

Resumen

La innovación se ha convertido en decisiva para las empresas agroalimentarias en sus desafíos de sostenibilidad, demanda cambiante e incremento de la competencia. Los procesos productivos con superior riesgo, su carácter estratégico, la estructura empresarial y los condicionantes rurales inciden en dichos procesos de innovación. Así, las opciones de colaboración en la innovación, el esfuerzo público-privado, y la creación de instrumentos de financiación y apoyo, favorecen el éxito innovador. Los retos en digitalización, ecoinnovación y el emprendimiento innovador también necesitan del ecosistema colaborativo. La aceptación final del consumidor de dichas innovaciones será más compleja, especialmente en contextos de incertidumbre económica.

Palabras clave: innovación agroalimentaria, colaboración, AKIS, emprendimiento, digitalización, ecoinnovación.

Abstract

Innovation activities have become decisive for agri-food companies in order to respond to new challenges of sustainability, changing demand and increased competition. The presence of production processes with higher risk level, their strategic nature, the business structure and the rural conditions affect these innovation processes. Thus, the options for collaboration in innovation, public-private efforts, and the creation of own financing and support instruments, increase innovative success. The new challenges in digitalization, eco-innovation and the generation of innovative entrepreneurship also require collaborative eco-system support. Final consumer acceptance of such innovations will be more complex, especially in contexts of economic uncertainty.

Keywords: agri-food innovation, collaboration, AKIS, entrepreneurship, digitalization, eco-innovation.

JEL classification: M13, O30, Q16.

GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LA CADENA ALIMENTARIA: RELEVANCIA DE LA COLABORACIÓN

Silverio ALARCÓN

Universidad Politécnica Madrid

Ramo BARRENA

Teresa GARCÍA

Universidad Pública de Navarra

Emilio PINDADO

Universidad Politécnica Madrid

Mercedes SÁNCHEZ

Katrin SIMÓN

Universidad Pública de Navarra

I. INNOVAR COMO ELEMENTO CLAVE DE CRECIMIENTO EMPRESARIAL

EL proceso de desarrollo y adopción de innovaciones se percibe como complejo, dinámico e incierto (Silvestre y Tîrcă, 2019). En concreto, para el sector agroalimentario la innovación se ha descrito como imperativa para responder a los nuevos desafíos relacionados con la sostenibilidad, la demanda cambiante y el aumento de la competencia. La pandemia de COVID-19 ha sacado a la luz la necesidad de construir sistemas alimentarios resilientes, motivando acciones colectivas innovadoras a lo largo de toda la cadena agroalimentaria (Bakalis *et al.*, 2020).

Por tanto, la innovación en el sector agroalimentario es una de las estrategias para mejorar la competitividad de las empresas y sus resultados empresariales, de forma similar a lo que ocurre en otros sectores económicos. Sin embargo, son numerosos los autores que señalan elementos específicos y propios de este sector, lo que genera una orga-

nización diferente en algunos aspectos (Calatrava, 2014). Entre estos elementos diferenciadores, cabe destacar (De Noronha Vaz *et al.*, 2006):

- La presencia de procesos de producción biológicos con interacción con el medio ambiente y elementos específicos locales.
- Una estructura atomizada y dispersa en el territorio de la producción agraria y alimentaria, lo que puede limitar la conexión entre productores y consumidores, así como la adquisición y difusión del conocimiento.
- La necesidad de proporcionar alimentos a la población.

Estas particularidades del sector agroalimentario, por una parte, limitan los procesos de difusión de innovaciones, pero por otra llevan a que los sistemas de innovación agroalimentarios se configuren con una mayor implicación del sector público y con una red de colaboraciones más densa (Bayona *et al.*, 2017; Fortuin y Omta, 2009).

En los siguientes apartados se identifican las consecuencias de estas características sobre la configuración de la innovación en el sector agroalimentario, incluyendo diferentes prácticas observadas en agentes de la cadena de valor alimentaria.

II. EJES CLAVE DE LA INNOVACIÓN AGROALIMENTARIA: SOSTENIBILIDAD, COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA, Y ORGANISMOS INTERNACIONALES

La producción de alimentos se basa, principalmente, en el uso de los ciclos de vida de plantas y animales. La interacción con los recursos naturales es clara y directa, pero además los procesos de producción agrarios conllevan aspectos biológicos que no suelen estar presentes en producciones industriales y que condicionan los procesos de innovación.

Uno de los más destacados es la existencia de factores productivos incontrolables. En las producciones artesanales o industriales las empresas pueden decidir las cantidades de factores de producción que usan en sus procesos, y de antemano se conoce el resultado con una probabilidad muy elevada. Sin embargo, en las producciones agrícolas y ganaderas estos factores incontrolables son abundantes: agua, temperatura y nutrientes que reciben los cultivos, plagas y enfermedades que atacan a plantas y animales, malas hierbas que compiten con los cultivos, etcétera. La investigación, la innovación y la actividad agraria están enfocadas precisamente a disminuir estos factores incontrolables y a aumentar la capacidad de decisión del empresario sobre

sus procesos productivos y así asegurar la producción final. En este sentido, por poner unos ejemplos básicos, la agricultura de regadío frente a la de secano supone controlar el factor agua, los invernaderos permiten decidir sobre la temperatura en cada momento del ciclo, o el uso de fertilizantes asegura unos niveles de nutrientes que necesitan los cultivos. En cualquier caso, predominan las innovaciones en proceso sobre la innovación en producto o sobre otro tipo de innovaciones no tecnológicas. En otras palabras, el aspecto clave en la producción agroalimentaria que aporta más valor económico a la sociedad ha sido y es la mejora de los procesos productivos, sin olvidar la relevancia de renovación de productos motivada por razones productivas y de sostenibilidad o de adaptación a cambios en la demanda. La innovación y la tecnología se usan para garantizar el abastecimiento a la población de suficientes alimentos, adecuados, seguros y sostenibles.

Así, en términos históricos, hasta la mitad del siglo XX los cambios que se introdujeron en los procesos productivos agroalimentarios solían ser respetuosos con el medio ambiente. En este sentido, la pérdida de fertilidad del suelo por su uso agrícola era compensada mediante abonos orgánicos, rotación de cultivos o dejando descansar la tierra (Tilman, 1998).

Posteriormente, con la llamada Revolución Verde se desarrolló una agricultura intensiva basada en nuevas variedades que producían mayores rendimientos y con alta respuesta a fertilizantes químicos (Evenson y Gollin, 2003). Se pasó de un conocimiento basado en la experiencia y en aspectos específicos locales a un conocimiento

científico (Cruz *et al.*, 2021). Este nuevo enfoque cumplió los objetivos perseguidos de proporcionar alimentación a una población mundial creciente. Después de la Segunda Guerra Mundial aumentaron las producciones agrícolas, y como consecuencia disminuyeron los precios de los alimentos y se consiguió mejorar la ingesta de calorías (Evenson y Gollin, 2003). Pero en muchas ocasiones se descuidaron los aspectos medioambientales con perjuicios graves para el planeta que han ocasionado problemas de contaminación de diferente tipo, degradación de suelos, agotamiento de acuíferos, emisión de gases de efecto invernadero, pérdida de diversidad genética (Tilman, 1998).

En las últimas décadas ha vuelto a surgir con fuerza la preocupación por aspectos ambientales y sociales, lo que lleva a una conexión entre innovación y sostenibilidad, con un equilibrio entre conocimiento tradicional y conocimiento científico (Cruz *et al.*, 2021). Así, la producción agroalimentaria llamada convencional tiende a minorar su impacto medioambiental y avanza hacia una mayor sostenibilidad. Al mismo tiempo crece en importancia la agricultura ecológica, que supone principalmente nuevas formas de producción a partir de insumos y procesos naturales (innovación en proceso), pero también de organización de la actividad (innovación en organización) y de formas de venta con mayor conexión entre productores y consumidores (innovación comercial), situándose España como el país de Europa con mayor superficie de agricultura ecológica, 2.675.331 ha en 2022 (MAPA, 2023b). El Pacto Verde Europeo se configura como una estrategia de crecimiento para

avanzar en la competitividad del sistema agroalimentario al mismo tiempo que se consigue mayor sostenibilidad y circularidad.

Junto a la evolución hacia la sostenibilidad, un eje adicional diferencial del proceso innovador del sector agroalimentario se centra en la relevancia del sector público y los organismos internacionales. Así, al menos tres factores han contribuido a que tanto el sector público, organismos internacionales y la iniciativa privada, se hayan involucrado directamente y con fuertes inversiones en el avance de los sistemas productivos agroalimentarios desde un enfoque de colaboración o actuación en común (Triguero *et al.*, 2018). El motivo más importante es la prioridad de alimentar a una población creciente desde el siglo XIX. La segunda razón es, de nuevo, que al tratarse de seres vivos son necesarios amplios y profundos conocimientos de biología y ciencias afines, así como grandes inversiones en investigación para poder encontrar soluciones exitosas. La mayor parte del aumento de la capacidad productiva de la agricultura y la ganadería se han beneficiado del desarrollo de investigación básica que se ha financiado con fondos públicos. La tercera es que la estructura productiva está conformada mayoritariamente por pequeñas empresas (pymes) con escasa capacidad para invertir de forma individual en actividades de investigación y desarrollo. Esto lleva a que cobren más importancia las redes de conocimiento y los programas públicos como herramientas para facilitar el acceso a la innovación (García-Álvarez-Coque *et al.*, 2015).

