

A woman with brown hair tied back, wearing a white lab coat, is smiling and looking at a tablet computer. She is standing in a field of green plants, possibly a vineyard or orchard, with a metal fence in the background. The scene is brightly lit, suggesting a sunny day.

El futuro del sector agrícola español

Claves para construir un sector
sostenible económica,
social y medioambientalmente

Sobre este estudio

Este informe ha sido realizado por PwC, a solicitud de la Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA), con la finalidad de analizar la situación actual y las perspectivas futuras del sector agrícola español. El objetivo fundamental del trabajo es impulsar el necesario debate social y político y contribuir a la reflexión estratégica sobre los objetivos y las actuaciones que debería emprender el sector agrícola para garantizar su sostenibilidad económica, social y medioambiental.

El estudio se centra en la producción vegetal, a la que se hace referencia también a través de los conceptos de producción agrícola o, directamente, de agricultura. Conviene distinguir estos conceptos de la producción agraria, que incluye además de la producción vegetal, la producción animal, cuyo análisis no forma parte del alcance del estudio. Asimismo, cabe destacar que las estadísticas relativas a producción agrícola no incluyen la producción de aceite de oliva, vino ni mosto, ya que se ha considerado que estos productos pertenecen a la industria agroalimentaria, el siguiente eslabón de la cadena de valor del sistema agroalimentario.

Con el fin de contar con una visión lo más completa posible, PwC ha realizado entrevistas a múltiples agentes del sector, a los que agradecemos sus valiosas aportaciones. Estas entrevistas cubren a los principales agentes de la

cadena agroalimentaria en España, con especial foco en el sector agrícola:

- En primer lugar, PwC recogió la visión de ASAJA, Cooperativas Agro-alimentarias, COAG, Fepex y UPA y de sus agricultores, cooperativistas y principales asociados a través de una encuesta realizada de forma online.
- En segundo lugar, PwC realizó múltiples entrevistas a agentes relevantes de actividades relacionadas con la agricultura como la industria de insumos (de productos y soluciones de sanidad vegetal y semillas) y de las cadenas de comercialización y distribución.
- En tercer lugar, PwC tuvo la oportunidad de entrevistar a agentes relacionados con la investigación en el ámbito de la agricultura.
- Por último, PwC también realizó múltiples entrevistas con responsables públicos con competencias en materia de agricultura y sanidad vegetal.

Con todo, esto no significa que los participantes en las entrevistas y reuniones de trabajo, de deliberada composición plural, tengan que identificarse con la literalidad del documento final.

Desde PwC queremos de nuevo reiterar nuestro agradecimiento al conjunto de participantes.

Índice

1. Objetivo, alcance y metodología de análisis	4
1.1 Objetivo y alcance	5
1.2 Metodología	6
1.3 Estructura	7
2. Un sector estratégico para la economía, la sociedad y el territorio	8
2.1 La agricultura como sector generador de riqueza	9
2.2 Principales características del sector agrícola en España	29
3. Tendencias que afectarán a la evolución del sector	40
3.1 Cambios demográficos: aumento de la población mundial y de la demanda de alimentos	41
3.2 Cambios en los poderes económicos mundiales	46
3.3 El progreso de la urbanización	49
3.4 La revolución tecnológica	56
3.5 El cambio climático y la escasez de recursos	64
4. Diagnóstico: Posición del sector ante los retos y oportunidades futuros	70
4.1 Fortalezas	71
4.2 Debilidades	71
4.3 Oportunidades	72
4.4 Amenazas	72
5. Objetivos estratégicos y ámbitos de actuación	76
5.1 Sostenibilidad económica	78
5.2 Sostenibilidad social	81
5.3 Sostenibilidad medioambiental	83
5.4 Entorno y marco institucional adecuado	84
6. Estimación del impacto económico y del papel de las instituciones	88
6.1 Impacto económico de los principales ámbitos de actuación	89
6.2 El papel de la calidad y la eficiencia normativa e institucional	94
7. Conclusiones	98
Referencias	104
Agradecimientos	107
Contactos	108

1

Objetivo, alcance y metodología de análisis

El futuro del sector agrícola pasa por la construcción de una estrategia que coordine y oriente el esfuerzo y la actuación de los principales agentes e instituciones hacia un mismo objetivo: la sostenibilidad económica, social y medioambiental del sector.

1.1. Objetivo y alcance

El mundo está protagonizando una transformación radical que, lejos de detenerse, se intensificará en los próximos años. Esta transformación se puede observar claramente en el sector agrícola español, que en apenas unas décadas ha dado un gran salto hacia adelante pasando de ser un sector tradicional a uno mucho más avanzado y competitivo.

Ahora bien, las tendencias nacionales e internacionales a las que tendrá que hacer frente el sector agrícola español en los próximos años y décadas suponen un reto importante, cuya gestión determinará su futuro y éxito en el medio y largo plazo.

En este sentido, la agricultura tendrá que adaptarse para ser capaz de satisfacer una demanda creciente y con hábitos, necesidades y preferencias cambiantes. Y para ello deberá competir en un mercado cada vez más globalizado y complejo a nivel normativo, lo que exigirá aumentar la productividad y la competitividad, en un entorno donde la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático y la escasez de recursos van a ser primordiales.

En este contexto, el sector debe actuar estratégicamente para adaptarse a los cambios que vienen. Para ello, resulta fundamental que los principales agentes sean capaces de entender de qué forma se verán afectados y qué retos y oportunidades se les presentan para afrontarlos de forma exitosa. En caso contrario, si se mantiene la senda actual y no se toman las medidas

adecuadas, el futuro del sector puede verse seriamente comprometido y, como resultado, la consecución de los objetivos socioeconómicos y medioambientales del país, incluido el acceso a determinados alimentos de sus ciudadanos.

Con la intención de contribuir a esta reflexión, el presente estudio tiene **el objetivo de identificar los retos y oportunidades a los que se enfrentará el sector en el futuro y reflexionar sobre la estrategia a seguir para construir un sector rentable económicamente, sostenible y respetuoso con el medio ambiente y la seguridad para el agricultor y el consumidor.**

En línea con lo anteriormente expuesto, el estudio se articula en torno a cinco grandes análisis, resumidos en la figura 1:

1. Radiografía y descripción del sector
2. Identificación de los retos globales
3. Diagnóstico de la posición del sector ante estos retos
4. Planteamiento de objetivos estratégicos y vías de actuación
5. Estimación de potenciales impactos

Figura 1. Principales análisis y metodología

Fuente: PwC.



Se ha recabado la visión de los principales agentes del sector a través de entrevistas individualizadas, de grupos de trabajo y de una encuesta directa a los agricultores.

1.2. Metodología

Para la realización del estudio se ha seguido la siguiente metodología:

1. Análisis de fuentes de información públicas

Se ha recopilado información cuantitativa y cualitativa de las principales bases de datos y publicaciones relacionadas con la agricultura (ver apartado de referencias).

2. Realización de entrevistas y grupos de trabajo con los principales agentes del sector

Con la intención de recoger de primera mano la visión y las perspectivas de los principales agentes del sector, se han llevado a cabo 32 entrevistas con personas con conocimiento y experiencia del sector.

3. Realización de cuestionario online a los agricultores

De forma complementaria, se lanzó un cuestionario a los agricultores españoles a través de la colaboración de ASAJA, Cooperativas Agro-alimentarias, COAG, Fepex y UPA. El cuestionario abordaba

las cuestiones más relevantes sobre el presente y el futuro del sector y estaba estructurado en cuatro bloques:

- Información básica sobre los agricultores
- Información sobre la explotación en la que trabajan los agricultores
- Situación y problemática actual de los agricultores
- Visión y perspectivas de futuro de los agricultores

A través del cuestionario se ha recopilado información de 243 agricultores. La muestra tiene características sociodemográficas representativas del conjunto de agricultores en términos de sexo¹ y edad² y cuenta con una amplia representación geográfica (de 38 provincias).

