zelanda (4). Las respuestas a la encuesta en neerlandés fueron 30, de ellas 27 desde los Países Bajos. Los resultados de la evaluación de la importancia mundial

de la mejora vegetal en Países Bajos se muestran en la Tabla 1. En general la importancia (a nivel comercial e investigador) en Países Bajos fue muy alta (4,23 y 4,30, respectivamente). No obstante, la percepción de la mejora vegetal cuando se comparó con otros sectores productivos del país bajó a 3,57 y 3,43.

Tabla 1

PERCEPCIÓN DE LA IMPORTANCIA MUNDIAL EN MEJORA VEGETAL DE LOS PAÍSES BAJOS SEGÚN EL IDIOMA DE LA ENCUESTA, COMPARACIÓN A NIVEL COMERCIAL, DE INVESTIGACIÓN Y CON OTROS SECTORES DE LA ECONOMÍA DEL PAÍS

Idioma de la encuesta	Número de Respuestas	Mejora vegetal en Países Bajos a nivel comercial ¹	Mejora vegetal en Países Bajos a nivel de investigación	Mejora vegetal en Países Bajos a nivel comercial comparada con otros sectores	Mejora vegetal en Países Bajos a nivel de investigación comparada con otros sectores
Neerlandés	30	4,23 a	3,97 b	3,52 a	3,13 b
Inglés	43	4,23 a	4,42 a	3,67 a	3,60 a
Español	52	4,21 a	4,40 a	3,51 a	3,45 ab
P ANOVA		0,99	0,05	0,59	0,046
Media	-	4,23 a	4,30 a	3,57 b	3,43 b
P ANOVA	0,00				

¹ Datos ordenados por columnas excepto en la última fila donde el análisis estadístico se realizó considerando los distintos aspectos de la importancia mundial de la mejora vegetal como factores, escala de Likert (1-5). Letras diferentes indican diferencias significativas según la prueba de Duncan ($p < 0,05$).

En general hubo pocas diferencias según el idioma de los encuestados tanto en la importancia como en los factores de éxito de la mejora vegetal en los Países Bajos. Sin embargo, los expertos que respondieron en neerlandés evaluaron peor la importancia mundial de la mejora vegetal a nivel de investigación que los expertos que respondieron las encuestas en los otros idiomas.

Los principales factores de éxito según el idioma de la encuesta se presentan en la Tabla 2. Se registraron pocas referencias respecto al idioma en que respondió el encuestado. Los encuestados que respondieron en español valoraron algo menos la motivación personal, el interés científico y la filantropía. La puntuación fue muy alta para todos los factores, cuyos

valores oscilaron desde 4,14 hasta 4,73, exceptuando la filantropía (3,03). El interés comercial fue el factor más valorado (4,73). El trabajo de equipos (4,43 y 4,38) y la planificación (4,32) también estuvieron muy bien considerados.

Tabla 2

EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DE LOS PRINCIPALES FACTORES DE ÉXITO DE LA MEJORA VEGETAL EN PAÍSES BAJOS CONSIDERADOS EN EL TRABAJO SEGÚN EL IDIOMA DE LA ENCUESTA Y COMPARACIÓN ENTRE LOS DIFERENTES FACTORES DE ÉXITO

Idioma de la encuesta	Número de respuestas ¹	Planificación	Trabajo en equipo	Trabajo entre equipos	Motivación personal	Interés comercial	Interés científico	Filantropía
Neerlandés	29	4,21 a	4,48 a	4,55 a	4,31 a	4,72 a	4,45 a	3,48 a
Inglés	43	4,37 a	4,37 a	4,47 a	4,21 ab	4,70 a	4,37 a	2,98 b
Español	52	4,35 a	4,33 a	4,33 a	3,98 b	4,77 a	4,00 b	2,83 b
	P ANOVA	0,53	0,61	0,54	0,06	0,78	0,005	0,02
	Media	4,32 bc	4,38 bc	4,43 b	4,14 d	4,73 a	4,23 cd	3,03 e
	P ANOVA	0,000						

¹ Datos ordenados por columnas excepto en la última fila donde el análisis estadístico se realizó considerando los distintos aspectos de la importancia mundial de la mejora vegetal como factores, escala de Likert (1-5). Letras diferentes indican diferencias significativas según la prueba de Duncan ($p < 0,05$).

Se encontraron diferencias entre los sub-factores de todos los factores (Tabla 3), excepto en la planificación y el trabajo de equipo (dentro de y entre equipos). Los sub-factores dentro de ‘entre equipos’ (dominio de idiomas, capacidad para viajar al extranjero y colaboración con otros sectores) fueron los más apreciados (4,63, 4,65 y 4,50, respectivamente). Dentro del factor ‘interés científico’ destaca el interés por ‘el desarrollo de un cultivar nuevo’ que fue el sub-factor mejor valorado de nuestro estudio. El interés comercial, el factor más valorado, descendió en su puntuación cuando se analizaron sus sub-factores debido a la baja apreciación del mercado local a la contribución del éxito de la mejora vegetal en los Países Bajos (3,88), que queda debajo de la percepción del mercado nacional (4,24) y más aún del mercado internacional (4,52). Los sub-factores dentro de la filantropía fueron los menos valorados, especialmente la erradicación del hambre.