Con el fin de destacar algunas iniciativas, en España, por ejemplo, en 1971 se creó el

Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA) (1), que se dedicaba a impulsar la investigación, tanto básica como aplicada. Se creó también el Instituto Nacional de Colonización en 1939, que posteriormente pasó a denominarse, en 1971, Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario (IRYDA), que se encargaba de grandes obras de ingeniería para conseguir la viabilidad de las explotaciones. Además, se puso en funcionamiento, en 1955, el Servicio de Extensión Agraria que difundía nuevas técnicas de producción y apoyaba a los agricultores en sus procesos de cambio para aumentar tanto la producción de alimentos como el valor añadido de estos. Son los servicios de extensión agraria los primeros que vislumbran que la innovación en proceso no es suficiente para un buen desarrollo del sector agroalimentario y ponen el foco en la necesidad de introducir conjuntamente innovaciones en organización y en comercialización. Su papel fue esencial en el apoyo a la formación de cooperativas y a la transformación y comercialización de productos con mayor valor añadido (Sánchez de Puerta, 1996). Actualmente, el INIA ha añadido en su nombre el adjetivo «Alimentarias», reconociendo así su implicación en investigaciones relacionadas con la demanda de alimentos y la sostenibilidad. El INIA mantiene una relación estable de colaboración con el CSIC, universidades e institutos de investigación de comunidades autónomas y con plataformas tecnológicas.

Un enfoque actual y adicional en la organización de la investigación y su difusión es el impulso de los Sistemas de Conocimiento e Innovación Agraria, *AKIS* (*Agricultural Knowledge and*

Innovation Systems), sobre los que se empezó a trabajar en la Unión Europea (UE) en 2010. Estos sistemas ponen el énfasis en las redes y en la cogeneración de conocimientos mediante la mejora de la comunicación y colaboración entre agentes implicados y adaptando las estrategias de innovación a contextos específicos (Barrena *et al.*, 2021; Cruz *et al.*, 2021). Se pretende evolucionar desde una investigación evaluada por la comunidad científica a resultados de innovación al servicio de las necesidades de la sociedad. Se amplía tanto el concepto de conocimiento, que incluye el tradicional y empírico, como el proceso de identificación y formulación de los problemas, en los que se debe contar con todos los agentes de la cadena, desde el agricultor al consumidor. Esto lleva a que cobre especial importancia la comunicación entre actores, que pasa de un modelo lineal y vertical a circular e interactiva (Cruz *et al.*, 2021).

Siguiendo este breve repaso histórico de colaboraciones, en las últimas décadas también se ha producido una inmersión del sector público en la promoción y financiación de la innovación privada. Los motivos son: reducir fallos en el mercado de capitales, promover grandes proyectos nacionales, mejorar la competitividad de los territorios o fortalecer la innovación tecnológica en sectores en declive o estratégicos (Blanes y Busom, 2004). La financiación regional y estatal son vías comunes de las empresas para acceder a recursos para la innovación en agricultura y la alimentación (Alarcón y Arias, 2018). La financiación mediante proyectos europeos es una vía menos accesible para las empresas agroalimentarias si

bien es cierto que en la última década se ha incrementado su participación (García-Álvarez-Coque *et al.*, 2015). Otra iniciativa europea es el enfoque LEADER (*Liaisons entre activités de Développement de L'Économie Rural*), que ha sido durante décadas un elemento básico en la política europea de desarrollo rural (Calatrava, 2014), y que ha promovido y apoyado financieramente la generación y adopción de innovaciones en el mundo rural mediante proyectos y actividades sostenibles. Por parte de la iniciativa privada se han ido generando otras actuaciones colectivas que han favorecido la renovación e innovación entre sus aliados, destacando los Grupos de Acción Local (GAL), las cooperativas agroalimentarias y otras formas asociativas, las denominaciones de origen e indicaciones geográficas protegidas, entre otras (Calatrava, 2014).

Actualmente cabe destacar la puesta en marcha de medidas del sector público en apoyo de sector privado en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PERTE) (Gobierno de España, 2023). Son fondos, procedentes de la UE, destinados a paliar los efectos de la crisis del COVID-19 y al mismo tiempo modernizar los sectores productivos y hacerlos más sostenibles. En concreto, el PERTE agroalimentario, con un presupuesto de 1.800 millones de euros de inversión pública, pretende reforzar la cadena agroalimentaria en los «retos medioambientales, digitales, sociales y económicos de la próxima década». Junto a este repaso de iniciativas de colaboración nacionales no deja de ser relevante la continua apuesta por redes de institutos internacionales tanto de carácter general como cohesionados en torno a una te-

mática, CGIAR (Grupo Consultivo sobre Investigaciones Agrícolas Internacionales), dedicados a la investigación de los principales temas relacionados con la alimentación humana: políticas alimentarias (International Food Policy Research Institute), agua (International Water Management Institute), arroz (International Rice Research Institute), maíz y trigo (International Maize and Wheat Improvement Center), ganadería (International Livestock Research Institute), montes (Center for International Forestry Research), etc. Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO, apoya la investigación y la extensión para potenciar la innovación agrícola y lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

III. EVIDENCIAS DE INNOVACIÓN EN LA CADENA AGROALIMENTARIA

La innovación en el sistema agroalimentario es compleja, tal como se ha ido indicando, y para acceder a determinados factores de innovación se requiere de coordinación entre numerosos actores de la cadena de valor de productos de alimentación. Yildiz (2020) insiste en que la innovación y la comercialización en la industria agroalimentaria se han vuelto más colaborativas debido a la complejidad actual de las tecnologías emergentes. Este nivel de colaboración y de esfuerzo innovador se puede observar también a nivel empresarial con la información suministra-

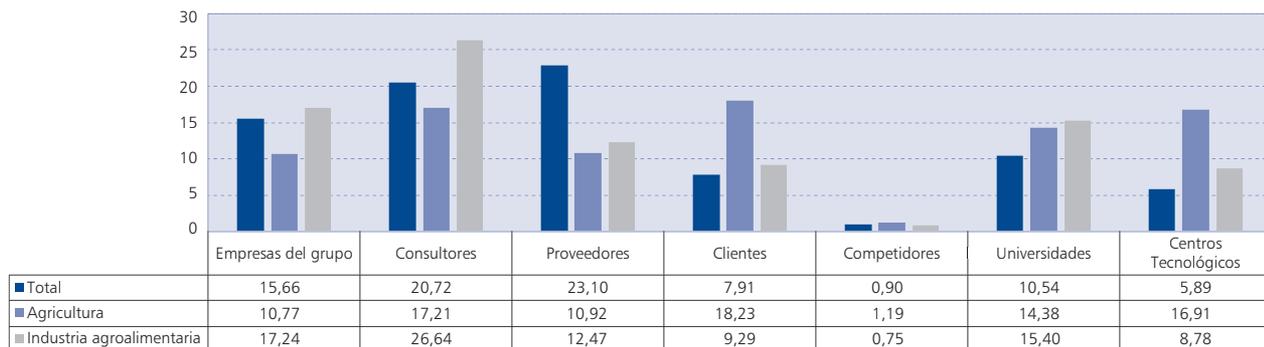
CUADRO N.º 1

COMPORTAMIENTO INNOVADOR EN AGRICULTURA E INDUSTRIA AGROALIMENTARIA POR TAMAÑO DE LA EMPRESA

		DE 10 A 49 TRABAJADORES (%)	DE 50 A 250 TRABAJADORES (%)	MÁS DE 250 TRABAJADORES (%)	TOTAL (%)
Empresas con gasto en innovación	Total empresas	10,53	25,70	38,71	13,15
	Agricultura	5,35	24,07	32,38	7,42
	Industria agroalimentaria	16,57	42,58	67,48	22,53
Empresas con gasto en I+D interna	Total empresas	30,89	56,59	65,06	39,75
	Agricultura	21,97	47,31	62,50	31,81
	Industria agroalimentaria	32,20	65,48	84,91	47,92
Empresas con gasto en I+D externa	Total empresas	11,24	13,81	21,62	12,67
	Agricultura	12,63	23,66	21,88	16,48
	Industria agroalimentaria	14,97	16,26	21,38	16,11
Innovaciones en producto	Total empresas	15,50	18,15	19,63	16,27
	Agricultura	17,40	16,69	19,05	17,33
	Industria agroalimentaria	17,07	20,49	22,41	18,50
Innovaciones en proceso	Total empresas	25,72	25,18	25,54	25,6
	Agricultura	22,07	23,45	25,40	22,38
	Industria agroalimentaria	25,48	24,87	24,58	25,21

Fuente: Encuesta sobre innovación en las empresas (INE, 2020).

GRÁFICO 1
ACTIVIDADES INNOVADORAS DE COOPERACIÓN POR TIPO DE SOCIO (2018-2020)
 Porcentaje



Fuente: Elaboración propia en base a *Encuesta sobre innovación en las empresas* (INE, 2020).

da por el Instituto Nacional de Estadística (INE) (cuadro n.º 1). En el año 2020, la industria agroalimentaria realizó un gasto en innovación del 22,53 por 100, frente a la agricultura que supuso un 7,42 por 100, siendo las empresas de mayor tamaño las que realizaron el mayor esfuerzo en innovación. En la misma línea se comporta el esfuerzo interno en innovación (I+D) (47,92 por 100 industria, 31,81 por 100 agricultura), así como el gasto externo, con relevancia superior para la industria agroalimentaria y la agricultura sobre el resto de sectores económicos (16,11 por 100 industria y 16,48 por 100 agricultura). Como se ha indicado con anterioridad la innovación en proceso muestra una proporción superior al producto, con valores ligeramente superiores para la industria sobre el sector primario (25,21 por 100 industria, 22,38 por 100 agricultura).