4. Análisis estadístico y econométrico

Por último, para la estimación de los potenciales impactos económicos se ha explorado el efecto que determinadas actuaciones o líneas de actuación pueden generar sobre el desempeño del sector.

¹ 86% hombres y 14% mujeres.

² El 62% tienen entre 35 y 54 años, el 21% entre 55 y 65 años, el 14% menos de 35 años y el 3% más de 65 años.

El futuro del sector agrícola pasa por la construcción de una estrategia que coordine y oriente el esfuerzo y la actuación de los principales agentes e instituciones hacia un mismo objetivo: la sostenibilidad económica, social y ambiental del sector.

Para ello, se ha recabado información cuantitativa y se ha analizado la relación entre las variables a través de técnicas estadísticas y econométricas.

1.3. Estructura

El presente documento se estructura como sigue. En la segunda sección se lleva a cabo una **descripción del sector** y la medición de su contribución socioeconómica desde un punto de vista cuantitativo y cualitativo. En la tercera sección se señalan las grandes **tendencias globales** que afectarán al mundo en las próximas décadas. A partir de lo descrito en los puntos anteriores, en la cuarta sección se realiza un **diagnóstico** sobre la posición del sector

agrícola para afrontar los futuros retos y oportunidades. En la quinta sección se establecen los **objetivos** y se definen una serie de **áreas prioritarias y actuaciones** para impulsar el desarrollo del sector en el medio y largo plazo. En la sexta sección se estiman los **impactos económicos** potenciales para las principales áreas de actuación planteadas. Por último, en la séptima sección se exponen las principales **conclusiones** del estudio.



2

Un sector estratégico
para la economía,
la sociedad y el territorio

La agricultura constituye un sector estratégico, que aporta un gran valor económico, social, territorial y medioambiental. En 2017, el sector agrario empleó solo de forma directa a más de 749 mil personas, generando una producción vegetal de más de 25.300 M€ en ingresos. Con unas exportaciones agrícolas de 17.430 M€, contribuyó a mejorar la balanza comercial española en 6.555 M€.

La agricultura desempeña un rol absolutamente fundamental como fuente de producción de alimentos imprescindibles para la vida y la salud de las personas. Sin embargo, la contribución del sector agrícola no se limita a la importancia de su función como proveedor de productos básicos de alimentación, sino que la actividad agrícola también genera importantes beneficios para la economía, la sociedad, el territorio y el medioambiente. Para analizar y dimensionar esta contribución y poner de relieve el carácter estratégico de este sector en España, a continuación se describen sus principales características y se exponen las cifras más relevantes relacionadas con su actividad, resumidas en la figura 2.

2.1. La agricultura como sector generador de riqueza

El agrícola es un sector con fuerte arraigo en la economía, la sociedad y el territorio de España que genera riqueza no únicamente a través de su propia actividad, sino también en el resto de la economía gracias a su interrelación y capacidad de arrastre sobre otros sectores. Para identificar y dimensionar esta contribución, a continuación, se exponen sus principales magnitudes y características como cifra de producción, PIB, empleo, balanza comercial, gasto en I+D y estructura empresarial y se analizan en términos relativos a otros países o regiones.

Figura 2. Principales datos de la contribución socioeconómica del sector agrícola (2017)



23.357 M€
de facturación



749.700*
Ocupados



6.555 M€
de saldo comercial

Fuente: Eurostat, Instituto Nacional de Estadística (INE) y Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

* Debido a la falta de información desagregada para el sector agrícola, las cifras de empleo se refieren al conjunto del sector agrario, que incluye el sector agrícola y la ganadería.

Nota: Cifras provisionales de facturación agrícola y saldo comercial.

2.1.1. Contribución socioeconómica

Durante siglos, la agricultura ha sido el principal sector de la economía española. A pesar de que la modernización del país trajo consigo una pérdida paulatina de su importancia en la economía desde mediados del siglo pasado, esto no debe entenderse como un declive de esta actividad. Su peso se ha reducido solo en términos relativos, por el rápido y fuerte crecimiento del sector industrial y del de servicios, pero la producción agrícola en términos absolutos no ha dejado de crecer. Entre el año 2000 y el año 2017, la producción agrícola ha pasado de poco más de 19.200 millones de euros a más de 25.300 millones, lo que supone un crecimiento anual compuesto del 1,6%.³

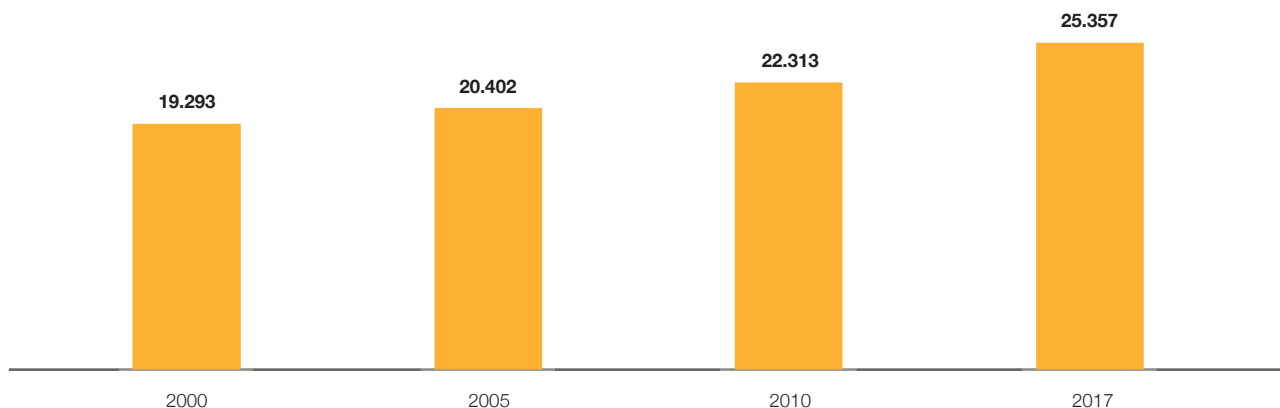
Además de mediante la producción, la contribución de los sectores a la economía se suele medir a través de la proporción que representa su Valor Añadido Bruto (VAB) sobre el PIB del país. El VAB es la diferencia entre el valor de la producción y los consumos intermedios utilizados para

alcanzar esa producción. La medición de la contribución en términos de VAB evita la doble contabilización que se produce al medir en términos de producción, ya que la producción de un determinado sector siempre incluye los consumos de otras actividades anteriores en la cadena de suministro sin que ello suponga ninguna aportación de valor por parte de ese sector.

En el pasado reciente, el VAB del sector ha mantenido una tendencia relativamente estable y al alza. Por ejemplo, entre el año 2000 y el año 2017 el VAB agrario (que incluye agricultura y ganadería) ha pasado de 22.814 millones de euros a 28.779 millones, lo que representa un crecimiento anual compuesto del 1,4%.⁴ Sin embargo, a pesar del crecimiento en términos absolutos, la proporción del VAB sobre el PIB nacional se ha reducido desde el 3,9% hasta el 2,7% en el mismo periodo, como consecuencia del mayor crecimiento experimentado por el resto de sectores de la economía.

Figura 3. Evolución de la producción agrícola (producción vegetal, millones de euros)

Fuente: Subdirección General de Análisis, Coordinación y Estadística. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).



Nota: Incluye hortalizas, frutas, cereales, plantas forrajeras, plantas industriales, patatas y otros cultivos. No se incluye la producción de aceite, vino y mosto ya que se considera parte de la industria agroalimentaria. Cifra provisional referente al año 2017.