Tabla 3

PERCEPCIÓN DE LOS SUB-FACTORES DE ÉXITO DE LA MEJORA VEGETAL EN PAÍSES BAJOS

Planificación 1	Trabajo en equipo	Trabajo entre equipos	Motivación personal	Interés comercial	Interés científico	Filantropía 10
Capacidad para hacer un cronograma 4,22 a	Reuniones frecuentes 4,24 a	Colaboración con otros sectores 4,50 a	Prestigio profesión de mejorador 3,85 b	Mercado local 3,88 c	Interés general 4,13 b	Contribución al desarrollo de Países Bajos 3,82 a
Capacidad para cumplir un cronograma 4,19 a	Alcanzar acuerdos 4,27 a	Dominio de idiomas 4,63 a	Salario 3,73 a	Mercado nacional 4,24 b	Transferencia de tecnología 4,19 b	Contribución bienestar de la humanidad 3,53 a
Capacidad para delegar actividades 4,20 a	Aceptación de liderazgo 4,10 a	Capacidad para viajar al extranjero 4,55 a	Condiciones de trabajo 4,11 a	Mercado internacional 4,52 a	Desarrollo de un cultivar nuevo 4,72 a	Erradicación del hambre 3,20 b
P ANOVA	0,17	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00

1 Datos ordenados por columnas, escala de Likert (1-5). Letras diferentes indican diferencias significativas según la prueba de Duncan (p <0,05).

4. DISCUSIÓN

Respecto al análisis de la importancia de la mejora vegetal en Países Bajos, la percepción es claramente favorable, pero algo menor cuando se compara con otros sectores de la economía holandesa. Respecto a la investigación en mejora vegetal el valor del índice Likert disminuyó (sobre todo en la encuesta holandesa). No se esperaba este hecho, ya que una de las hipótesis de partida es que la mejora vegetal era un sector con un estatus especial en la economía holandesa, por el afecto tradicional a cultivos como los tulipanes, patatas. De nuestros resultados se puede deducir que la relevancia de la mejora vegetal es similar a la de otros sectores de la economía de este país. En los Países Bajos existen empresas multinacionales de gran importancia en casi todos los sectores de la economía: electrónica (*Royal Philips Electronics*), banca y seguros (*ING Group*), producción de microprocesadores para ordenadores y lápices electrónicos (*ASML*), refinado de petróleo y gas natural (*Royal Dutch Shell*), industria de la alimentación y productos de cuidado personal (*Unilever*), industria cervecera (*Heineken*), sistemas de navegación de coches (*TomTom*), portal web de reserva de alojamiento (*Booking*), etc.

Respecto a los factores de éxito, el interés comercial fue el más importante, especialmente en el mercado internacional, donde la exportación de semillas, bulbos y esquejes supusieron más de 1.829 millones de euros en 2016 (ISF, 2018). Frente a estas cifras el mercado local es insignificante y el mercado nacional está limitado debido a la escasa extensión del país. La planificación y el trabajo en equipo fueron también factores muy importantes. Thamhain (2004) destaca la importancia de la cooperación y el compromiso en el éxito de un equipo y describe varios factores para mejorar el ambiente de un proyecto de equipo (confianza, respeto, trabajo estimulante, comunicación efectiva, especialización, etc.). Turner y Muller (2005) describieron que el liderazgo es un factor importante de éxito para llevar a cabo un proyecto y revisaron las principales cualidades de un buen líder (por ejemplo: obtención de un ambiente propicio de trabajo, implicación en la toma de decisiones, flexibilidad, rasgos personales como apertura, ética, respecto y confianza en los miembros del equipo, prudencia y valor).

El trabajo de Hoegl y Gemuenden (2001) concluyó que la calidad de un equipo de trabajo estaba relacionada con el éxito de un proyecto. Los factores más importantes de esta calidad fueron: comunicación, coordinación, equilibrio de las contribuciones de los miembros y apoyo-cohesión mutuo. En nuestro trabajo los tres componentes estudiados (reuniones frecuentes, consecución de acuerdos y liderazgo) obtuvieron una puntuación parecida. Los Países Bajos tienen una larga tradición de cultura empresarial. Una encuesta realizada en 2000 afirmaba que alrededor de un 40% de los neerlandeses preferían ser autónomos que tener un trabajo por cuenta ajena. De hecho, cada año se crean muchas empresas nuevas y *spin offs* (EZ/EIM, 2002). El dinamismo y la innovación son factores claves del emprendedor, y existen políticas para apoyar la creación de nuevas empresas en los PB. Así, *StartFund* y *Growth Fund* son fondos del gobierno neerlandés financiar empresas relacionadas con TIC (tecnologías de la información y comunicación) y con las Ciencias de la Vida (EZ/EIM, 2002).

El factor “entre equipos de trabajo” es confirmado por una larga serie de colaboraciones con éxito en los Países Bajos. Los profesionales del sector de la mejora vegetal cooperan con otros intermediarios de la cadena agroalimentaria, como los productores, la industria procesadora y los mayoristas. Hay varias razones para esta cooperación: desarrollo de un mejor producto, mejor conocimiento de los mercados (locales, nacionales e internacionales) y el procesado de los productos (Bakker et al., 2012). Además, la inversión en investigación y desarrollo en este campo en los Países Bajos es más alto que en otros sectores tecnológicos y oscila entre 15-25% de la facturación total (Louwaars et al., 2009). La cooperación internacional tiene también un papel importante. Muchas compañías tienen sucursales en muchos países de todo el mundo donde se seleccionan y multiplican semillas, esquejes y bulbos, que se importan a los Países Bajos para su acondicionamiento y empaquetado para ser exportada a productores de todo el mundo (Liu et al., 2015). El dominio de los idiomas de los holandeses es muy importante en este aspecto. En 2017 según el EF EPI (*Education First English Proficiency*) Países Bajos era el país con mejor calificación mundial de inglés como lengua extranjera (71,45), ligeramente por delante de Suecia, Dinamarca y Noruega (EF EPI, 2018).