La *Encuesta de la innovación en las empresas* del INE, recoge cómo la industria agroalimentaria y agricultura abren sus puertas a otras empresas del sector, consultoras, universidades y centros tecnológicos en actua-

nes colaborativas superiores a la media de la economía (gráfico 1). Dicho espíritu de colaboración y de alianzas estratégicas han sido estudiadas en la literatura por su impacto tanto en la innovación como en rentabilidad y desarrollo de nuevos productos (Agostini y Nosella, 2019; Lee *et al.*, 2017; Nieto y Santamaría, 2007). Así, desde un punto de vista teórico las empresas establecen múltiples alianzas con universidades, instituciones de investigación, competidores, proveedores y clientes para obtener acceso a una amplia gama de habilidades y recursos y fortalecer los procesos de innovación internos (Un *et al.*, 2010). Sin embargo, no todo son ventajas en la colaboración, ya que algunos académicos también sugieren que la dependencia excesiva del conocimiento externo podría afectar negativamente la capacidad de innovación de una empresa debido al aumento de la complejidad y los costes de gestión (García Martínez *et al.*, 2017, 2019; Laursen y Salter, 2006) debiendo tratar de delimitar, por tanto, el número y tipo de socios deseables en dichas colaboraciones. Así, si-

guiendo a Arranz y Fernández de Arroyabe (2008), Fortuin y Omta (2009), Noordman y Meijer (2013) y Sarkar y Costa (2008), entre otros, el sector alimentario tiene una integración vertical a lo largo de la cadena de valor de la industria, y muchos actores en diferentes áreas que establecen una variedad de vínculos y redes, favoreciendo así diferentes acciones en las prácticas de cooperación. Además, distintas investigaciones han demostrado que las industrias agroalimentarias son ligeramente más abiertas que otras empresas españolas en este sentido (Bayona-Sáez *et al.*, 2013; Rama, 2014).

En este contexto colaborativo se quieren destacar dos iniciativas que puedan servir de ejemplo para el sector primario, el estudio de los AKIS en la Comunidad Foral de Navarra y la revisión de la actuación de la Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas (FIAB). Así, los AKIS están constituidos por el conjunto de actores que participan en la generación, transferencia y utilización de conocimiento en el ámbito agrario (EU, 2019). Estos sistemas involucran

a diferentes agentes, como los asesores agrícolas, que son una fuente clave de información para los agricultores y ganaderos en la toma de decisiones. En este contexto, los AKIS han surgido como una respuesta a la necesidad de proporcionar al sector agrícola un marco metodológico sólido, así como herramientas efectivas para fomentar la innovación y facilitar el intercambio eficiente de conocimiento e innovación. De forma adicional, la Política Agrícola Común (PAC) ha reconocido la importancia de modernizar el sector agrícola a través de la promoción y la colaboración en la generación de conocimientos compartidos, innovaciones y digitalización en las zonas rurales y agrícolas.

En los últimos años, la Comisión Europea ha colaborado estrechamente con los Estados miembros, regiones y organizaciones sectoriales para desarrollar políticas que fortalezcan los AKIS. Entre las iniciativas destacadas se encuentran proyectos significativos como PROAKIS (2015), Agrilink (2021), FairShare (2018), LIAISON (2018) e i2Connect (2019), así como el Grupo de Trabajo sobre los AKIS del Standing Committee for Agricultural Research. La propuesta de reglamento, presentada por la Comisión en junio de 2018, establece normativas que orientan los planes estratégicos de los Estados miembros en el marco de la PAC, destacando los AKIS como elementos estructurales clave para alcanzar el objetivo transversal de modernización.

La nueva reforma de la PAC para el período 2021-2027 ha delineado un objetivo transversal central: la modernización y digitalización del sector agrícola.

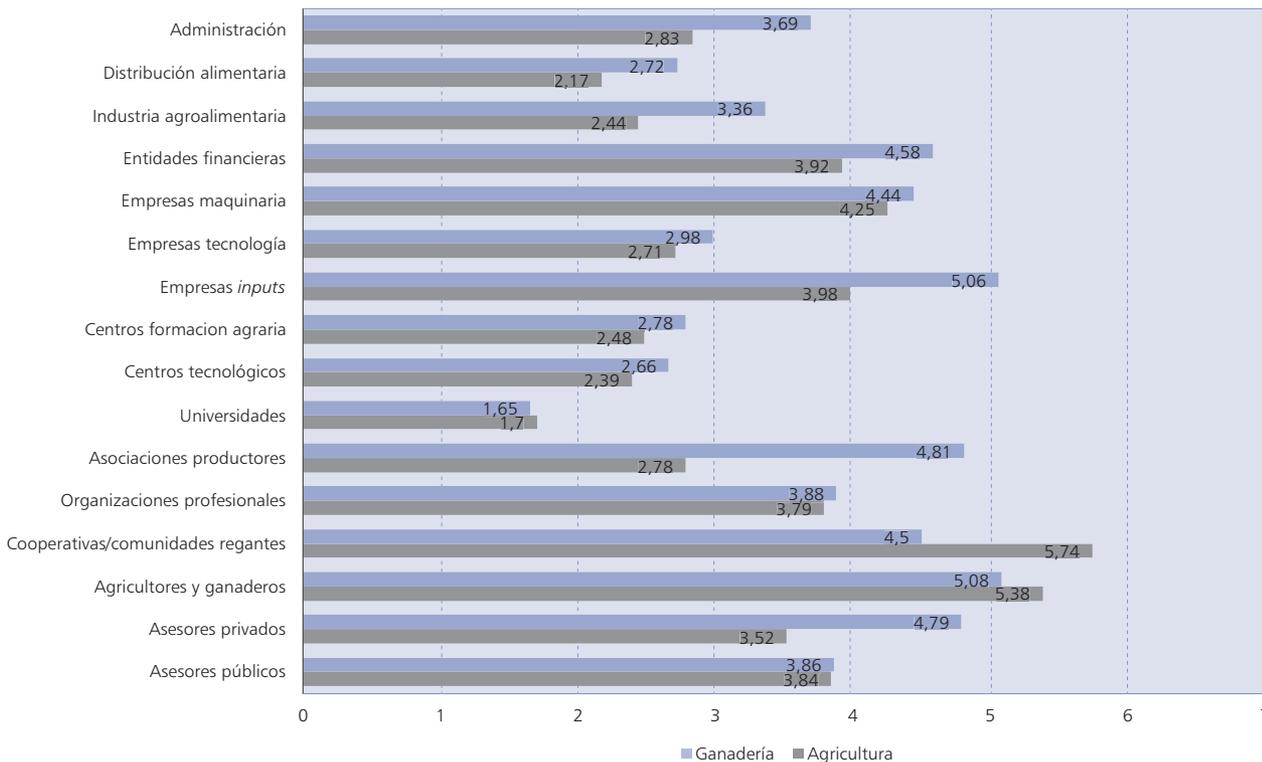
En este contexto, los AKIS se han identificado como elementos cruciales para alcanzar este objetivo ambicioso. Se recomienda que los planes estratégicos de cada país incluyan acciones específicas para fomentar los AKIS, con el propósito de impulsar la estructuración y organización del ecosistema de innovación en el sector agrícola. Por tanto, la generación de AKIS es una cuestión primordial para favorecer la creación y diseminación de acciones de innovación. Sin embargo, es preciso considerar que estos sistemas no son fácilmente identificables y no pueden ser trasladables de forma mimética a diferentes lugares geográficos o sectores de actividad.

En dicho contexto de relevancia de colaboración se plantea el estudio detallado de los AKIS en Navarra (estudio realizado en 2021 por la Universidad Pública de Navarra) revelando un panorama complejo y matizado en cuanto a las relaciones y la satisfacción de los diferentes actores involucrados en el ámbito agrario. La presencia de asesores, tanto públicos como privados, se erige como un componente esencial de estos sistemas, siendo fundamentales para la toma de decisiones de los agricultores y ganaderos. El análisis pone de manifiesto que las relaciones más estrechas se establecen entre los agricultores y ganaderos individuales y las cooperativas, lo que indica una confianza significativa en estas entidades. Así, en cuanto al perfil general de la muestra seleccionada como características de los agentes asesores, destaca que el 68 por 100 corresponde a empresas privadas, un 8 por 100 a la Administración pública, un 16 por 100 son organizaciones de agricultores (cooperati-

vas, redes, asociaciones) y un 4 por 100 son universidades y organizaciones de carácter público o semipúblico respectivamente. Su ámbito geográfico de actuación es fundamentalmente regional (60 por 100). El 36 por 100 de estos agentes realizan asesoramiento y otro tipo de actividades agroalimentarias, mientras que el 28 por 100 son empresas que además de asesoramiento se dedican a la venta de insumos. En menor medida (16 por 100) se trata de agentes que además de asesoramiento se dedican a la investigación, formación y solo al asesoramiento de agricultores, ganaderos y trabajadores agrícolas. Y es interesante reseñar que solo para el 20 por 100 de los agentes analizados el asesoramiento es la actividad principal. El 46,67 por 100 indica que es una actividad secundaria de la organización y el 33,3 por 100 que es una parte mínima de sus actividades habituales. Por otro lado, a los agentes se les preguntó acerca de los temas en los que habían realizado asesoramiento y con qué frecuencia lo hacían, resultando que son los aspectos relacionados con la agricultura sobre los que más frecuentemente realizan asesoramiento, seguido, a gran distancia, por temas ganaderos, condicionalidad y temas de medioambiente. Los temas menos asesorados son *marketing*, gestión de recursos humanos, contabilidad y bienestar animal.

Además, la alta satisfacción reportada con las herramientas utilizadas, como las entrevistas personales y el asesoramiento público proporcionado por INTIA (Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias), sugiere que estas metodologías son efecti-

GRÁFICO 2
INTENSIDAD EN LA RELACIÓN ENTRE ASESORES Y OTROS AGENTES DE ASESORAMIENTO EN PROCESOS DE MEJORA E INNOVACION*



*Escala de 1 a 10, indicando el 10 el mayor nivel de cooperación.
 Fuente: Barrena et al. (2021).

vas y valiosas para los agricultores y ganaderos. La interacción cara a cara y la asistencia técnica brindada por el INTIA parecen ser especialmente apreciadas (gráfico 2).