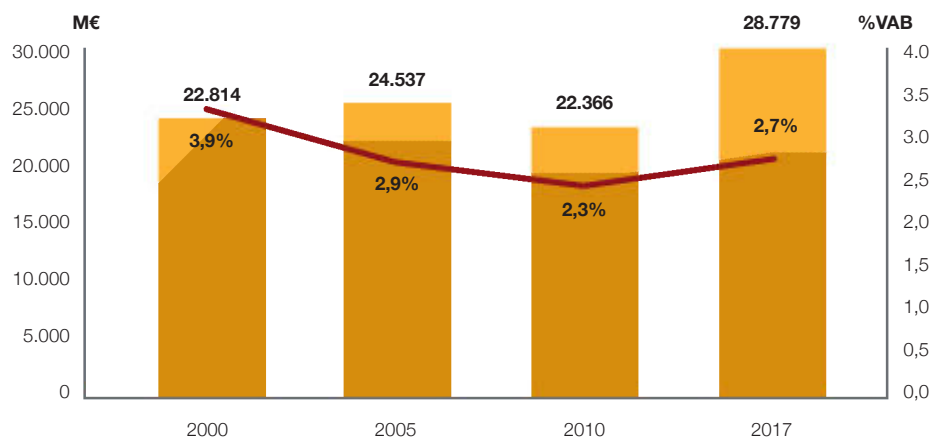
³ Tasa de Crecimiento Anual Compuesta (TCAC o CAGR por sus siglas en inglés).

⁴ Tasa de Crecimiento Anual Compuesta (TCAC o CAGR por sus siglas en inglés).

España es el país con mayor proporción de PIB agrario de la Unión Europea.

Figura 4. Evolución del VAB agrario

Fuente: Subdirección General de Análisis, Coordinación y Estadística, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).



Nota: Evolución del VAB agrario, que incluye la producción vegetal y la producción animal. Aunque no se dispone de datos de VAB desagregados para productos vegetales y animales, en términos de producción, la facturación relativa a la producción vegetal representó en 2017 el 59,4% del total de facturación agraria. Cifra provisional referente al año 2017.

Tabla 1. Contribución directa del VAB agrario al PIB total de la economía (2017)

País	% VAB agrario / PIB del país
España	2,7%
Alemania	1,9%
Italia	1,9%
Países Bajos	1,9%
Francia	1,5%
Reino Unido	0,6%
UE 28	1,4%

Fuente: Agregados de las Cuentas Nacionales por ramas de actividad, Eurostat.

Nota: Calculado en base a datos de VAB agrario que incluye, además de la producción vegetal, la producción animal, la silvicultura y la pesca. Cifras provisionales para España, Francia y Países Bajos.

Para valorar la relevancia del peso que tiene la agricultura sobre la economía española resulta de utilidad compararlo con el de otros países de nuestro entorno. En esta línea, la tabla 1 muestra el peso del VAB agrario sobre el conjunto de la economía en España, y lo compara con otros 5 grandes países europeos, y con la media de la Unión Europea (UE), a través de datos de Eurostat. Como puede observarse, España es el país que registra un porcentaje de PIB procedente de este sector más elevado, por encima del de Alemania, Italia, Países Bajos, Francia o Reino Unido.

En términos de empleo, el número de trabajadores del sector agrario ha pasado de algo más de 882.000 en 2000 a 749.700 en 2017. En términos relativos, el empleo del sector representaba el 5,3% de la ocupación del país en 2000 y el 4,0% en 2017.

En España hay más de 749.700 agricultores y ganaderos, cifra muy superior, por ejemplo, a la de Francia o Alemania.

Según los datos de empleo que recopila Eurostat, que incluyen, además de los empleos asociados a la producción vegetal y animal descritos anteriormente, los de silvicultura y pesca, España es el cuarto país de la Unión Europea por número de ocupados, por delante, por ejemplo, de Francia o Alemania. Entre los Estados comunitarios, Rumanía contaba en 2017 con 1.974.900 trabajadores, la fuerza laboral agraria más grande de la UE, seguida de Polonia (1.672.200), Italia (871.200), España (819.500), Francia (697.900) y Alemania (532.000).⁵

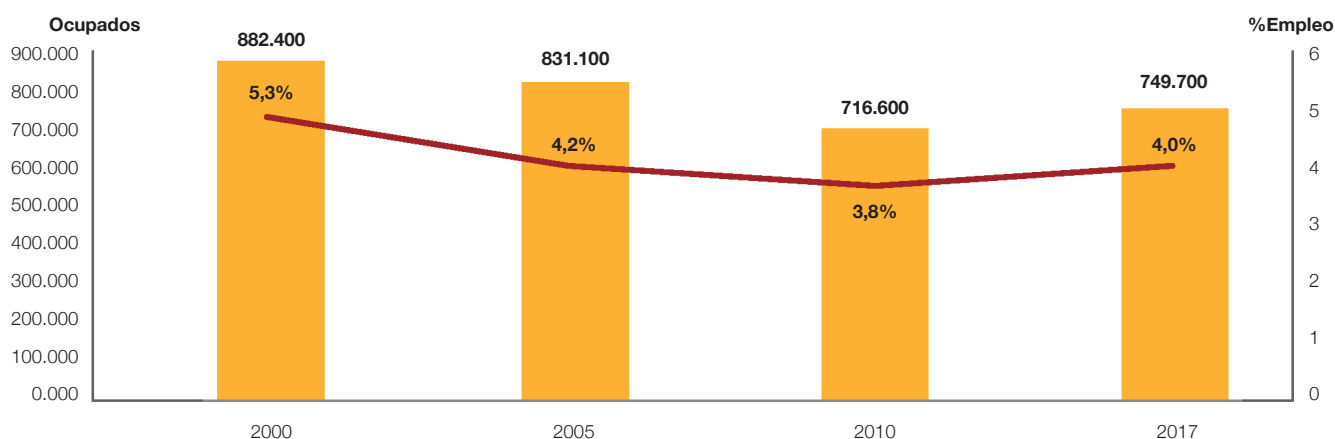
La relevancia económica de la agricultura va más allá de su propia actividad, ya que este sector se encuentra estrechamente vinculado con otras actividades como la industria agroalimentaria de transformación de alimentos, o la industria de insumos para proveer al campo de las herramientas necesarias para la producción. De esta forma, la relevancia económica de la actividad agrícola es superior a la que estrictamente se recoge dentro de lo que la contabilidad nacional engloba en su propio sector y que no tiene en cuenta la generación de valor añadido en otros sectores o actividades

económicas relacionadas (en particular, respecto a la industria proveedora de insumos, servicios, suministros, equipos o materiales de construcción necesarios para la actividad agrícola, ganadera y agroindustrial, e igualmente, en relación a los servicios de transporte, logística o distribución de los productos agrarios y alimentarios).

Por este motivo, el INE realiza de forma periódica un ejercicio de estimación sobre este valor desde una perspectiva de cadena, con una visión holística del sistema agroalimentario. Así entendida, la cadena de valor del sector agroalimentario abarca las capacidades y procesos a lo largo del ciclo de vida **desde el campo hasta la mesa** de alimentos, bebidas, textiles y materias primas. De esta forma, incluye tanto el sector agrario, compuesto por la agricultura y la ganadería, como la industria transformadora agroalimentaria y las actividades intrínsecamente ligadas a ellas en los ámbitos industriales, de servicios, transporte, almacenamiento y distribución.

Figura 5. Evolución del empleo agrario

Fuente: Encuesta de Población Activa (EPA), Instituto Nacional de Estadística (INE).



Nota: El empleo agrario incluye la producción vegetal y la producción animal.