La conexión entre el sector público y privado es también excelente. La universidad (*Wageningen UR*) no solo está implicada en la educación, sino también en la investigación y la extensión (en neerlandés *OVO: Onderzoek, Voorlichting, Onderwijs*; investigación, extensión, educación) (Liu et al., 2015). Como ejemplo, *Wageningen UR* es la institución pública con más patentes de mejora vegetal en Países Bajos (más de 35 solicitudes en el periodo 1999-2008, la mayor parte técnicas relacionadas con el ADN) (Winnink, 2012). Además, existen proyectos de cooperación entre el sector privado y público, la mayor parte para la transferencia de nueva tecnología (como la secuenciación de genomas, la fenómica, o la agricultura digital). Un ejemplo de esta colaboración es el Centro de Genómica de Biosistemas (*Centre for BioSystems Genomics, CBSG*), un consorcio de compañías de mejora vegetal neerlandesas y científicos de alto nivel trabajando en patata, tomate y coles (Liu et al., 2015).

Todos estos factores aumentan la competitividad de las empresas y la obtención de nuevos cultivares (el sub-factor mejor valorado en este estudio) resistentes a enfermedades, mejor adaptados a la industria y que ofrecen productos con una mayor vida útil. Así, la duración de la obtención de un cultivar nuevo de tomate se ha reducido de 10 a 5-6 años en los últimos años. Países Bajos es el país con mayor número de cultivares registrados anualmente (superando a Francia, Alemania y a Estados Unidos) con casi el 30% de los registros mundiales, siendo las empresas *Rijk Zwaan* y *Enza Zaden* las más activas (Bakker et al., 2012).

Dentro de la motivación personal, las condiciones de trabajo fueron el sub-factor más importante (más que el salario o el prestigio del propio trabajo). En muchos centros públicos y empresas neerlandesas, los mejoradores tienen la oportunidad de interactuar e intercambiar ideas con otras personas que trabajan en campos diferentes. Las reuniones frecuentes y las pausas de café también provocan el contacto entre trabajadores. En un país pequeño como Países Bajos, los diferentes centros nunca están alejados, lo que facilita la movilidad entre el personal de estos (Liu et al., 2015). Además, en Países Bajos existe un alto nivel de trabajo flexible y adaptable (trabajo a tiempo parcial, desde casa, permisos de paternidad, vacaciones, prejubilaciones, etc.) lo cual hace más cómodo el trabajo (de Lange et al., 2014).

5. CONCLUSIONES

La mejora vegetal en Países Bajos tiene un carácter innovador, competitivo e internacional. Existen varias razones para ello: interés comercial especialmente en el mercado internacional, trabajo en equipo, y entre equipos, efectivo y una sólida cultura empresarial consolidada por una alta inversión en investigación y desarrollo. Estos factores han sido claves para la obtención de nuevos cultivares que están adaptados al procesado y venta en el sector agroalimentario y ornamental. La colaboración de los mejoradores con el resto de intermediarios de la cadena agroalimentaria está acompañada de una cooperación entre el sector público y privado para regular los derechos de propiedad intelectual de los nuevos cultivares, asegurar la calidad y sanidad de semillas y plantas y la aplicación de nuevas tecnologías. Por tanto, podemos decir que la mejora vegetal es un sector bien establecido y con un futuro favorable en los Países Bajos. Otros países pueden encontrar un ejemplo en el modelo neerlandés para aplicar nuevas políticas o reforzarlas (p. ej. colaboración público-privada, colaboraciones entre intermediarios, educación ligada a la investigación) para potenciar los factores que han hecho que el sector de la mejora vegetal sea un éxito en Países Bajos.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al Dr. Rients E. Niks (Wageningen UR, Países Bajos) por su ayuda en la revisión de traducción de la encuesta al holandés y al inglés.

BIBLIOGRAFÍA

- ALMEKINDERS, C.J.M.; MERTENS, L.; VAN LOON, J.P. y LAMMERTS VAN BUEREN, E.T. (2014). Potato breeding in the Netherlands: A successful participatory model with collaboration between farmers and commercial breeders. *Food Security*, 6: p. 515-524. <https://doi.org/10.1007/s12571-014-0369-x>.
- BAKKER, T.; DIJKXHOORN, Y. y VAN GALEN, M. (2012). *Plant reproduction materials, a Dutch motor for export and innovation*. Wageningen: Wageningen UR. 23 pp. <http://edepot.wur.nl/199053> (consultado el 13 de diciembre, 2019).