Es notable que las relaciones con las universidades sean limitadas, a pesar de su importancia en el ámbito de la innovación. Este hallazgo plantea interrogantes importantes sobre la naturaleza de estas relaciones y destaca la necesidad de evaluar y comprender las razones subyacentes. Dado el papel crucial que desempeñan las universidades en la investigación y el desarrollo, es esencial explorar formas de fomentar una colaboración más

estrecha y beneficiosa entre los agricultores, las cooperativas y estas instituciones académicas. Estos hallazgos proporcionan una base sólida para futuras investigaciones y para la formulación de políticas que busquen fortalecer aún más los AKIS en beneficio de los agricultores, ganaderos y todo el ecosistema agroalimentario.

A nivel colectivo, también es importante destacar el impulso de la FIAB, que trabaja por la competitividad del sector, y promueve su innovación y sostenibilidad económica, a través de diferentes iniciativas (Quevedo y Alarcón, 2019). Por ejemplo, la plataforma tecno-

lógica europea Food for Life es una estructura colaborativa público-privada que tiene como objetivos establecer prioridades de investigación y desarrollar proyectos de I+D liderados por el sector privado, de forma que se potencien las relaciones entre todos los agentes de la cadena agroalimentaria: empresas, proveedores, clientes, comunidad científica, financiadores, etc. (Jordana, 2015). Otro ejemplo es la Plataforma Tecnológica del Vino, que agrupa a distintos agentes para impulsar la innovación y la tecnología de una actividad de gran implantación e importancia en el territorio, pero desarrollada por muchos pequeños agricultores y bode-

gas con escasa capacidad para asumir por sí solos retos actuales (Castillo, 2015; Humanes, 2021). En el año 2022, Food for Life-Spain participó en 140 proyectos con una financiación aproximada de 160 millones de euros, que son un ejemplo de la colaboración público-privada en la generación de innovación (FIAB, 2023).

Un tercer ejemplo donde la colaboración ha aportado frutos positivos se centra en las sinergias entre innovación e internacionalización. Así, en España en los últimos veinte años las ventas fuera de España se han duplicado, pasando de 19.398,63 millones de euros en 2001 a 41.643 en 2022 (FIAB, 2023). En dicha estrategia de innovación-exportación de las empresas agroalimentarias, los gastos internos de I+D juegan un papel más decisivo que los externos, incidiendo este resultado en la relevancia de la capacidad de absorción que generan los esfuerzos de innovación interna. Además se han señalado otros factores importantes en la internacionalización como tener cierto tamaño e innovar en producto (Alarcón y Sánchez, 2016; Fernández-Olmos, 2011), innovar en proceso (Alarcón y Sánchez, 2016) o realizar gastos en publicidad y promoción (Fernández-Olmos, 2011).

Junto a los datos generales de innovación y los ejemplos de colaboración del ecosistema innovador como AKIS y FIAB puede resultar relevante las evidencias de tendencias en digitalización y ecoinnovación observadas en una encuesta reciente realizada a empresas agrarias y alimentarias españolas (Calafat *et al.*, 2023). Así, desde el punto

de vista teórico, las empresas necesitan convertirse en organizaciones inteligentes, siendo inevitable adoptar algún nivel de transformación digital para fortalecer su competitividad (Lu, 2017; Verhoef *et al.*, 2021). En este sentido, las nuevas tecnologías modifican las rutinas operativas y crean nuevas formas de relacionarse con clientes, proveedores y otras partes interesadas (Cheng y Wang, 2022). Bahn *et al.* (2021) y Dethine *et al.* (2020) identifican la digitalización como un elemento que favorece la internacionalización de pymes y, junto con otros procesos de innovación, mejoran la eficiencia en el uso de los recursos y la resiliencia climática. Por tanto, la adopción de tecnologías digitales (TD) y la producción sostenible, que *a priori* pueden parecer conceptos dispares, están cada vez más interconectados y dirigidos a un objetivo común, favoreciendo en ocasiones, incluso, la introducción de la ecoinnovación en las prácticas productivas cotidianas (Saura, 2021). En el informe del World Bank (2021) se indica que las TD basadas en datos están surgiendo con objeto de transformar todo el entramado productivo, donde el agroalimentario ocupa un papel relevante. Se caracterizan por tener una larga historia en la introducción de procesos innovadores y adopción de nuevas herramientas orientadas a aumentar la productividad, gestionar el riesgo, y mejorar la sostenibilidad en sus tres vertientes ambiental, social y económica (Klerkx *et al.*, 2019). Estos avances han sido catalogados bajo diferentes denominaciones, como Agricultura 4.0 (Klerkx *et al.*, 2019; Rose y Chilvers, 2018), *Smart Farming* (Wolfert *et al.*, 2017) o *Digital Agriculture*

(Shepherd *et al.*, 2020), entre otras. La literatura muestra la ausencia de una implementación global de las TD en todo el sector agroalimentario, debido principalmente al perfil de las empresas, en su mayoría pymes. Estas se caracterizan por disponer de escaso presupuesto y poca capacidad para obtener fondos de financiación (Haberli *et al.*, 2017), añadiendo el deficiente relevo generacional (Žmija *et al.*, 2020) y el bajo nivel de competencias y compromiso en materia de tecnologías de la información y la comunicación (Marshall *et al.*, 2020).

En todo caso, estas limitaciones iniciales señaladas se han ido superando, situando en la actualidad las barreras a la digitalización en la búsqueda de fondos, o de socios; hay un interés elevado en implementar tecnologías digitales para los dos miembros de la cadena alimentaria (agricultura e industria), que han incorporado innovaciones digitales, con ventajas de productividad y de gestión en su implantación (cuadro n.º 2).

Por el lado de las ecoinnovaciones, se detecta que aquellos cambios dirigidos a reducir el impacto ambiental de las actividades empresariales (Mondejar *et al.*, 2021), tanto para el sector primario (53,5 por 100) como para el industrial (52 por 100), han sido prácticas incorporadas en su renovación productiva. Ocupando las razones normativas, la presión de la demanda y las buenas prácticas medioambientales, las principales razones que han llevado a este comportamiento proactivo desde el punto de vista de la sostenibilidad (cuadro n.º 2).

CUADRO N.º 2

ENCUESTA SOBRE NIVEL DE DIGITALIZACIÓN Y ECOINNOVACIÓN EN EMPRESAS AGROALIMENTARIAS ESPAÑOLAS (2022)

	AGRICULTURA	INDUSTRIA AGROALIMENTARIA
Factores que dificultaron la decisión de innovar^A		
- Falta fondos empresa	2,78	2,59
- Falta fondos externos	2,75	2,39*
- Coste elevado	1,94	1,94
- Personal cualificado	2,77	2,80
- Información sobre tecnología	2,89	2,83
- Acceso conocimientos	2,88	2,76
- Dificultad en encontrar socios	3,19	3,06
- Mercado dominado empresas	2,96	2,45***
- Incertidumbre innovación	2,35	2,32
Nivel de adopción de tecnologías digitales^B		
- Internet	4,75	4,93*
- Comercio electrónico	2,98	3,66**
- Sistemas gestión empresarial (ERP)	3,53	4,16*
- Computación en la nube	4,06	3,73
- <i>Big data</i>	2,32	2,16
- Internet de las cosas (IoT)	3,21	2,63*
- Inteligencia artificial	2,1	1,85
- <i>Blockchain</i>	2,36	2,55
Actitud hacia las nuevas tecnologías digitales^C		
- Otorga ventaja sobre competidores	3,74	3,85
- Emplear tecnologías digitales hasta su máximo potencial	4,35	4,42
- Implementar tecnologías digitales es inteligente	4,43	4,47
- Nos interesa implementar algún tipo de tecnología digital	3,88	3,79
Beneficios del proceso de digitalización^D		
- En gestión y planificación	4,06	4,23
- En identificación de problemas	4,06	4,02
- En toma de decisiones	4,04	4,00
- En comunicación con clientes y proveedores	4,03	4,16
- En calidad de productos	3,21	3,34
- En productividad	3,69	3,81
- En beneficios	3,49	4,49
Orientación de la ecoinnovación realizada^E		
- Menor consumo de energía	2,64	2,45
- Menor impacto medioambiental	2,67	2,51
- Mejora de salud y seguridad de trabajadores	2,67	2,45*
- Cumplimiento de normativa	2,81	2,48***
Razones de realizar una ecoinnovación^F		
- Normativas	3,81	3,77
- Disponibilidad de ayudas	2,94	4,98
- Presión de los competidores	2,36	2,54
- Demanda de clientes de innovación medioambiental	3,6	3,90
- Buenas prácticas medioambientales	4,34	3,92**

^A Escala de 1 a 4, indicando el 4 el mayor grado de dificultad.

^B Escala de 1 a 5, indicando el 5 el mayor nivel de adopción.

^C Escala de 1 a 5, indicando el 5 el máximo nivel de acuerdo.

^D Escala de 1 a 5, indicando el 5 el máximo nivel de beneficios.

^E Escala de 1 a 5, indicando el 5 el máximo nivel de importancia.

Existen diferencias significativas entre las empresas de agricultura y de la industria agroalimentaria a un nivel del máximo de error del 1 por 100 (***), del 5 por 100 (**) y del 10 por 100 (*).

Fuente: Elaboración propia en base a una encuesta a doscientas empresas agroalimentarias en España en marzo de 2022 (más detalles en Calafat *et al.*, 2023) (2).