⁵ La comparación con los Estados miembros de la Unión Europea se realiza con estadísticas de Eurostat (European Union Labour Force Survey), que incluyen, además de los empleos asociados a la producción vegetal y animal, los de silvicultura y pesca. Por este motivo, si bien España cuenta con 749.700 empleados asociados a la producción vegetal y animal, cuando se añaden las actividades de silvicultura y pesca, esta cifra alcanza los 819.500 ocupados.

Figura 6. Visión de PwC de la cadena de valor del sector agroalimentario

Fuente: PwC.



La posición central del sector agrícola dentro de la cadena agroalimentaria sitúa a la producción primaria como uno de los sectores estratégicos de la economía española en términos económicos, no solo por su propia importancia como sector sino por la relación y el efecto que genera sobre sectores estrechamente vinculados, con los que conjuntamente conforma una de las primeras industrias del país.

En el centro de esta cadena se encuentra el sector agrario y, dentro de él, el sector agrícola, dedicado a la producción vegetal, fundamentalmente para uso humano, aunque también para consumo animal e industrial.⁶ Por tanto, tiene una posición estratégica y esencial dentro de la cadena, al desempeñar la función clave de atender la demanda de alimentos por parte de la sociedad en tiempo, cantidad y calidad suficiente. Además, sus actividades de producción están intrínsecamente relacionadas con otros agentes económicos, por lo que los efectos producidos en el mismo se extienden al resto de la economía tanto a través de la cadena de aprovisionamiento como de la de transporte y distribución.

Hacia atrás, el sector agrícola se relaciona con la industria de insumos, que es la encargada de suministrar a los agricultores los medios de producción necesarios para desarrollar su actividad. Entre estas herramientas destacan las semillas, los productos de sanidad vegetal (o fitosanitarios), los fertilizantes y la energía.

Hacia adelante, el sector provee sus materias primas a la industria agroalimentaria. Esta industria utiliza la

producción primaria suministrada por el sector agrícola para transformar los alimentos o materias primas en diferentes productos que puedan ser posteriormente consumidos, ya sea por otras industrias o por los consumidores finales. Además, también se encuentra el último eslabón de la cadena agroalimentaria: las actividades pertenecientes al transporte, la distribución y la comercialización de los productos tanto primarios como transformados.

Dada su condición de eslabón central del sistema agroalimentario, la agricultura contribuye a la generación de riqueza y empleo y no solo de forma directa, sino también de forma indirecta, a través de su estrecha relación con estos otros sectores como la industria agroalimentaria o la distribución y la comercialización.

⁶ De forma habitual el término agricultura es empleado para explicar ampliamente la situación de todas aquellas actividades relacionadas con el campo. En el presente informe dicho concepto englobará estrictamente la producción vegetal y no debe confundirse con el sector agrario, que incluye, además del sector agrícola, el sector ganadero.

El sistema agroalimentario constituye la segunda industria del país, muy cercana al turismo, con una contribución del 10,6% al PIB y del 14,2% al empleo.

Si se agregan también las actividades asociadas, el conjunto de sectores productivos, industrial, de transporte y de distribución, conocido como **sistema agroalimentario, constituye una de las primeras industrias del país**, muy cercana al turismo, con una contribución del **10,6% al PIB** y del **14,2% al empleo**.⁷

Por eslabones, el sector de distribución es el más relevante en términos económicos, con una contribución a la cadena del 31% en VAB y del 41% en empleo, seguido por el sector agrario que representa el 25% del VAB y el 27% del empleo, la industria agroalimentaria (25% del VAB y 18% del empleo), el transporte de productos agrícolas y agroalimentarios (8% del VAB y 12% del empleo) y la industria de insumos y servicios (11% del VAB y 2% del empleo).

2.1.2. Superficie dedicada y producción

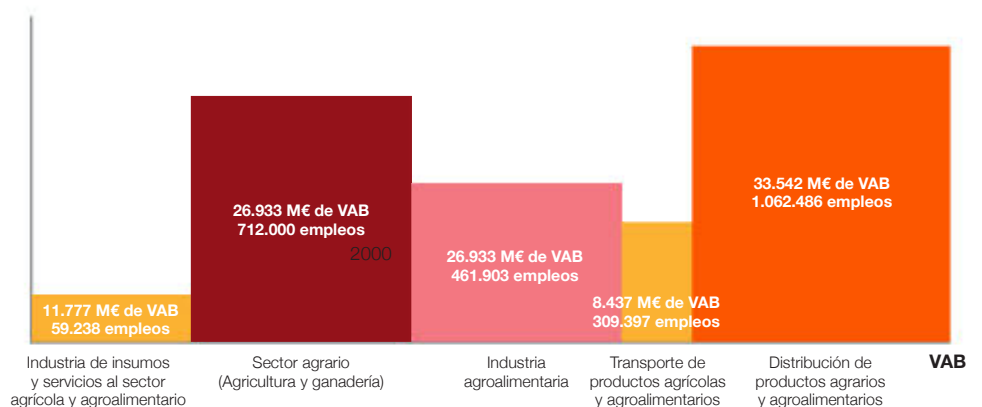
La relevancia de la actividad agrícola se refleja también en la proporción de superficie utilizada. En España se dedican **17 millones de hectáreas** al cultivo, en torno a un tercio de la superficie del país y equivalente a la extensión de Castilla y León y Castilla la Mancha juntas.

España es el segundo país de la Unión Europea en términos de superficie agrícola, con el 13% de la Superficie Agraria Útil (SAU) de la UE. Asimismo, también ocupa el **segundo puesto en términos de producción**, con 25.357 millones de euros en 2017⁸, que supone también el 13% de la producción europea. Estas cifras reflejan la relevancia de la agricultura en España,

Figura 7. Importancia económica y social de los diferentes eslabones del sistema agroalimentario

Fuente: Subdirección General de Análisis, Coordinación y Estadística. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. AgrolInfo nº29. (2018). “La contribución del sistema agroalimentario a la economía española.”

Empleo



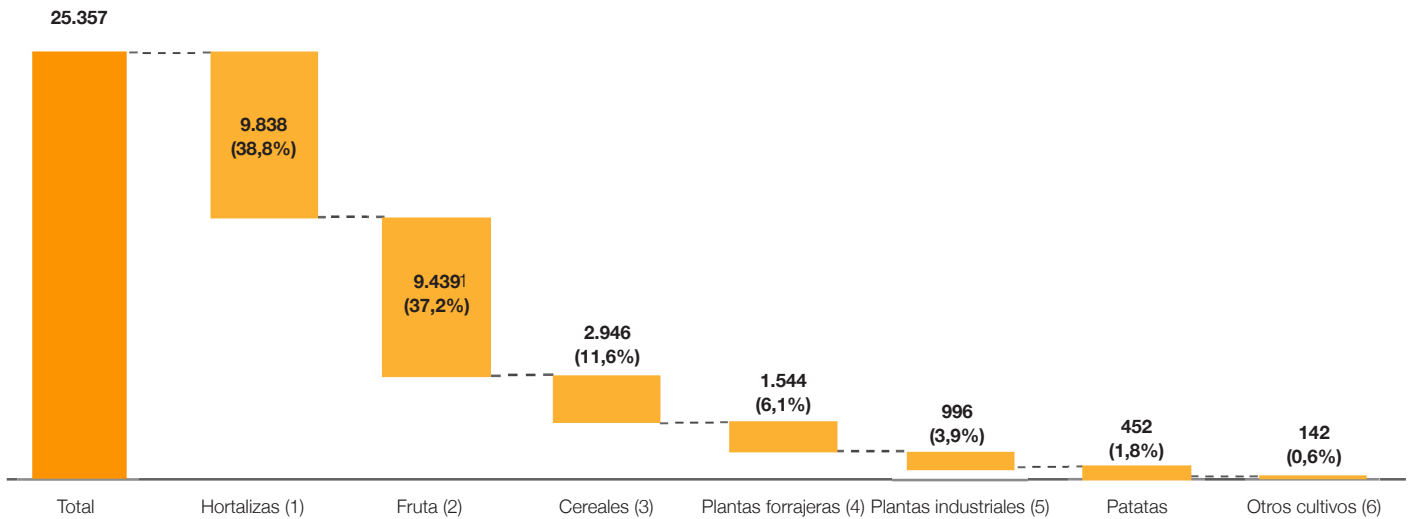
Nota: Últimos datos disponibles (cifras de VAB y empleo relativas a 2016 excepto para la industria de insumos y servicios al sector agrícola y agroalimentario que se refieren al año 2015).