- BARENBRUG (2019). <https://www.barenbrug.com/> (consultado el 13 de diciembre, 2019).
- BEJO ZADEN (2019). <http://www.bejo.com/> (consultado el 13 de diciembre, 2019).
- BKD (2019). <https://www.bkd.eu/> (consultado el 13 de diciembre, 2019).
- DE GROOT EN SLOT (2019). <http://www.degrootenslot.nl/> (consultado el 13 de diciembre, 2019).
- DE LANGE, M.; GESTHUIZEN, M. y M. H. J. WOLBERS.(2014). Consequences of flexible employment at labour market entry for early career development in the Netherlands. *Economic and Industrial Democracy*, 35 (3): p. 413-434.
- EF EPI (Education First, English Proficiency Index). EF EPI Reports (2019). <https://www.ef.edu/eipi/downloads/> (consultado el 13 de diciembre, 2019).
- Enza Zaden. (2019). <http://www.enzazaden.com/> (consultado el 13 de diciembre, 2019).
- EZ/EIM (2002). *Entrepreneurship in the Netherlands. Innovative entrepreneurship. New policy challenges!* Zoetermeer: Ministry of Economic Affairs. <http://ondernemerschap.panteia.nl/pdf-ez/a200112.pdf> (consultado el 13 de diciembre, 2019).
- FAO (2008). *Country report on the state of plant genetic resources for food and agriculture (The Netherlands)*. Ministerio de Agricultura, Naturaleza y Calidad de Alimentos de Países Bajos. 46 pp. <http://www.fao.org/docrep/013/i1500e/Netherlands.pdf> (consultado el 13 de diciembre, 2019).
- HOEGL, M. y GEMUENDEN, H.G. (2001). Teamwork Quality and the Success of Innovative Projects: A Theoretical Concept and Empirical Evidence. *Organization Science*, 12 (4): p. 435-449.
- ISF (International Seed Federation) (2018). Exports of seed for sowing by country - Calendar year 2016. https://www.worldseed.org/wp-content/uploads/2018/03/Exports_2016_Final.pdf (consultado el 13 de diciembre, 2019).
- KEYGENE (2019). <http://www.keygene.com/> (consultado el 13 de diciembre, 2019).
- LIKERT, R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*, 140: p. 1-55.
- LIU, Z.; JONGSMAB, M.A.; HUANG, C.; DONS, J.J.M. y OMTA, S.W.F. (2015). The Sectoral Innovation System of the Dutch Vegetable Breeding Industry. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 74-75: p. 27-39.
- LOUWAARS, N.; DONS, H.; VAN OVERWALE, G.; RAVEN, H.; ARUNDEL, A.; EATON, D. y NELIS, A. (2009). *Breeding business. The future of Plant Breeding in the light of development of patent rights and plant breeder´s rights*. CGN Report, Wageningen: Wageningen UR. 60 pp.

- MINISTERIO DE AGRICULTURA, NATURALEZA Y CALIDAD DE ALIMENTOS DE PAÍSES BAJOS (2019). <http://www.minlnv.nl/> (consultado el 13 de diciembre, 2019).
- NAKTUINBOUW (2019). <http://www.naktuinbouw.com> (consultado el 13 de diciembre, 2019).
- PLANTUM (2019). <https://plantum.nl/> (consultado el 13 de diciembre, 2019).
- RAAD VOOR PLANTENRASSEN (Board for Plant Varieties) (2019). <https://www.raadvoorplantenrassen.nl/en/homepage> (consultado el 13 de diciembre, 2019).
- RIJK ZWAAN (2019). <https://www.rijkzwaan.com/> (consultado el 13 de diciembre, 2019).
- SNEEP, J. (1966). Some facts about plant breeding before the discovery of mendelism. *Euphytica*, 15: p. 135-140.
- THAMHAIN, H.J. (2004). Linkages of project environment to performance: lessons for team leadership. *International Journal of Project Management*, 22 (7): p. 533-544.
- TURNER, J.R. y MULLER, R. (2005). The project manager's leadership style as a success factor on projects: A literature review. *Project Management Journal*, 36 (1): p. 49-61.
- VAN DER HEIDE, C.M.; SILVISA, H.J. y HEIJMAN, W.J.M. (2011). Agriculture in the Netherlands: its recent past, current state and perspectives. *Applied Studies in Agribusiness and Commerce - APSTRACT*, 5: p. 23-28.
- WINNINK, J.J. (2012). *Plant Breeding from a patent perspective*. Rijswijk: NL Agency, Ministry of Economic Affairs. 105 pp.
- WUR (Wageningen UR). (2019). Plant Breeding. <https://www.wur.nl/en/Research-Results/Research-Institutes/plant-research/Plant-Breeding.htm> (consultado el 13 de diciembre, 2019).

ANEXO 1

Modelo de encuesta sobre percepción de investigadores sobre mejora vegetal en los Países Bajos (en español). Las encuestas en inglés y neerlandés son una traducción de esta

Puntúe cada respuesta en una escala de 1 a 5 (escala de Likert): 1. Totalmente insatisfactoria 2. Insatisfactoria 3. Indiferente 4. Satisfactoria 5. Totalmente satisfactoria

1. Preguntas generales

- 1.1. ¿Cuál es su percepción sobre la posición mundial de la Mejora Vegetal de los Países Bajos?
- 1.2. ¿Cree que la importancia y desarrollo que tiene la Mejora Vegetal en los Países Bajos es superior a la de otros sectores de la investigación (informática, electrónica, etc.)?

2. Posibles factores de éxito de la mejora vegetal en los Países Bajos

Factores

1. Planificación	
2. Capacidad de trabajo en grupo	
3. Capacidad de trabajo entre grupos diferentes (interdisciplinar)	
4. Motivación personal	
5. Interés comercial	
6. Interés por la ciencia e investigación	
7. Filantropía	
8. Otros (nombrarlos)	

3. Análisis más en detalle de los factores de éxito de la Mejora Vegetal en los Países Bajos

3.1 Planificación

Capacidad para elaborar un cronograma	
Capacidad de hacer cumplir ese cronograma	
Capacidad para dividir las tareas	
Otros	

3.2. Capacidad de trabajo en grupo

Capacidad para reunirse cada cierto tiempo	
Capacidad para llegar a un acuerdo	
Capacidad para aceptar el liderazgo de un jefe	
Otros	

3.3. Cooperación entre grupos diferentes

Capacidad para trabajar con gente que trabaja en otros sectores	
Conocimiento de otras lenguas	
Capacidad para viajar a otros países para reuniones	
Otros	

3.4. Motivación personal

Prestigio de la profesión de mejorador	
Alto nivel de remuneración	
Condiciones de trabajo favorables (equipo de trabajo, instalaciones, posibilidad de viajar, etc.	
Otros	