IV. INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO. EMPRENDIMIENTO AGROALIMENTARIO INNOVADOR Y ACEPTACIÓN FINAL DE LAS INNOVACIONES

Analizado el esfuerzo innovador de distintos agentes ya instalados de la cadena, es interesante también estudiar la generación de empresas en el sector y su conexión con la innovación. Así, dentro de la cadena agroalimentaria el emprendimiento es un proceso crucial para dinamizar el sector y las zonas rurales como consecuencia de sus efectos positivos en el entorno donde se desarrolla. En concreto, las iniciativas emprendedoras fomentan la innovación, el crecimiento económico y los cambios estructurales (Acs *et al.*, 2008). Tradicionalmente, el sector agroalimentario ha sido considerado como un sector de baja intensidad tecnológica con bajas recompensas emprendedoras, lo que ha fomentado que sus agentes hayan estado centrados en competir en costes en lugar de orientarse a una innovación disruptiva. Sin embargo, esta situación ha cambiado como consecuencia de la liberalización del mercado agrícola, las reformas en las políticas agrarias, el cambio de preferencias de los consumidores, la integración de las cadenas de valor, los nuevos canales de información, así como una mayor preocupación de la sociedad por la sostenibilidad de la cadena agroalimentaria (Lans *et al.*, 2017). Por tanto, estos cambios han aumentado el comportamiento emprendedor e innovador de las empresas ya establecidas y han fomentado la entrada de nuevos participantes

con una mayor orientación emprendedora y comportamiento innovador (Pindado y Sánchez, 2017). A pesar de que estos cambios han fomentado el emprendimiento innovador dentro de la cadena, son varios los autores que han señalado cómo el sector agroalimentario, dadas sus características inherentes como la elevada presencia de empresas pequeñas y familiares, siempre ha estado caracterizado por una capacidad emprendedora que ha servido para la supervivencia de estas empresas frente a los cambios sufridos por el sector como han podido ser la integración vertical e incremento de la competitividad (Alsos *et al.*, 2011).

Dicho sector agroalimentario se caracteriza por ser su entorno altamente regulado, lo que puede desalentar los esfuerzos empresariales basados en la innovación (Grande *et al.*, 2011). Además, el arraigo familiar del agro-emprendimiento puede afectar la capacidad de innovación (Le Breton-Miller *et al.*, 2015). No obstante, el cambio de las preferencias y los hábitos alimentarios de los consumidores es uno de los principales impulsores de este emprendimiento innovador dentro de la cadena (De Wolf *et al.*, 2007). Esto implica que las preferencias de los consumidores y sus cambios ejercen una fuerza muy importante sobre el comportamiento emprendedor de los agricultores e industria alimentaria (Wu, 2000). Pindado y Sánchez (2017) muestran cómo estos factores anteriores han determinado la relación entre emprendimiento e innovación dentro del sector; en concreto, los emprendedores recientes (i.e., nuevos emprendedores o entrantes) muestran una mayor proactividad y capacidad innovadora que los empre-

dores ya establecidos como consecuencia de la liberalización del sector y cambios en la demanda.

En concreto, el gráfico 3 muestra cómo los nuevos emprendedores del sector agrícola español presentan un mayor nivel de estudios que los emprendedores establecidos. Además, estos nuevos emprendedores disponen de una mayor capacidad para identificar nuevas oportunidades, así como una mayor confianza en sus habilidades emprendedoras. Respecto a sus capacidades innovadoras, estos emprendedores recientes presentan una mayor capacidad para adoptar las últimas tecnologías disponibles en su entorno. Por otro lado, su contacto con otros emprendedores es superior frente a los emprendedores ya establecidos. Estas variables son de especial significancia ya que caracterizan a este grupo de individuos (i.e., nuevos emprendedores) como aquellos agentes que tienen capacidad relevante para introducir innovaciones dentro del sector, sirviendo como actores del desarrollo y cambio económico del mismo (Szerb *et al.*, 2019; Pindado *et al.*, 2023). No obstante, también presentan limitaciones ya que sus niveles de educación y capital social emprendedor son inferiores a la media de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). A pesar de este nivel inferior de recursos, presentan un nivel de adopción de nuevas tecnologías muy similar a la media de la OCDE.

En este sentido, la literatura ha reflejado cómo dentro de mercados altamente competitivos, donde los recursos son limitados y la competencia de precios es intensa, la innovación de productos es una estrategia

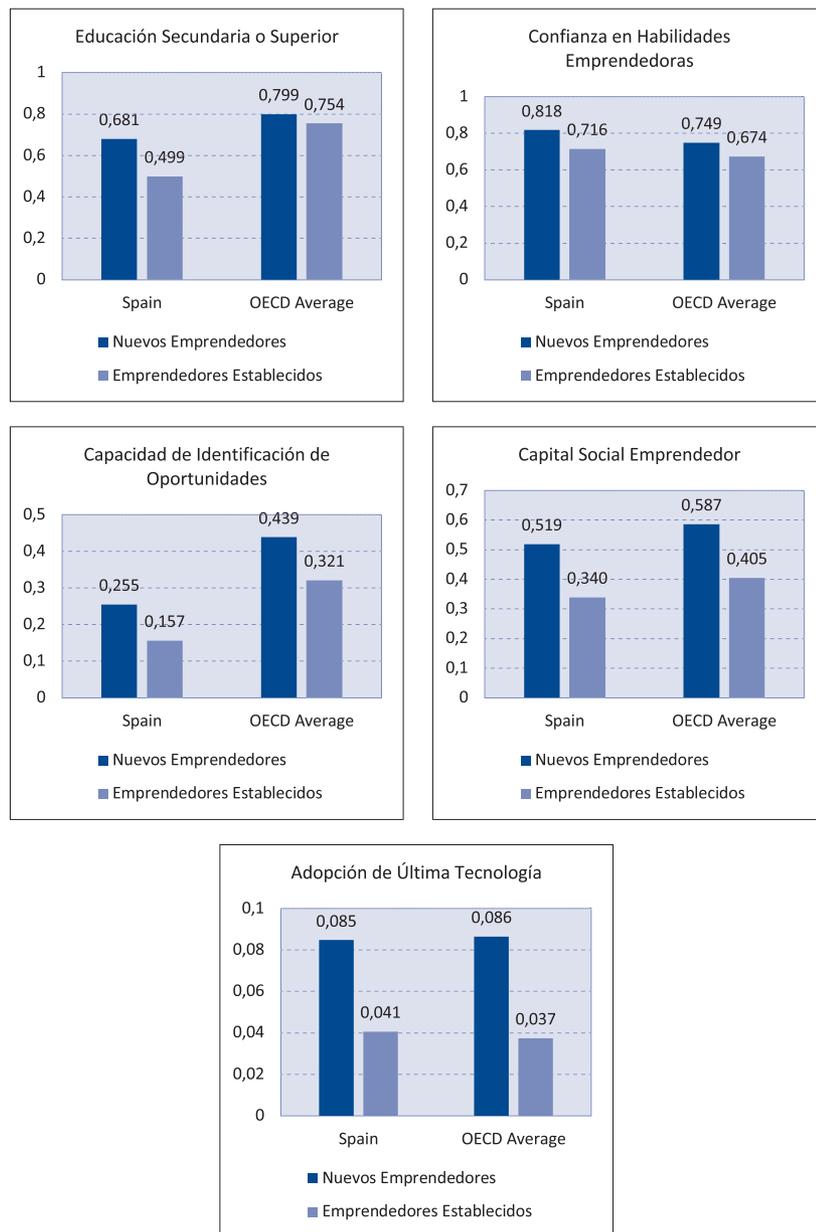
significativamente efectiva para lograr una ventaja competitiva para los nuevos participantes (Lumpkin y Dess, 2001). Sin embargo, dentro de estos entornos altamente competitivos, el número de competidores, productos innovadores y sustitutos es mayor, limitando el potencial de generar ganancias a partir de productos innovadores y los empresarios pueden encontrar más eficiente la competencia en costes a través de innovaciones de procesos (Prajogo, 2016). No obstante, estudios recientes han mostrado cómo dentro de la cadena agroalimentaria, la innovación en producto es una estrategia clave para salir de la competencia basada en precios que caracteriza estos entornos y conduce a un mayor nivel de ventaja competitiva para los emprendedores en etapas tempranas (Pindado y Sánchez, 2019).

Dentro de la cadena agroalimentaria, estos emprendedores innovadores encajan en el «proceso de destrucción creativa» identificado por Schumpeter, ya que al introducir nuevos productos y servicios hacen obsoletos los productos y tecnologías existentes, lo que genera nuevas oportunidades para extraer rentas (Schumpeter, 1942). Estas nuevas empresas innovadoras son, en promedio, más productivas, presentan mayores tasas de supervivencia y crecimiento del empleo, y generan efectos indirectos positivos en su entorno (Stam y Wennberg, 2009). La identificación de oportunidades positivas de mercado y su explotación mediante la innovación es un proceso en el cual los empresarios utilizan sus conocimientos y capacidades para adquirir y evaluar la nueva información que surge en su entorno (Shane, 2003). Sin embargo,

en la práctica, la gran mayoría de los emprendedores son de naturaleza replicativa y las tasas de emprendedores innovadores varían significativamente entre países y sectores, lo que sugiere la necesidad de considerar no solo los recursos y capacidades de los emprendedores, sino también su contexto externo (Kelley *et al.*, 2010).

En concreto, se argumenta que los nuevos emprendimientos innovadores son el resultado de la exploración y explotación del nuevo conocimiento adquirido por los emprendedores en su contexto tecnológico (González-Pernía *et al.*, 2015), estando estos flujos de conocimiento determinados por la proximidad (Audretsch y Lehmann, 2005), y «filtrados» por el entorno institucional (Acs *et al.*, 2009). Es decir, la literatura revela cómo la innovación empresarial surge de los recursos y competencias de los emprendedores para acceder y comercializar nuevos conocimientos y, a su vez, esta creación, intercambio y explotación de conocimientos está influenciada por los contextos tecnológicos, institucionales, sociales y espaciales. Por tanto, este proceso de innovación interactiva implica la participación de diferentes actores, debiendo interactuar los emprendedores agroalimentarios con un sistema de apoyo particular, los AKIS (Knierim *et al.*, 2017), ya identificados previamente como actores cruciales en el proceso innovador del sector. La falta de estructuras de apoyo como los AKIS puede aislar a los emprendedores agroalimentarios y dificultar sus comportamientos innovadores, siendo la necesidad de estas estructuras más notable en zonas rurales remotas (Schmidt *et al.*, 2022).