⁷ Estadísticas elaboradas por la Subdirección General de Análisis, Coordinación y Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y publicadas en el informe AgrolInfo nº29 (2018). “La contribución del sistema agroalimentario a la economía española.” La contribución del sistema agroalimentario al empleo total de España, 14,2%, ha sido calculada considerando la cifra total de ocupados expuesta en el informe (2.605 miles de empleados) y la cifra total de empleo en España relativa al año 2016 (18.341,5 miles de ocupados).

⁸ No se incluye la producción de vino y aceite de oliva ya que se considera parte de la industria agroalimentaria. Fuente: Cuentas Económicas para Agricultura, Eurostat.

Figura 8. Contribución de los principales productos a la facturación agrícola española (M€, 2017)

Fuente: Cuentas Económicas de Agricultura, Eurostat.



Nota: Para la desagregación de los principales cultivos se ha empleado la clasificación de Eurostat. (1) Hortalizas: tomate, coliflor y otras hortalizas frescas. (2) Fruta: manzanas y peras de mesa, melocotones, otras frutas frescas, cítricos, frutas tropicales, uvas y aceitunas. (3) Cereales: trigo, centeno, avena, arroz, maíz y otros cereales. (4) Plantas forrajeras: maíz forrajero, raíces forrajeras y similares. (5) Plantas industriales: semillas y frutos oleaginosos, proteaginosos (incluidas las semillas), remolacha y similares. (6) Otros cultivos: materias vegetales utilizadas principalmente para trenzado y otras semillas

en la medida en la que la participación de España en la superficie de cultivo y la producción agrícola se sitúan muy por encima del peso económico del país en la economía europea (8,0% del PIB europeo en 2017).⁹

Por grupos de cultivos, los que destacan por su mayor aportación a la producción agrícola española son las hortalizas (38,8%) y las frutas (37,2%), que generan conjuntamente más de 7 de cada 10 euros de la producción agrícola total en España. No obstante, el sector también produce cereales (11,6%), plantas forrajeras (6,1%),

plantas industriales (3,9%), patatas (1,8%) y otros cultivos (0,6%). Además, no incluidas en estas cifras se encuentran la producción de vino y aceite de oliva, que tienen naturaleza de producto procesado pero que merecen mención aparte. El valor de los cultivos de vino y aceite de oliva en 2017 fue de 1.561 y 3.163 millones de euros, respectivamente.

Por tipo de cultivo, España se caracteriza por la gran **importancia que tienen los cultivos leñosos**¹⁰ sobre el total, que ocupan el 20% de la SAU frente al 7% de la Unión Europea.¹¹

⁹ Agregados de las Cuentas Nacionales por ramas de actividad, Eurostat.

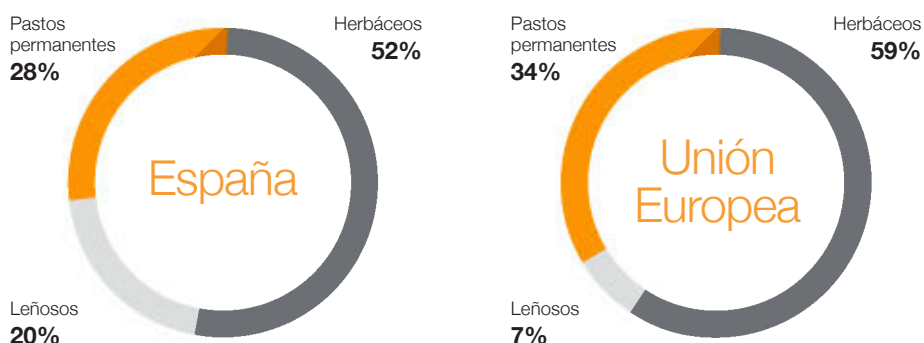
¹⁰ Son cultivos que ocupan el terreno durante largos periodos y no necesitan ser replantados después de cada cosecha. Los principales cultivos leñosos en España incluyen cítricos, frutales no cítricos, frutales de fruto seco, viñedo y olivar, entre otros.

¹¹ Estructura de las explotaciones, Eurostat.

Los cultivos leñosos ocupan el 20% de la SAU en España, una proporción muy superior al 7% de la Unión Europea.

Figura 9. Distribución de la SAU en España y en la Unión Europea (2016)

Fuente: Estructura de las explotaciones, Eurostat.



Por grupo de cultivos, en la siguiente tabla se muestra la importancia de diferentes cultivos en la producción agrícola de los principales países europeos. España destaca no solo

por su diversidad sino también por el predominio de grupos de cultivo poco comunes en la cartera de productos europeos como pueden ser los cítricos, la aceituna o la uva.

Tabla 2. Representatividad de los diferentes grupos de cultivo en la producción agrícola nacional (2017, % de la producción agrícola)

Grupos de cultivo	España	Alemania	Francia	Italia	Países Bajos	Reino Unido
Hortalizas frescas	32,8%	15,5%	11,8%	40,0%	55,3%	22,1%
Fruta fresca	14,5%	3,8%	10,4%	13,1%	18,0%	11,5%
Cítricos	11,7%	0,0%	0,1%	5,4%	0,0%	0,0%
Aceitunas	7,8%	0,0%	0,2%	0,8%	0,0%	0,0%
Otras plantas forrajeras	6,3%	13,2%	17,2%	6,2%	6,6%	0,5%
Uvas	5,8%	0,0%	0,4%	5,0%	0,0%	0,0%
Cebada	4,2%	7,8%	6,3%	1,0%	0,9%	13,2%
Trigo y escanda	4,1%	18,2%	21,6%	10,3%	4,9%	30,3%
Frutas tropicales	2,9%	0,0%	1,3%	2,1%	0,0%	0,0%
Maíz en grano	2,9%	3,8%	8,2%	6,8%	0,3%	0,0%
Otros cultivos industriales	1,7%	10,2%	2,0%	0,1%	0,3%	0,5%
Semillas y frutos oleaginosos (incluidas las semillas)	1,6%	8,0%	10,3%	2,3%	0,1%	11,9%
Arroz	1,1%	0,0%	0,1%	1,6%	0,0%	0,0%
Maíz forrajero	0,7%	10,4%	3,7%	2,0%	7,8%	2,7%
Remolacha azucarera	0,7%	4,7%	4,1%	0,6%	5,4%	3,5%
Mezclas de avena y cereales de verano	0,5%	0,5%	0,3%	0,2%	0,0%	1,5%
Otros cereales	0,3%	1,7%	1,0%	1,2%	0,0%	0,0%
Proteaginosas (incluidas las semillas)	0,2%	0,5%	0,9%	0,9%	0,3%	2,3%
Centeno y morcajo	0,2%	1,8%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
Cultivos de raíces forrajeras (incluida la remolacha forrajera)	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	0,1%	0,0%

Fuente: Cuentas Económicas de Agricultura, Eurostat.

Nota: Las cuotas de producción mostradas representan el porcentaje de producción agrícola total sin incluir los siguientes productos: tabaco, aceite de oliva, vino, flores, materias vegetales utilizadas principalmente para trenzado y otras semillas. Los valores sombreados indican una cuota igual o superior al 5% de la producción nacional.