3.5. Interés comercial

Mercado local de semillas importante económicamente	
Mercado nacional de semillas importante económicamente	
Mercado internacional de semillas importante económicamente	
Otros	

3.6. Interés por la ciencia e investigación

Interés general por la ciencia	
Interés por la transferencia de tecnología	
Interés por crear una nueva variedad	
Otros	

3.7. Filantropía

Contribuir al desarrollo general de los Países Bajos	
Contribuir al desarrollo de la humanidad	
Contribuir a la erradicación del hambre en el Mundo	
Otros	

RESUMEN

Percepción de los factores de éxito de la mejora vegetal en los Países Bajos

Países Bajos es un país destacado respecto a las actividades de mejora vegetal. Se obtuvieron 125 respuestas de una encuesta a especialistas relacionados con la mejora vegetal en todo el mundo. La encuesta se basó en la escala de cinco puntos de Likert (1-5). Los encuestados evaluaron siete factores de éxito. Dentro de cada factor de éxito se analizaron tres sub-factores. El interés comercial y el trabajo en equipo fueron los factores mejores valorados. Los sub-factores mejor valorados fueron el desarrollo de nuevos cultivares (del factor 'interés científico'), mercado internacional (de 'interés comercial') y condiciones de trabajo (de 'motivación personal'). Todos estos elementos contribuyen a un objetivo final: la obtención de nuevos cultivares cuyos productos se adaptan al procesado y venta en el sector de la agroalimentación y ornamental. La mejora vegetal en Países Bajos es un sector bien establecido que continuará dando resultados en el futuro.

PALABRAS CLAVE: Agricultura, encuesta, cultivar, equipo de trabajo.

CÓDIGOS JEL: O.

ABSTRACT

Success factors perception of plant breeding in the Netherlands

The Netherlands is a leading country regarding plant breeding activities. A total of 125 responses were obtained from a questionnaire launched at specialists related to plant breeding worldwide. The questionnaire was based on scores with a 5-point Likert scale (1-5). The respondents assessed about seven success factors. Furthermore, within each success factor three sub-factors were also analyzed. Commercial interest and teamwork (within and between) were the factors that scored higher. Regarding sub-factors, development of a new cultivar (from the factor 'interest in science'), international market (from 'commercial interest'), and working conditions (from 'personal motivation') attained the highest figures. All these positive elements lead effectively to the final goal: obtaining new cultivars whose products are adapted for processing and sale in the agri-food and ornamental plant sector. Plant breeding in the Netherlands is a well-established sector that will continue to yield results in the future.

KEY WORDS: Agriculture, questionnaire, new cultivar, teamwork.

JEL CODES: O.

CRÍTICA DE LIBROS

SOTO FERNÁNDEZ, DAVID y LARA BERASÁIN, JOSÉ MIGUEL (eds.). *Monografías de Historia Rural*-nº 14. *Del pasado al futuro como problema (La historia agraria contemporánea española en el siglo XXI)*. Prensas de la Universidad de Zaragoza. 2018.

Con motivo de la celebración del XXX Aniversario de la Sociedad de Estudios de Historia Agraria (SEHA), dentro la Serie de Monografías de Historia Rural, la citada Sociedad, que ha tenido suscritos distintos Convenios de Colaboración con el MAPA, ha promovido la edición de este libro que alcanza el número 14 de la Serie Monografías de Historia Rural.

Sin duda, los historiadores agrarios conforman un grupo profesional consolidado que ha contribuido significativamente al conocimiento de la historia agraria española, y enriquecido la propia producción editorial del Ministerio de Agricultura con un considerable número de publicaciones unitarias (sobre todo editadas en la Serie Estudios) y periódicas, de forma especial en la Revista Agricultura y Sociedad, y en esta misma Revista.

Este libro tiene como objetivo central revisar algunas de las tendencias recientes de la historia agraria española contemporánea reflexionando críticamente sobre las temáticas más recurrentes en la disciplina durante los últimos años, partiendo de una sugerencia de Ricardo Robledo en el XV Congreso de Historia Agraria celebrado en Lisboa en 2016. La publicación sirve además para celebrar un doble aniversario. Por un lado, las reuniones y encuentros de historiadores agrarios celebradas en diversos lugares desde 1987 (Pamplona, Santiago de Compostela, Murcia y Menorca) y por otro la publicación en 1990 del primer número del Noticiero de Historia Agraria que se convirtió posteriormente en la actual revista de Historia Agraria. Esta revista incluida en las principales base de datos científicas y en los correspondientes sistemas de evaluación bibliométrica se configura hoy día como un medio de expresión académica al más alto nivel conforme a los exigentes estándares internacionales.

- Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, n.º 254, 2019 (135-141).

El libro se estructura en trece aportaciones de historiadores procedentes de distintas Universidades que revisan algunas de las tendencias recientes de la historia agraria contemporánea española.

El primer artículo de esta publicación, elaborado por los propios editores, David Soto Fernández y José Miguel Lasa Berasáin, “La historia agraria contemporánea española en claroscuro”, contextualiza perfectamente el estado de la cuestión la articulación institucional de la historia agraria en tres grandes períodos: el de formación en los ochenta, el de consolidación en la década de los noventa y finalmente el de internacionalización. A pesar de las dificultades derivadas de la crisis que ha incidido en la investigación, la historia agraria española mantiene un dinamismo considerable, como se ha puesto de manifiesto en el último Congreso de Historia Agraria celebrado en Santiago de Compostela precisamente relacionado con los procesos de internalización de la agricultura.

Margarita Fernández Mier reflexiona en su artículo sobre el paisaje rural medieval en el contexto general de la historia medieval.