GRÁFICO 3
CARACTERIZACIÓN DE LOS NUEVOS EMPRENDEDORES EN EL SECTOR AGRÍCOLA ESPAÑOL



Fuente: Cálculos de los autores con datos del *Global Entrepreneurship Monitor (GEM)*, años 2003-2019, comparando los nuevos emprendedores y establecidos dentro del sector «Agricultura, Silvicultura y Pesca» grupo A, clasificación ISIC. Los valores de las columnas representan la media para cada subgrupo de las variables binarias indicando si los emprendedores disponen o no de estudios secundarios o superiores; si consideran o no que poseen los conocimientos y habilidades necesarias para emprender; si consideran o no que habrá oportunidades para emprender en los próximos seis meses; si conocen o no a otras personas que han emprendido en los últimos dos años; si adoptan o no la última tecnología disponible.

Para finalizar se incorporan algunas ideas generales en torno a las particularidades de la aceptación final de innovaciones por los clientes finales en el ámbito agroalimentario. Así, las innovaciones científicas y tecnológicas han contribuido significativamente a mejorar la calidad de vida de los consumidores. Muchas de estas innovaciones se han incorporado a la vida cotidiana con un elevado nivel de aceptación, mientras que otras han encontrado resistencia por parte de los consumidores. Esto ha estimulado las investigaciones para entender el mecanismo de la aceptación de las innovaciones por parte de los consumidores tanto en el sector alimentario como en los otros sectores industriales. De acuerdo a resultados mostrados por el *Barómetro del clima de confianza del sector agroalimentario* en su monográfico sobre productos novedosos (MAPA, 2023a), el 84,6 por 100 de los consumidores se fija en los productos novedosos cuando acuden al establecimiento de compra. Los perfiles que más interés muestran en ellos son mujeres entre 25 y 39 años. El 61,8 por 100 indica que, aunque inicialmente no los adquiera, con el tiempo termina probándolos. Los productos que más interesan son los productos bajos en grasa, bajos en azúcares y bajos en calorías. Los que menos interesan son los productos sin gluten y enriquecidos con vitaminas, omega, etcétera.

Además, se debe tener en cuenta que la elección de alimentos por parte de los consumidores es cada vez menos predecible, debido a los cambios significativos en los estilos de vida, los cambios demográficos y alto nivel de comunicación, los cuales convierten al consumidor en un actor muy importante en la cadena de valor

de alimentos (Capitanio *et al.*, 2009). La investigación centrada en el consumidor ha considerado tradicionalmente las características mentales, de comportamiento y demográficas asociadas con la disposición a adoptar innovaciones. Por ello, las variables normalmente incluidas han sido la renta, edad, tamaño de la familia, nivel de estudios, etc., sin embargo, la mayor parte de los estudios de los últimos años indican que las características personales afectan a la adopción de innovaciones de forma débil o ambigua (Kühne *et al.* 2010; Bellows *et al.*, 2010), siendo un predictor más consistente con el comportamiento innovador la disposición a probar nuevos productos dentro de una categoría de productos (Goldsmith, 2001). Esta tendencia innovadora se ha conceptualizado normalmente a través del término de *innovativeness*.

Cuando los consumidores se enfrentan a un producto de consumo tradicional, la estructura cognitiva es similar independientemente del carácter innovador, pero en el proceso de adopción de innovaciones la *innovativeness* o tendencia innovadora tiene un impacto positivo. Esta *innovativeness* está afectada por dos tipos de variables individuales diferentes: la disposición central y el contexto específico del consumidor donde los consumidores tienen más deseos que necesidades, lo que implica que busquen funciones adicionales que den valor añadido al producto (Barrena *et al.*, 2017).

Los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas señalan que, en el proceso de compra de un nuevo alimento, el consumidor menos innovador proyecta más aspectos de su personalidad

a través de los atributos del producto. Esto parece sugerir que un menor carácter innovador implica un proceso más complejo, posiblemente debido a una elección más meditada relacionada con su reticencia a la innovación. Independientemente de esta tendencia a innovar, los consumidores adoptan un nuevo alimento por razones hedónicas (el sabor y disfrute a la hora de consumirlo), por su conveniencia (facilidad de preparación) y por la importancia concedida a la marca. Otro aspecto importante a señalar es que el producto innovador induce a un sentimiento de pertenencia a un grupo social.

De esta manera, entender un proceso de adopción de innovaciones considerando los aspectos fundamentales y centrales en la estructura cognitiva y de decisión de los consumidores en base a su *innovativeness* puede ayudar a realizar una segmentación más efectiva, mejor posicionamiento y estrategias de lanzamiento más adecuadas con respecto a las innovaciones en alimentos.

V. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES PARA LA POLÍTICA DE INNOVACIÓN EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO

Las actividades de innovación se han convertido en decisivas para las empresas del sector agroalimentario con el fin de responder a los nuevos desafíos de sostenibilidad, demanda cambiante e incremento de la competencia. La presencia de procesos productivos con superior riesgo, el carácter estratégico del sector agroalimentario para la población, junto a la estructura empresarial con una importante proporción de pymes y los condi-

cionantes rurales influyen en los procesos de innovación.

Dichos factores limitan tanto los procesos de difusión de innovaciones como motivan que los sistemas de innovación agroalimentarios se configuren con una mayor implicación del sector público y con una red de colaboraciones más densa (Bayona *et al.*, 2017; Fortuin y Omta, 2009).

Por tanto, se trata de demostrar el impacto clave que tienen en distintos agentes de la cadena agroalimentaria tanto el sector público, y sus opciones de entendimiento con el sector privado, como las distintas vías de colaboración. En este contexto de innovación, el sector tenderá a abastecer de forma suficiente, segura, adecuada y sostenible a la población, detectándose, tanto en agricultura como en industria, el interés por realizar esfuerzos internos y externos en dichas mejoras. Asimismo, ha crecido el interés por la preocupación de aspectos medioambientales y sociales, junto a los económicos, que motiva entre otros el aumento de las identificadas como ecoinnovaciones, la agricultura ecológica u otras opciones vinculadas al Pacto Verde Europeo (entre otras). Estas actuaciones de protección medioambiental vienen motivadas fundamentalmente por razones normativas, de presión de la demanda, así como de buenas prácticas medioambientales.

Muchas de estas actuaciones de mejora e innovación pudieran estar más limitadas sin el apoyo del sector público y el esfuerzo colaborador con las iniciativas privadas. El perfil dominante en algunas producciones de las pymes y el entorno de desarrollo rural, justifican, al menos en

parte, el éxito de iniciativas como los *AKIS*. A nivel de alianzas, las relaciones más estrechas se establecen entre agricultores y ganaderos y las cooperativas, indicando un elevado nivel de confianza entre ambos agentes, siendo los aspectos productivos los que requieren mayor atención, donde los *AKIS* suponen un importante activo de mejora e innovación, demostrando su papel fundamental en la generación, transferencia y utilización de conocimiento e innovación en el sector primario.

De forma adicional, diferentes opciones de apoyo financiero a nivel regional, estatal, e incluso europeo, o de generación de redes de innovación autonómicas, así como la creación de Grupos de Acción Local (GAL), acciones de colaboración de cooperativas, PERTE agroalimentario (entre otras), están sirviendo para favorecer el crecimiento de las innovaciones en el sector. Los datos insisten también en el crecimiento de la complejidad de actuales tecnologías emergentes que también favorecen opciones de colaboración superiores, tanto entre empresas competidoras y proveedoras, como con universidades, centros tecnológicos, consultoras, etc. Asimismo, las actuaciones promovidas por organizaciones privadas, como la FIAB, han dado frutos relevantes en mejoras de innovación y en acciones de internacionalización que en ocasiones provocan sinergias conjuntas. Retos por delante como la transformación digital del sector van a seguir necesitando de instrumentos colaborativos, en este contexto de distintos tamaños empresariales y de necesidad de un uso más eficiente de los recursos (agua, energía, etc.). Las potenciales barreras a dicha digitalización se localizan

en el acceso a fondos económicos y socios, reconociendo las ventajas en productividad y de gestión de su implantación.

En cuanto a la generación de emprendimiento en el sector, considerando el crecimiento de la complejidad de los mercados de destino, se está favoreciendo el incremento de empresas con componentes de innovación en su creación. Si bien la regulación de algunos subsectores o el arraigo familiar pueden limitar las actuaciones innovadoras, los cambios de preferencias y de hábitos alimentarios están favoreciendo un emprendimiento más innovador dentro de la cadena alimentaria. Estos nuevos emprendedores muestran una capacidad superior de identificación de nuevas oportunidades y una mayor confianza en sus habilidades emprendedoras, de adopción de nuevas tecnologías, etc. Finalmente, la aceptación de nuevos alimentos requiere de un análisis de aspectos psicográficos del consumidor, que incluyen estilos de vida, aspectos emocionales, etc., junto a los clásicos sociodemográficos y económicos. El contexto general de incertidumbre condiciona las decisiones de los compradores, que perciben un riesgo superior en sus elecciones.

Por tanto, los entornos colaborativos, con apoyo público, con crecimiento de la iniciativa privada, ayudarán a un éxito superior en los complejos procesos innovadores en los que está inmerso el sector agroalimentario, con sus particularidades de uso de recursos básicos (agua, energía, etc.), relevo generacional, de dimensión empresarial y de actuaciones en contextos rurales.

NOTAS

(1) Resultado de la fusión de distintos centros de investigación que se remontan a 1926.

(2) Resultados obtenidos de la *Encuesta sobre innovación del sector agroalimentario en España: hacia la digitalización y la sostenibilidad*, Proyecto RTI2018-093791-B-C21 y PRO-UPNA11504 2023.