España es el país con más diversidad agrícola de la Unión Europea.

Uno de los rasgos más característicos de la producción agrícola española es su **elevado grado de diversidad de cultivos**. La variedad topográfica y la existencia de diferentes climas hacen posible el cultivo de una cantidad de productos diferentes especialmente elevada en España en relación con otros países.

Con el objetivo de poder comparar el grado de diversidad de los cultivos españoles con los del resto de países de nuestro entorno, se ha estimado el grado de diversidad de cultivos de los países europeos. Para ello, se ha recurrido al **Índice de Herfindalh**, un conocido índice que sirve para calcular el grado de concentración a través de la suma del cuadrado de las cuotas asociadas a cada uno de los cultivos (peso de la producción de cada cultivo sobre el total). En su versión normalizada, este índice toma valores entre 0 y 100: 0 implica un grado de diversidad absoluto y 100 una concentración completa.

Para calcularlo, se ha recurrido a información relativa a comercio exterior, ya que ésta utiliza una clasificación estándar y tiene un alto nivel de desagregación, que permite realizar los cálculos en base a un criterio estándar y homogéneo. La cesta de productos seleccionada engloba todos los productos agrícolas registrados en la Unión Europea de acuerdo a la nomenclatura TARIC.

De acuerdo con este indicador, España obtiene 2,6 puntos y se sitúa como el **país más diversificado de la Unión Europea**, por delante de países como Francia, Alemania o Países Bajos. Esto se debe a que la producción española está muy distribuida en múltiples cultivos y a que tiene una participación muy relevante de cultivos menores como la alcachofa, el hinojo, el apio, el puerro, la

rúcula, etc. Y todo lo anterior da lugar a una diversidad única y difícil de encontrar en los países de nuestro entorno.

La diversidad de cultivos que caracteriza a la agricultura española tiene potenciales ventajas e inconvenientes.

Por un lado, la diversidad es positiva en la medida en la que la diversidad reduce la exposición a eventos asociados a cultivos específicos y el riesgo asociado a la oscilación de los precios internacionales. Además, España tiene cultivos que cubren todo el año, lo que puede suponer una ventaja en la medida en la que permite una mejor gestión de la mano de obra.

Por el lado contrario, la mayor diversidad también conlleva una gestión de la producción y un cuidado de la sanidad vegetal más complejo. Al producir una cantidad mayor de cultivos, necesita gestionar una mayor variedad de enfermedades, plagas y malas hierbas, lo que requiere de la existencia de soluciones adecuadas para cada una de ellas. Por ejemplo, cada cultivo puede soportar 10 patógenos diferentes, algunos con varios ciclos durante la misma campaña, y los Comités de resistencias a herbicidas (HRAC), a fungicidas (FRAC) y a insecticidas (IRAC) recomiendan disponer de al menos 3 productos con diferentes modos de acción por problema para evitar la generación de resistencias. Actualmente, según el Ministerio de Agricultura hay alrededor de 100 sustancias activas (entre fungicidas, herbicidas, insecticidas o reguladores de crecimiento) para tratar la sanidad vegetal de los cítricos, 180 para las hortalizas, 130 para la uva, 77 para el trigo, 74 para el olivo y 69 para la cebada y, aun así, estas herramientas son en ocasiones insuficientes para resolver los problemas cada vez más complejos de sanidad vegetal.^{12,13}

¹² Encuesta de utilización de productos fitosanitarios, MAPA, año 2013. Se asume que los cultivos de trigo, cebada y las uvas tienen similares propiedades y por tanto requieren de equivalentes sustancias en los diferentes países europeos.

¹³ Por ejemplo, según los resultados de la encuesta, las limitaciones a la utilización de productos fitosanitarios han provocado pérdidas de producción al 29% de los agricultores encuestados y aumentos de costes al 31%.

España es el primer exportador del mundo de productos hortofrutícolas frescos.

2.1.3. Contribución a las exportaciones y al equilibrio de la balanza comercial

Puesto en perspectiva internacional, la producción agrícola española es referente a nivel global. La agricultura es un sector en el que España tiene una importante ventaja competitiva frente a otros países, derivada de sus condiciones climatológicas privilegiadas, especialmente en términos de horas de sol y temperatura, que favorecen la producción incluso

en la temporada de invierno. Como consecuencia, el sector agrícola, con más de **17.400 millones de euros en exportaciones** en 2017,¹⁴ un 6,2% de las exportaciones totales españolas,¹⁵ es el sexto sector más exportador, por encima del sector textil y de alimentación.

Tabla 3. Ranking de los sectores económicos españoles según el nivel de exportaciones alcanzado (2017)

Sector	Exportaciones (M€)
Sector de transporte	57.831
Sector de maquinaria y electrónica	36.212
Industria química	29.013
Sector metalúrgico	24.059
Sector de combustibles	19.900
Sector agrícola	17.430
Hortalizas (1)	6.266
Frutas (2)	8.683
Otros cultivos	2.481
Industria textil	16.933
Industria de alimentación	15.153
Industria del plástico o caucho	14.683
Sector animal	11.502
Industria de la piedra y el vidrio	8.204
Industria maderera	6.820
Industria de minerales	3.336
Industria del calzado	3.090
Industria de cueros y pieles	2.001
Otros sectores o industrias	11.846

Fuente: DataComex, datos procedentes de Eurostat.

Nota: (1) Capítulo 7 de la clasificación TARIC formado por legumbres y hortalizas, raíces y tubérculos alimenticios. (2) Capítulo 8 de la clasificación TARIC formado por frutas y frutos comestibles, cortezas de agrios o de melones. Se han clasificado los sectores de acuerdo a la Nomenclatura HS 1988/92, similar a la empleada por el World Integrated Trade Solutions para clasificar las exportaciones. Información por sectores excluyendo los capítulos 14 y 15 de la nomenclatura TARIC.

¹⁴DataComex, datos procedentes de Eurostat.

¹⁵Indicadores de Comercio Internacional, Eurostat.

Figura 10. Principales países por cuota de exportación agrícola (2016)

Fuente: *World Integrated Trade Solution (WITS)*.



Nota: Para cada país se muestra el porcentaje que representan sus exportaciones agrícolas sobre el total de exportaciones agrícolas mundiales.

España es el primer Estado miembro productor de frutas y hortalizas de la Unión Europea y el sexto a nivel mundial. Además, España produce a nivel global el 44% del aceite de oliva y el 24% de las aceitunas de mesa. Las cifras relativas al vino tampoco se quedan atrás, ya que España es líder en superficie dedicada a este cultivo y tercera en volumen de producción (14% del total), superada únicamente por Italia y Francia.

Buena parte de esta producción se destina al mercado internacional. España está entre los principales exportadores del mundo en productos agrícolas, con un 2,4% de la cuota mundial de exportaciones (ver figura 10), compitiendo directamente con países con gran superficie agrícola como China, Estados Unidos o India.

La evolución de las exportaciones agrícolas en España ha seguido una tendencia creciente en línea con la tasa de crecimiento de las de la Unión Europea y por delante de los principales países agrícolas europeos a excepción de Países Bajos. Este crecimiento no se detuvo con la crisis económica sino todo lo contrario, como refleja el hecho de que entre 2007 y 2012 el volumen de las exportaciones aumentó en un 32%.