La aportación de Fernando Collantes sobre el sistema alimentario se configura como un buen ejemplo de integración de distintas miradas y perspectivas de los científicos sociales (sociólogos, antropólogos e historiadores socioeconómicos) sobre el sistema alimentario abordando un tema especialmente relevante para el futuro de la agricultura y del medio rural y que está generando una producción científica muy significativa en España.

Miguel Martín-Recortillo analiza las transformaciones agrarias sin precedentes que se han ido produciendo en la segunda mitad del siglo XX, incidiendo en los que factores productivos de la agricultura tradicional (el trabajo y la tierra) han sido paulatinamente sustituidos por los inputs que forman el capital.

Ana Serrano evalúa la modernización del sector agrario centrándose en los recursos hídricos que permitió el crecimiento de la renta agraria, el incremento de la productividad de la agricultura y la mejora de la seguridad alimentaria, aunque sin olvidar los costes económicos e impactos medioambientales.

Héctor García-Montero plantea una síntesis de las principales aportaciones a los estudios de los niveles de vida en la España rural contemporánea. El estado de la cuestión se articula en torno a tres grandes indicadores: salarios reales, antropométricos y mortalidad, planteando también nuevas líneas de investigación para el futuro.

Francisco J. Beltrán Tapia reflexiona sobre una temática que tiene una larga tradición en los debates académicos en torno al comunal.

Comenta el significativo cambio que se ha producido en los enfoques analíticos que han girado del estudio sobre los aspectos relativos a los derechos de propiedad y la redefinición llevado a cabo por el Estado hacia enfoques más sistémicos relacionados con el funcionamiento interno de estos recursos comunales.

Francisco J. Medina-Albaladejos comprueba el impacto de las cooperativas agrarias en el mundo rural durante el franquismo mediante un análisis del caso de dos bodegas cooperativas murcianas y su impacto socioeconómico en el viñedo y en el medio rural.

Sin duda uno de los temas que últimamente vienen preocupando más a los científicos sociales es la introducción de la perspectiva de género, que Ana Cabana plantea referido específicamente a la historia rural.

Resultan de especial interés el conjunto de artículos finales que se centran en el análisis de distintas políticas agrarias relacionadas con el mundo rural.

Antonio Herrera González de Molina plantea nuevas propuestas de análisis para comprender el papel del medio rural en la historia de la democracia española, rompiendo ciertos estereotipos sobre este tema y del que el autor de esta reseña fue testigo directo en Tierra de Campos, sobre el papel retardatario del campesinado en el proceso de democratización.

Desde el punto de vista de movilización social, el mundo rural de los setenta del siglo pasado fue de hecho dinámico desbordando las estructuras franquistas de la representación vertical y facilitando el acceso a ámbitos de poder municipal y nacional de partidos de izquierda.

En un planteamiento similar, pero referente en general a los partidos agrarios en Europa hasta 1945 se mueve el artículo superando también la vi-

sión clásica de considerarlos, tal como mantenía la historiografía marxista, como “reaccionarios” o “anti modernos”.

Daniel Lanero presenta un completo análisis sobre las políticas agrarias en Europa occidental y España (1945-1960) resaltando con fundamento que así como las políticas agrarias del franquismo han sido ampliamente estudiadas, sin embargo la etapa del desarrollismo (1960-1975) presenta más carencias desde el punto de vista histórico.

Conviene aclarar que en el libro “Historia del Ministerio de Agricultura: 1900-2008. Política agraria y pesquera de España”, editado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino en 2011 y coordinado por Ricardo Robledo, dedica una serie de artículos específicos sobre las políticas agraria y pesquera de España durante el período histórico citado, incluyendo por supuesto la etapa del desarrollismo.

Se incluye como último artículo el trabajo de Elisa Botella-Rodríguez sobre los desafíos recurrentes para la historia rural sobre la cuestión agraria en América Latina

También en el caso de América Latina, como en el de España la lectura del conflicto agrario como muestra de una sociedad atrasada y poco preparada para la democracia moderna parece haber quedado atrás, dando paso a análisis más complejos y completos sobre las movilizaciones sociales campesinas.

Se cierra esta publicación con una cuidada selección de referencias bibliográficas relacionadas con los artículos que conforman esta publicación, cuya lectura se recomienda para tener una visión global del estado de la cuestión de la historia agraria española contemporánea.

JUAN MANUEL GARCÍA BARTOLOMÉ

MOLINERO, FERNANDO y TORT, J. (coordinadores). *Los paisajes patrimoniales de España. Tomo I*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Esta obra está dedicada al análisis de 71 unidades de paisajes patrimoniales realizado por 70 investigadores de 20 universidades de España y el extranjero.

Se presenta en tres tomos: el primero estudia los paisajes patrimoniales de dominante natural; el segundo los de dominante agraria y el tercero los mineros, del agua, urbanos e inmateriales.

Hay que destacar, en muchos casos, la historia, las citas literarias y las excelentes fotografías, además de la geología y las descripciones de la flora y la fauna.

Esta obra viene a completar el *Atlas de los paisajes agrarios de España* que fue publicado en el año 2013. Y en el momento de hacer esta reseña recuerdo que los autores del *Atlas* calificaban a las superficies forestales de España como un polvorín. Pues bien, los recientes incendios en amplias zonas de Asturias y Cantabria confirman lo acertado del calificativo.

El primer tomo, después de exponer los aspectos jurídicos y legislativos del paisaje patrimonial, muestra una docena de paisajes “leídos desde el aire” en el Valle del Ebro.

A continuación se describen los *Paisajes patrimoniales de dominante natural*, es decir, los que han sido escasamente modificados por la acción humana.