BIBLIOGRAFÍA

- ACS, Z. J., BRAUNERHIJELM, P., AUDRETSCH, D. B. y CARLSSON, B. (2009). The knowledge spillover theory of entrepreneurship. *Small Business Economics*, 32(1), pp.15-30.
- ACS, Z. J., DESAI, S. y HESSELS, J. (2008). Entrepreneurship, economic development and institutions. *Small Business Economics*, 31(3), pp. 219-234.
- AGOSTINI, L. y NOSELLA, A. (2019). Inter-organizational relationships involving SMEs: A bibliographic investigation into the state of the art. *Long Range Planning*, 52(1), pp. 1-31.
- AGRILINK –EU– (2017). *Agrilink. Agricultural knowledge: Linking farmers, advisors and researchers to boot innovation*. Cordis, European Commission <https://cordis.europa.eu/project/id/727577/fr>
- ALARCÓN, S. y ARIAS, P. (2018). The public funding of innovation in agri-food businesses. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 16(4), e0111.
- ALARCÓN, S. y SÁNCHEZ, M. (2016). Is there a virtuous circle relationship between innovation activities and exports? A comparison of food and agricultural firms. *Food Policy*, 61, pp. 70-79.
- ALSOS, G. A., CARTER, S. y LJUNGGREN, E. (2011). *The handbook of research on entrepreneurship in agriculture and rural development*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- ARRANZ, N. y FERNÁNDEZ DE ARROYABE, J. C. (2008). The choice of partners in R&D cooperation: An empirical analysis of Spanish firms. *Technovation*, 28(1-2), pp.88-100.
- AUDRETSCH, D. B. y LEHMANN, E. E. (2005). Does the knowledge spillover theory of entrepreneurship hold for regions? *Research Policy*, 34(8), pp. 1191-1202.
- BAHN, R. A. YEHYA, A. A. K. y ZURAYK, R. (2021). Digitalization for sustainable agri-food systems: potential, status, and risks for the MENA region. *Sustainability*, 13(6), pp.3223.
- BAKALIS, S., VALDRAMIDIS, V. P., ARGYROPOULOS, D., AHRNE, L., CHEN, J., CULLEN, P. J., CUMMINS, E., DATTA, A. K., EMMANOULIDIS, C., FOSTER, T., FRYER, P. J., GOUSETI, O., HOSPIDO, A., KNOERZER, K., LEBAIL, A., MARANGONI, A. G., RAO, P., SCHLÜTER, O. K., TAOUKIS, P., XANTHAKIS, E. y VAN IMPE, J. F. M. (2020). Perspectives from CO+RE: How COVID-19 changed our food systems and food security paradigms. *Current Research in Food Science*, 3, pp. 166-172.
- BARRENA R., GARCÍA, T. y SÁNCHEZ, M. (2017). The effect of emotions on purchase behaviour towards novel foods. An application of means-end chain methodology. *Agrekon*, 56(2), pp. 173-190.
- BARRENA, R., GARCÍA, T., MARCOS, G. y SIMON, K. (2021): Sistemas de conocimiento e innovación agrícolas (AKIS) en Navarra. Análisis de los agentes asesores. *XIII Congreso de Economía Agroalimentaria*. 1-3 septiembre 2021 Cartagena (Murcia).
- BAYONA-SÁEZ, C., GARCÍA-MARCO, T., SÁNCHEZ-GARCÍA, M. y CRUZ-CÁZARES, C. (2013). The impact of open innovation on innovation performance: The case of Spanish agri-food firms. En M. G. MARTINEZ (ed.), *Open Innovation*, pp. 74-94.
- BAYONA-SÁEZ, C., CRUZ-CÁZARES, C., GARCÍA-MARCO, T. y SÁNCHEZ GARCÍA, M. (2017). Open innovation in the food and beverage industry. *Management Decision*, 55(3), pp. 526-546.
- BELLOWS, A. C., ALCARAZ, G. y HALLMAN, W. K. (2010). Gender and food, a study of attitudes in the USA towards organic, local, U.S. grown, and GM-free foods. *Appetite*, 55, pp. 540-550.
- BLANES, J. V. y BUSOM, I. (2004). Who participates in R&D subsidy programs?: The case of Spanish manufacturing firms. *Research Policy*, 33(10), pp. 1459-1476.
- CALAFAT-MARZAL, C., SÁNCHEZ-GARCÍA, M., MARTI, L. y PUERTAS, R. (2023). Agri-food 4.0: Drivers and links to innovation and eco-innovation. *Computers and Electronics in Agriculture*, 207, pp.107700.
- CALATRAVA, J. (2014). La innovación en el pensamiento económico: Consideraciones sobre su papel en el desarrollo endógeno de los territorios rurales y en el sector agroalimentario. *Cuadernos de Estudios Agroalimentarios*, 6, pp. 14-42.
- CAPITANIO, F., COPPOLA, A. y PASCUCCI, S. (2009). Indications for drivers of innovation in the food sector. *British Food Journal*, 111(8), pp. 820-838.
- CASTILLO, J. S. (2015). La plataforma tecnológica del vino: Crónica en blanco y negro (y rosado). *Redes de Innovación y Desarrollo Local en el Medio Rural*, pp.229-248.
- CHENG, C. y WANG, L. (2022). How companies configure digital innovation attributes for business model innovation? A configurational view. *Technovation*, 112, pp. 102398.
- CRUZ, J. L., SAYADI, S., ALBISU AGUADO, L. M., JUAN ESTEBAN, T. YUBERO y CORTÉS, A. (2021). *AKIS: Del conocimiento a la innovación en el sector agroalimentario*. INIA-CSIC.
- DE NORONHA VAZ, M. T., CESÁRIO, M. y FERNANDES, S. (2006). Interaction between innovation in small firms and their environments: An exploratory study. *European Planning Studies*, 14(1), pp. 95-117.
- DETHINE, B., ENJOLRAS, M. y MONTICOLO, D. (2020). Digitalization and SMEs' export management: Impacts on resources and capabilities. *Technology Innovation Management Review*, 10(4), pp. 18-34.
- DE WOLF, P., McELWEE, G. y SCHOORLEMMER, H. (2007). The European farm entrepreneur: a comparative perspective. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 4(6), pp. 679-692.
- EVENSON, R. E. y GOLLIN, D. (2003). Assessing the impact of the green revolution, 1960 to 2000. *Science*, 300(5620), pp. 758-762.
- EU (2019): *Preparing for future AKIS in Europe. Standing Committee on Agricultural Research (SCAR)*. 4th Report of the Strategic Working Group on Agricultural Knowledge and Innovation Systems (AKIS).

<p>Cordis, European Commission https://scar-europe.org/images/AKIS/Documents/report-preparing-for-future-akis-in-europe_en.pdf</p> <p>FAIRSHARE –EU– (2018): <i>FAIRshare. Farm advisory digital Innovation tools realized and shared</i>. Cordis, European Commission https://cordis.europa.eu/project/id/818488/es</p> <p>FERNÁNDEZ-OLMOS, M. (2011). The determinants of internationalization: Evidence from the wine industry. <i>Applied Economic Perspectives and Policy</i>, 33(3), pp. 384-401.</p> <p>FIAB (2023). <i>Memoria anual FIAB 2022</i>. Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas. https://fiab.es/producto/memoria-anual-fiab-2022/</p> <p>FORTUIN, F. T. J. M. y OMTA, S. W. F. (2009). Innovation drivers and barriers in food processing. <i>British Food Journal</i>, 111(8), pp. 839-851.</p> <p>GARCÍA MARTÍNEZ, M., ZOUAGHI, F. y SÁNCHEZ GARCÍA, M. (2017). Capturing value from alliance portfolio diversity: The mediating role of R&D human capital in high and low tech industries. <i>Technovation</i>, 59, pp. 55-67.</p> <p>GARCÍA MARTÍNEZ, M., ZOUAGHI, F. y SÁNCHEZ GARCÍA, M. (2019). Casting a Wide Net for Innovation: Mediating Effect of R&D Human and Social Capital to Unlock the Value from Alliance Portfolio Diversity. <i>British Journal of Management</i>, 30(4), pp. 769-790.</p> <p>GARCÍA-ÁLVAREZ-COQUE, J.-M., MAS-VERDÚ, F. y SÁNCHEZ GARCÍA, M. (2015). Determinants of agri-food firms' participation in public funded research and development. <i>Agribusiness</i>, 31(3), pp. 314-329.</p> <p>GOBIERNO DE ESPAÑA (2023). <i>Proyectos Estratégicos para la recuperación y transformación económica (PERTE)</i>. https://planderecuperacion.gob.es/como-acceder-a-los-fondos/pertes</p> <p>GOLDSMITH, R. E. (2001). Using the domain specific innovativeness scale to identify innovative internet consumers. <i>Internet Research</i>, 11(2), pp. 149-158.</p> <p>GONZÁLEZ-PERNÍA, J. L., JUNG, A. y PEÑA, I. (2015). Innovation-driven entrepreneurship in developing economies. <i>Entrepreneurship and Regional Development</i>, 27(9-10), pp. 555-573.</p>	<p>GRANDE, J., MADSEN, E. L. y BORCH, O. J. (2011). The relationship between resources, entrepreneurial orientation and performance in farm-based ventures. <i>Entrepreneurship and Regional Development</i>, 23(3-4), pp. 89-111.</p> <p>HABERLI, C., OLIVEIRA, T. y YANAZE, M. (2017). Understanding the determinants of adoption of enterprise resource planning (ERP) technology within the agrifood context: The case of the Midwest of Brazil. <i>International Food and Agribusiness Management Review</i>, 20, pp. 729-746.</p> <p>HUMANES, V. (2021). Una apuesta por la innovación. <i>Desarrollo Rural y Sostenible</i>, 46, pp. 22-23.</p> <p>I2CONNECT –EU– (2019): <i>Connecting advisers to boost interactive innovation in agriculture and forestry</i>. Cordis, European Commission https://cordis.europa.eu/project/id/863039</p> <p>JORDANA, J. (2015). Redes de investigación e innovación: La plataforma tecnológica Food for Life-Spain. <i>Redes de Innovación y Desarrollo Local en el Medio Rural</i>, pp. 192-212.</p> <p>KELLEY, D., BOSMA, N. y AMORÓS, J. E. (2010). <i>Global Entrepreneurship Monitor 2010 Global Report</i>. Wellesley: Babson College.</p> <p>KLERKX, L., JAKKU, E. y LABARTHE, P. (2019). A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. <i>NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences</i>, 90-91, pp. 100315.</p> <p>KNIERIM, A., LABARTHE, P., LAURENT, C., PRAGER, K., KANIA, J., MADUREIRA, L. y NDAH, T. H. (2017). Pluralism of agricultural advisory service providers—Facts and insights from Europe. <i>Journal of Rural Studies</i>, 55, pp. 45-58.</p> <p>KÜHNE, B., VANHONACKER, F., GELLYNCK, X. y VERBEKE, W. (2010). Innovation in traditional food products in Europe: Do sector innovation activities match consumers' acceptance? <i>Food Quality and Preference</i>, 1, pp. 629-638.</p> <p>LANS, T., SEUNEKE, P. y KLERKX, L. (2017). Agricultural entrepreneurship. En E. G. CARAYANNIS (ed.), <i>Encyclopedia of creativity, invention, innovation,</i></p>	<p><i>and entrepreneurship</i>, pp. 1-7. New York, NY: Springer New York.</p> <p>LAURSEN, K. y SALTER, A. (2006). Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms. <i>Strategic Management Journal</i>, 27(2), pp. 131-150.</p> <p>LE BRETON-MILLER, I., MILLER, D. y BARES, F. (2015). Governance and entrepreneurship in family firms: Agency, behavioral agency and resource-based comparisons. <i>Journal of Family Business Strategy</i>, 6(1), pp. 58-62.</p> <p>LEE, D., KIRKPATRICK-HUSK, K. y MADHAVAN, R. (2017). Diversity in Alliance Portfolios and Performance Outcomes: A Meta-Analysis. <i>Journal of Management</i>, 43(5), pp. 1472-1497.</p> <p>LIAISON –EU– (2018): <i>Better Rural Innovation: Linking actors, Instruments and Policies through Networks</i>. Cordis, European Commission https://cordis.europa.eu/project/id/773418</p> <p>LU, Y. (2017). Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues. <i>Journal of Industrial Information Integration</i>, 6, pp. 1-10.</p> <p>LUMPKIN, G. T. y DESS, G. G. (2001). Linking two dimensions of entrepreneurial orientation to firm performance: The moderating role of environment and industry life cycle. <i>Journal of Business Venturing</i>, 16(5), pp.429-451.</p> <p>MARSHALL, A., DEZUANNI, M., BURGESS, J., THOMAS, J. y WILSON, C. K. (2020). Australian farmers left behind in the digital economy – Insights from the Australian Digital Inclusion Index. <i>Journal of Rural Studies</i>, 80, pp. 195-210.</p> <p>MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN-MAPA (2023a). <i>Barómetro del clima de confianza del sector agroalimentario. Monográfico Productos Novedosos</i>. https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-tendencias/2023-1-trimestre-productosnovedosos-consumidores_tcm30-652062.pdf</p> <p>MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN-MAPA. (2023b). <i>Producción ecológica estadísticas 2022</i>. Ministerio de Agricultura, Pesca y</p>
--	---	---