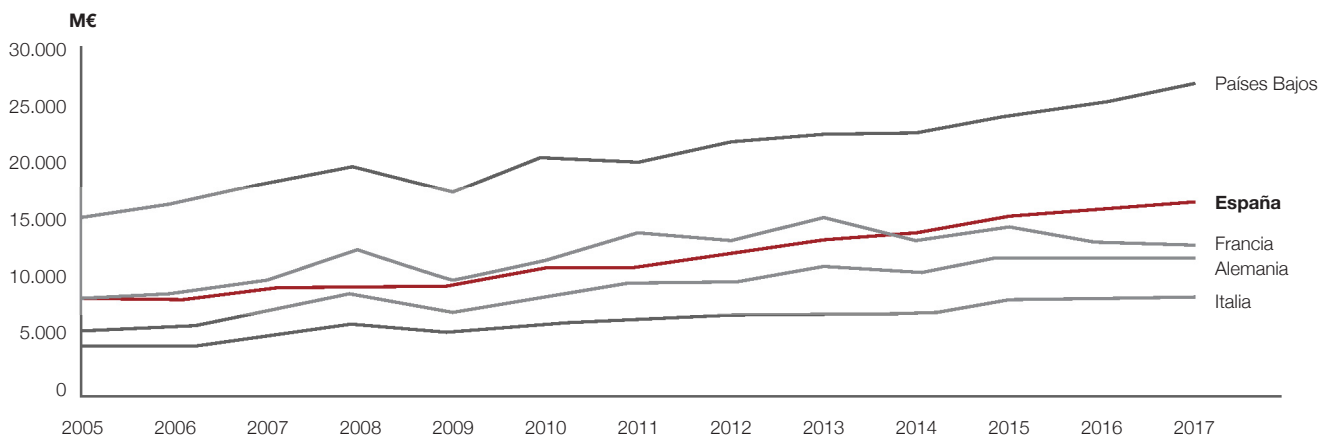
El **destino** de las exportaciones españolas se concentra principalmente en la **Unión Europea**, a donde se dirigió el 87% de las exportaciones agrícolas en 2017 y, especialmente, a Alemania, Francia y Reino Unido.¹⁶ A pesar de la predominancia de la Unión Europea como destino de las exportaciones agrícolas

españolas, la importancia de destinos extracomunitarios está ganando peso, aunque de forma muy lenta (la proporción de exportaciones con destino fuera de la Unión Europea ha pasado del 8% en 2005 al 13% en 2017). Los países no pertenecientes a la Unión Europea que más demandan los productos agrícolas españoles son Suiza, Estados Unidos y Emiratos Árabes Unidos.¹⁷

En línea con la diversidad que caracteriza a la producción agrícola, la cesta de productos que España exporta al exterior es muy variada, aunque destacan las frutas (50%), las hortalizas (36%), las plantas industriales (3%) y los cereales (2%).¹⁸ A nivel de producto, destacan las naranjas, los pimientos, los tomates o las clementinas, entre otros (ver tabla 4).

Figura 11. Evolución de las exportaciones agrícolas en la Unión Europea (millones de euros)

Fuente: DataComex, datos procedentes de Eurostat.



¹⁶ En 2017 el 52% del valor de las exportaciones agrícolas se atribuyeron conjuntamente a Alemania, Francia y Reino Unido.

¹⁷ 1,9% a Suiza, 1,7% a Estados Unidos y 1,1% a Emiratos Árabes Unidos.

¹⁸ El restante 9% incluye plantas vivas, café, té y especias, producción de la molinería y jugos y extractos vegetales.

Tabla 4. Principales productos exportados en España (2017)

Producto (TARIC)	Valor (M€)
Naranjas	1.158
Pimientos	1.010
Tomates	1.009
Clementinas	835
Melocotones	796
Limones	747
Fresas	587
Pepinos y pepinillos	571
Almendras	531
Coles y brécoles	393

Fuente: DataComex, datos procedentes de Eurostat.

Nota: Cifras provisionales. Productos considerados entre los capítulos 6 y 13 de la clasificación TARIC.

Tabla 5. Principales productos importados en España (2017)

Producto (TARIC)	Valor (M€)
Maíz	1.210
Trigo	949
Café sin tostar	602
Almendras	463
Café tostado	253
Cebada	202
Patatas	189
Judías	157
Tomates	120
Nueces de nogal	105

Fuente: DataComex, datos procedentes de Eurostat.

Nota: Cifras provisionales. Productos considerados entre los capítulos 6 y 13 de la clasificación TARIC.

Por su parte, las **importaciones** agrícolas españolas se reparten entre los siguientes productos: cereales (26%), frutas (25%), plantas industriales (19%), hortalizas (12%) y otros cultivos (18%). A nivel de producto, España importa mayoritariamente maíz, trigo, café, etc. (ver tabla 5). Las razones para la importación de estos productos son variadas. Para el caso de los cereales

como el maíz, el trigo o la cebada, la producción nacional no resulta suficiente para satisfacer la demanda nacional, lo que explica la necesidad de recurrir a los mercados exteriores. Por su parte, la importación de productos con una amplia gama de variedades como los tomates se puede explicar por la existencia de demanda nacional de variedades cultivadas en el exterior.

Tabla 6. Tasa de cobertura de los principales grupos de cultivo (2017)

Grupo de cultivo	Tasa de cobertura (%)
Hortalizas (1)	496%
Fruta (2)	317%
Cereales (3)	14%

Fuente: DataComex, datos procedentes de Eurostat.

Nota: La tasa de cobertura es el cociente entre el valor de las exportaciones y el de las importaciones. Un valor superior al 100% implica ventaja competitiva (se exporta más de lo que se importa) mientras que un valor inferior al 100% implica desventaja competitiva (se exporta menos de lo que se importa). Cifras provisionales. (1) Capítulo 7 de la clasificación TARIC formado por legumbres y hortalizas, raíces y tubérculos alimenticios. (2) Capítulo 8 de la clasificación TARIC formado por frutas y frutos comestibles, cortezas de agrios o de melones. (3) Capítulo 10 de la clasificación TARIC formado por cereales. (4) Capítulo 12 de la clasificación TARIC formado por semillas y frutos oleaginosos, semillas y frutos diversos, plantas industriales o medicinales, paja y forrajes.

El origen de las importaciones agrícolas españolas está más diversificado que el destino de las exportaciones. En particular, el 54% de las importaciones procede de países de fuera de la Unión Europea, entre los que destacan Brasil y Estados Unidos. No obstante, la cercanía sigue teniendo un papel importante y la Unión Europea es origen de una parte muy destacada de las importaciones.

De la comparación de exportaciones e importaciones se desprende que España cuenta con una **ventaja competitiva** especialmente relevante en **hortalizas**. En estos cultivos, el valor de las exportaciones es casi cinco veces el de las importaciones. España también está muy especializada en el cultivo de **fruta**, en el que exporta más de tres veces más productos del que importa. Por el contrario, tanto en cereales como en plantas industriales, España importa más de lo que exporta (ver tabla 6).¹⁹

En conjunto, el nivel de exportaciones españolas de productos agrícolas es muy superior al de sus importaciones, por lo que el balance comercial del sector con el exterior es claramente positivo. Además, gracias a que las exportaciones agrícolas han mantenido un crecimiento superior al de las importaciones,²⁰ este saldo ha tenido en los últimos años una tendencia creciente. En particular, el saldo comercial agrícola ha pasado de casi 3 mil millones de euros en 2005 a superar los 6 mil millones de euros en 2017, lo que supone un crecimiento anual compuesto del 7%.