Comprende tres grupos: los de la montaña atlántica, la montaña mediterránea y las llanuras y tierras altas interiores.

El primero comienza con los Picos de Europa que, según su autor, “constituyen un espacio privilegiado para el estudio de los procesos de patrimonialización” en los que intervienen ingenieros de minas, geólogos, topógrafos y alpinistas.

El papel de las carreteras y las minas, que facilitaron el acceso a excursionistas y cazadores, se considera clave para la patrimonialización del paisaje.

Las fotografías dan una visión de La Garganta del Cares y del Desfiladero de la Hermida (una horrible boca), conocidos por este comentarista.

A continuación se presentan dos modelos de patrimonialización diferenciados: el Parque Nacional de la Montaña de Covadonga y el Parque Nacional de los Picos de Europa. El primero escenario de las hazañas de D. Pelayo y el segundo en La Liébana que muestra el teleférico de Fuente Dé y el restaurado monasterio de Santo Toribio de Liébana con su reliquia del Lignum Crucis. Y, como suele suceder, el fomento del turismo y la conservación de la naturaleza han entrado en conflicto.

Siguen el Puerto Leitariegos y el Macizo del Cueto de Arbás en la montaña astur-leonesa. Paisajes de montaña y de dominante natural para los que el autor recomienda que se aproveche la oportunidad de su inclusión en redes internacionales (Red Natura 2000, Reserva de la Biosfera ...) para resolver el conflicto que ambos paisajes tienen planteados.

A continuación se consideran las montañas de Trevinca, en Galicia, donde la ganadería constituye el principal factor de transformación del paisaje, como un paisaje patrimonializado. También en Galicia O Teixada Casaio es un bosque con abundancia de tejos y patrimonializado.

En el País Vasco se muestran el paisaje patrimonial de Aizkorri-Araz, un bosque atlántico con hayedos importantes y el popular Santuario de Arantzazu del que se relatan sus numerosas vicisitudes desde el siglo XV hasta el año 2005. Y, de aquí, este Tomo 1 pasa al *Paisaje y patrimonio natural de la costa mediterránea*. Cadaqués y el Cap de Creus. Paisaje montañoso y marino sometido a fuertes conflictos de uso. Este se reguló en 2006. Y con el retroceso de los cultivos el turismo se ha convertido en la principal actividad económica. La obra de Josep Pla, ensayo geográfico aparecido en el año 1947, es ampliamente comentada.

El último capítulo de este Tomo comienza con el *Guadarrama segoviano*. Paisaje rural dentro de los Parques Natural y Nacional de la Sierra de Guadarrama con predominio de las áreas forestales y aprovechamiento ganadero. *Las Cumbres de la Sierra de Guadarrama* con su flora y fauna muestran un alto grado de naturalidad.

Las Villuercas, Los Ibores y La Jara (Extremadura) son considerados por los autores como paisaje rural patrimonializado con escaso reconoci-

miento institucional. Herramientas talladas, pinturas y grabados rupestres indican la presencia de cazadores y recolectores en la antigüedad. Después de la época romana los árabes ocuparon el territorio hasta la Reconquista y la larga exposición histórica continúa hasta la posguerra. Se analiza el decrecimiento de la población a partir de 1960 con los consiguientes desequilibrios demográficos: envejecimiento y masculinización. Se completa el capítulo con el aprovechamiento de los recursos (cultivos, ganadería etc.) y la protección de los espacios naturales.

Las Bârdenas reales de Navarra. Valores esenciales y procesos de patrimonialización. Cultivo y pastoreo y en segundo lugar caza y pesca son los usos históricos. Las figuras de protección pueden contribuir a revitalizar esta Comunidad tradicional.

El Parque Nacional de Cabañeros, integrado en la Red Natura 2.000 y Zona Especial de Protección de las Aves, comienza a patrimonializarse con la iniciativa del Ministerio de Defensa de situar en una finca un polígono de tiro aéreo que encontró una fuerte oposición.

Finaliza este Tomo con el *Lago o Estany de Bangoles* de gran interés para científicos y turistas por su singularidad hidrológica y por la diversidad de los paisajes faunísticos y florísticos.

MANUEL MARTÍN GARCÍA

253
2/2019

*Revista Española
de Estudios
Agrosociales y
Pesqueros*

La Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, refundición de la Revista de Estudios Agrosociales y de la revista Agricultura y Sociedad, es una publicación periódica y especializada en temas relativos al medio rural con referencia especial a los sectores agrario, pesquero y forestal, al sistema agroalimentario, a los recursos naturales, al medio ambiente y al desarrollo rural, desde el objeto y método de las ciencias sociales.

TRIBUNA

Jaime Lamo de Espinosa
José Vergara Doncel.

ESTUDIOS

Jesús Fleta Zaragozano y Jorge Fleta Asín

Valoración nutricional y económica de la utilización de algas.

Alejandro González Morales y Antonio Ramón Ojeda

Los paisajes de terrazas en las Canarias Orientales (Lanzarote y Fuerteventura): hacia una tipología actual (2018).

Gustavo Alfonso, Ballesteros Pelegrín y Miguel Ángel Sánchez Sánchez

Bases para la restauración de infraestructuras de pesca tradicional en sistemas marales: la encañizada del Ventorrillo (Murcia, España).