<p>Alimentación. https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/produccion-eco/</p> <p>MONDÉJAR, M. E., AVTAR, R., DÍAZ, H. L. B., DUBEY, R.K., ESTEBAN, J., GÓMEZ-MORALES, A., HALLAM, B., MBUNGU, N. T., OKOLO, C. C., PRASAD, K. A., SHE, Q. y GARCÍA-SEGURA, S. (2021). Digitalization to achieve sustainable development goals: Steps towards a Smart Green Planet. <i>Science of the Total Environment</i>, 794, pp. 148539.</p> <p>NIETO, M. J. y SANTAMARÍA, L. (2007). The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation. <i>Technovation</i>, 27(6-7), pp. 367-377.</p> <p>NOORDMAN, W. H. y MEIJER, E. M. (2013). <i>Open Innovation in the food and beverage industry</i>: Woodhead Publishing Limited.</p> <p>PINDADO, E. y SÁNCHEZ, M. (2017). Researching the entrepreneurial behaviour of new and existing ventures in European agriculture. <i>Small Business Economics</i>, 49, pp. 421-444.</p> <p>PINDADO, E. y SÁNCHEZ, M. (2019). Growth-oriented new agricultural ventures: the role of entrepreneurial resources and capabilities under convergence forces. <i>European Review of Agricultural Economics</i>, 46(5), pp. 800-833.</p> <p>PINDADO, E., SÁNCHEZ, M. y GARCÍA-MARTÍNEZ, M. (2023). Entrepreneurial innovativeness: When too little or too much agglomeration hurts. <i>Research Policy</i>, 52(1), pp. 104625.</p> <p>PRAJOGO, D. I. (2016). The strategic fit between innovation strategies and business environment in delivering business performance. <i>International Journal of Production Economics</i>, 171, pp. 241-249.</p> <p>PROAKIS –EU– (2015). <i>Prospects for farmers' support: advisory services in European AKIS</i>. https://cordis.europa.eu/project/id/311994/es</p> <p>QUEVEDO, Y. y ALARCÓN, S. (2019). La responsabilidad social corporativa en las grandes empresas alimentarias. <i>Dossiers Economistas sin Fronteras</i>, 35.</p>	<p>RAMA, R. (2014). Innovación en la industria agroalimentaria. Características y factores de éxito. <i>Cuadernos de Estudios Agroalimentarios</i>, 6, pp. 83-100.</p> <p>ROSE, D. C. y CHILVERS, J. (2018). Agriculture 4.0: Broadening Responsible Innovation in an Era of Smart Farming. <i>Frontiers of Sustainable Food Systems</i>, 2, pp. 1-7.</p> <p>SÁNCHEZ DE PUERTA, F. (1996). <i>Extensión agraria y desarrollo rural: Sobre la evolución de las teorías y praxis extensionistas</i> (Vol. 123). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General Técnica.</p> <p>SARKAR, S. y COSTA, A. (2008). Dynamics of open innovation in the food industry. <i>Trends in Food Science & Technology</i>, 19(11), pp. 574-580.</p> <p>SAURA, J. R. (2021). Using data sciences in digital marketing: Framework, methods, and performance metrics. <i>Journal of Innovation & Knowledge</i>, 6(2), pp. 92-102.</p> <p>SCHMIDT, P. G., DÍAZ-PUENTE, J. M. y BETTONI, M. (2022). How rurality influences interactive innovation processes: lessons learnt from 15 case studies in 12 countries. <i>European Planning Studies</i>, 30(12), pp.2595-2617.</p> <p>SCHUMPETER, J. A. (1942). <i>Capitalism, Socialism and Democracy</i>. New York: Harper.</p> <p>SHANE, S. A. (2003). <i>A general theory of entrepreneurship: The individual-opportunity nexus</i>. Edward Elgar Publishing.</p> <p>SHEPHERD, M., TURNER, J. A., SMALL, B. y WHEELER, D. (2020). Priorities for science to overcome hurdles thwarting the full promise of the 'digital agriculture' revolution. <i>Journal of Science Food and Agriculture</i>, 100, pp. 5083-5092.</p> <p>SILVESTRE, B.S. y ȚIRCĂ, D.M. (2019). Innovations for sustainable development: Moving toward a sustainable future. <i>Journal of Cleaner Production</i>, 208, pp. 325-332.</p> <p>STAM, E. y WENNBERG, K. (2009). The roles of R&D in new firm growth. <i>Small Business Economics</i>, 33(1), pp. 77-89.</p>	<p>SZERB, L., LAFUENTE, E., HORVÁTH, K. y PÁGER, B. (2019). The relevance of quantity and quality entrepreneurship for regional performance: The moderating role of the entrepreneurial ecosystem. <i>Regional Studies</i>, 53(9), pp. 1308-1320.</p> <p>TILMAN, D. (1998). The greening of the green revolution. <i>Nature</i>, 396(6708), pp. 211-212.</p> <p>TRIGUERO, A., FERNÁNDEZ, S. y SÁEZ-MARTÍNEZ, F. J. (2018). Inbound open innovative strategies and eco-innovation in the Spanish food and beverage industry. <i>Sustainable Production and Consumption</i>, 15, pp. 49-64.</p> <p>UN, C. A., CUERVO-CAZURRA, A. y ASAKAWA, K. (2010). R&D collaborations and product innovation. <i>Journal of Product Innovation Management</i>, 27(5), pp. 673-689.</p> <p>VERHOEF, P. C., BROEKHUIZEN, T., BART, Y., BHATTACHARYA, A., QI DONG, J., FABIAN, N. y HAENLEIN, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. <i>Journal of Business Research</i>, 122, pp. 889-901.</p> <p>WOLFERT, S., GE, L., VERDOUW, C. y BOGAARDT, M. J. (2017). Big Data in Smart Farming – A review. <i>Agricultural System</i> 153, 69–80.</p> <p>WORLD BANK (2021). <i>World Development Report 2021: Data for better lives</i>.</p> <p>WU, S. Y. (2000). On the changing nature of entrepreneurship. <i>International Review of Sociology/Revue Internationale de Sociologie</i>, 10(1), pp. 41-55.</p> <p>YILDIZ, I. (2020). Innovation and commercialisation dynamics in agri-food industry under contemporary forcing functions. <i>International Journal of Research, Innovation and Commercialisation</i>, 3(1), pp.1-21.</p> <p>ŽMIJA, K., FORTES, A., TIA, M.N., ŠUMANE, S., AYAMBILA, S.N., ŽMIJA, D., SATOŁA, Ł. y SUTHERLAND, L.A. (2020). Small farming and generational renewal in the context of food security challenges. <i>Global Food Security</i>, 26, pp. 100412.</p>
---	--	---