Director:

Edita: Secretaría General Técnica
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Suscripción anual (3 números)

España 55,00 €
Extranjero 75,50 €
Número suelto 21,00 €

Suscripciones: a través del Centro de Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Paseo de la Infanta Isabel, 1 • 28071 Madrid. Telf.: (91) 347 55 50 • 28071 • E-mail: mcruzpf@mapa.es

Redacción: Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros. Paseo de la Infanta Isabel, 1. Pabellón A - 28071 Madrid (España). Telf.: 91 347 37 24. E-mail: redaccionRecap@mapa.es



ager

AGER, Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural / Journal of Depopulation and Rural Development Studies es una revista de periodicidad semestral sobre temas de desarrollo rural y territorial, publicada por el CEDDAR (Centro de Estudios sobre la Despoblación y Desarrollo de Áreas Rurales) desde 2001.

AGER se encuentra incluida en las siguientes bases de datos: Scopus (Elsevier), Emerging Sources Citation Index (Clarivate), Econlit, Geobase, CSA Sociological Abstracts, ERIH Plus, Abi Inform (Proquest), CAB Abstracts, CIRC (Clasificación Integrada de Revistas, CSIC), Dialnet, ISOC, Latindex y Redalyc.

Cuenta con el Certificado de Revista Excelente tras el proceso de evaluación de la calidad de revistas científicas españolas llevado a cabo por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.

Número 27 (octubre 2019)

Monographic Section: Diverse Geographies of Rural Ageing (Guest Editors: A. S. Maclaren, L. J. Philip and M. Currie)

- The Role of Housing and Services in Supporting Healthy Ageing-in-Place: Northern British Columbia, Canada
M. Morris and G. Halseth
- Older People's Experiences of Informal Care in Rural Flanders, Belgium
E. Volckaert, P. De Decker and E. Schillebeeckx
- Addressing Neglected Contexts of Ageing: The Situation in Remote Northern Australia
H. Gibb
- Reframing Rural Governance: Gerontocratic Expressions of Socio-ecological Resilience
M. Gearey and P. Gilchrist
- The Dynamics of Rural Gentrification and the Effects of Ageing on Gentrified Rural Places
D. P. Smith, M. Phillips, H. Brooking, M. Duer and C. Kinton
- Rúbrica analítica para el diagnóstico integral del nivel de desarrollo de una comunidad rural
G. Salas-Razo y L G. Juárez-Hernández
- Employment Diversification in Rural India: Nature, Pattern and Determinants
A. Kaur, A. Arora and S. P. Singh
- El vínculo con los pequeños agricultores como factor clave en la implementación de programas de extensión rural. Estudio cualitativo de un caso chileno
R. Rojas-Andrade, K. Keller y G. Prosser

Director:

Javier Esparcia (Universidad de Valencia, España)
ager.journal@gmail.com

Editores asociados:

Germán Quaranta (CONICET y Univ. Nacional Arturo Jauretche, Argentina) • Luis Manuel Costa Moreno (Univ. Lisboa & Sociedade Portuguesa de Estudos Rurais, Portugal) • Damian Maye (Univ. of Gloucestershire, UK) • Dolores Camacho (Univ. Autónoma Nacional de México y Centro de Investigaciones Multidisciplinares sobre Chiapas y la Frontera Sur, México)



ager

REVISTA
DE ESTUDIOS
SOBRE
DESPoblación
Y DESARROLLO
RURAL

JOURNAL
OF DEPOPULATION
AND RURAL
DEVELOPMENT
STUDIES

27



N.º 27 / OCTUBRE 2019 CENTRO DE ESTUDIOS SOBRE LA DESPOBLACIÓN Y DESARROLLO DE ÁREAS RURALES

Secretaría científica:

Jaime Escribano (Universidad de Valencia, España)

Edita:

Centro de Estudios sobre la Despoblación
y Desarrollo de Áreas Rurales (CEDDAR)
Calle Moncasi, 4, entlo. izda. 50006 Zaragoza, España
Tfno. (34) 976 372 250 • info@ceddar.org • ager@ceddar.org

Normas de estilo de la revista, en: <http://ruralager.org>

ECONOMISTAS

COLEGIO DE

MADRID



La revista **Economistas** es la publicación del **Colegio de Economistas de Madrid**. Durante el año se editan dos números ordinarios que son monográficos y uno doble extraordinario que recoge el análisis y la valoración de la economía española en el año anterior y sus perspectivas para el año en curso. Se presenta como un plural y completo balance del año, realizado por un amplio grupo de especialistas y estructurado en nueve áreas del ámbito económico.

Información, ventas y suscripciones:

Colegio de Economistas de Madrid
Flora, 1 - 28013 Madrid
Tel. 91 559 46 02 Fax 91 559 29 16
revista.economistas@cemad.es
www.colegioeconomistasmadrid.com

ESTUDIOS

Herramientas de simulación para comprender y evaluar los sistemas de pastoreo mediterráneos, por Jaime Martínez-Valderrama y Javier Ibáñez Puerta ...	15
Estudio comparativo de la producción y consumo de alimentos ecológicos en España y Alemania, por Raquel Arévalo Tomé , M^a José García Rodríguez y Klaus Rüdiger	49
Cadena de valor agroalimentaria, precios y digitalización, por Jesús Manuel Plaza Llorente	85
Percepción de los factores de éxito de la mejora vegetal en los Países Bajos, por F. Martínez-Moreno , P. de Vargas Tojas e I. Solís Martel	113

CRÍTICA DE LIBROS

Soto Fernández, David y Lara Berasáin, José Miguel (eds.). Monografías de Historia Rural-nº 14. <i>Del pasado al futuro como problema (La historia agraria contemporánea española en el siglo XXI)</i> , por Juan Manuel García Bartolomé	135
Molinero, Fernando y Tort, J. (coordinadores). <i>Los paisajes patrimoniales de España. Tomo I</i> , por Manuel Martín García	139