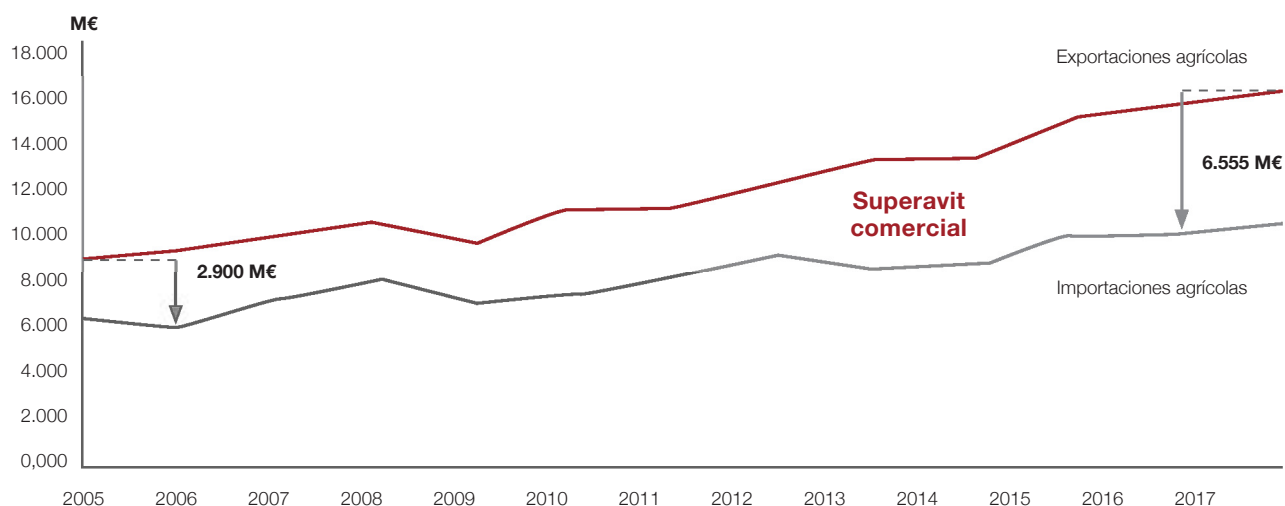
El superávit de la balanza comercial de los productos agrícolas contrasta con el déficit estructural característico de la economía española, que ha registrado un déficit comercial de en torno al 5% de media del Producto Interior Bruto (PIB) en los últimos años. En este contexto, la agricultura ha contribuido tradicionalmente a reducir el déficit comercial del país un 16% de media en los últimos 10 años (2007-2017), y en un 24% en 2017.

¹⁹ A nivel de producto, destacan por su tasa de cobertura los caquis (42%), los apios (18%), los melocotones (15%), las clementinas (13%), y los albaricoques (12%), entre otros. Fuente: DataComex, datos procedentes de Eurostat.

²⁰ TCAC del 6% y del 5%, respectivamente.

Figura 12. Evolución de las exportaciones e importaciones agrícolas en España (millones de euros)

Fuente: DataComex, datos procedentes de Eurostat.

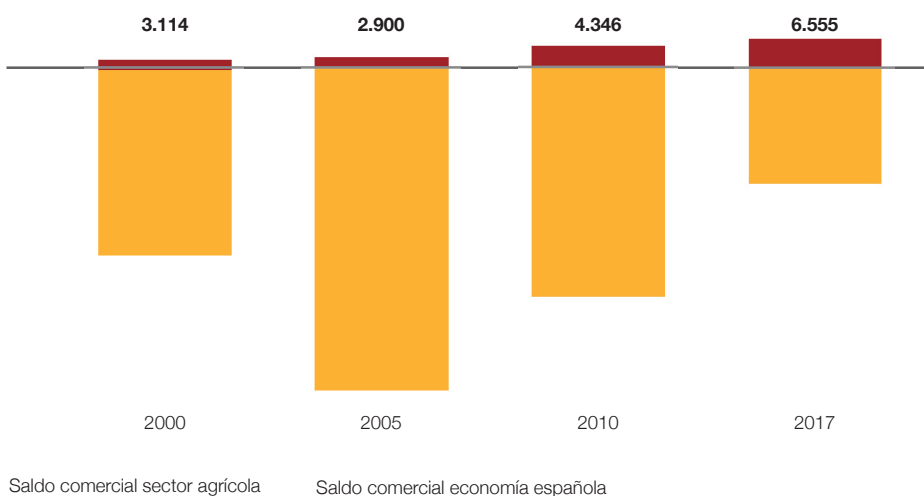


Nota: Cifras provisionales para 2017.

El sector agrícola ha contribuido a disminuir el déficit comercial estructural de la economía española en un 16% de media en la última década.

Figura 13. Evolución del saldo comercial del sector agrícola y del conjunto de toda la economía española (millones de euros)

Fuente: DataComex, datos procedentes de Eurostat.



Nota: Cifras provisionales para 2017.

2.1.4. Contribución al crecimiento y a la estabilidad económica

Otra de las características que define al sector agrícola y lo diferencia de la mayoría de sectores industriales y de servicios es su menor vinculación al ciclo económico. Sin llegar a estar al margen de la coyuntura económica, el sector agrícola registra habitualmente una **estabilidad y resiliencia a las crisis económicas** superior al resto de sectores, en buena parte gracias a su clara orientación hacia el sector exterior. Por ejemplo, en la reciente crisis que ha atravesado España, el VAB del sector agrícola se vio afectado negativamente, pero se recuperó mucho más rápido que el conjunto de la economía del país. En particular, durante el periodo 2008-2013, el VAB agrícola se incrementó en un 1% mientras que el PIB a precios corrientes del conjunto de la economía cayó en un 9%.

2.1.5. Un sector estrechamente vinculado al medioambiente

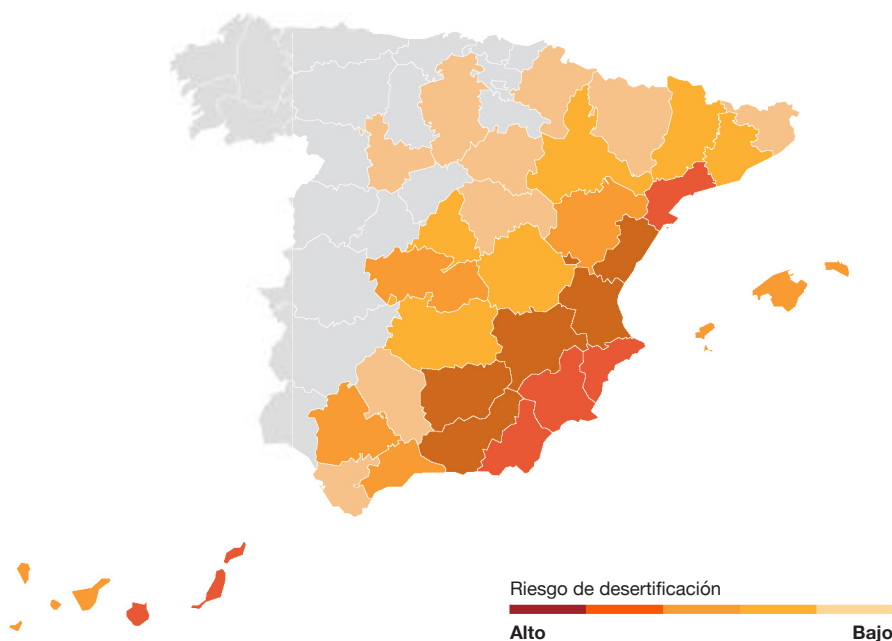
Por último, la agricultura tiene una estrecha vinculación con el medioambiente, tanto por ser un sector intensivo en utilización de recursos (suelo, agua y energía) como por su capacidad para influir en el mantenimiento y el cuidado de los mismos.

Por lo que respecta al **uso del suelo**, las actividades agrícolas se extienden sobre aproximadamente una tercera parte de la superficie española, cifra que refleja por sí sola la vinculación entre este sector y el territorio.

La agricultura es fundamental, por ejemplo, para preservar el suelo de la erosión, un fenómeno especialmente preocupante en España, uno de los países europeos con mayor riesgo de desertificación. En España, más de dos terceras partes de la superficie están en potencial riesgo de desertificación, lo que incluye las zonas denominadas técnicamente como áridas, semiáridas y subhúmedas secas. Las zonas más castigadas por este fenómeno son la costa mediterránea y parte de las islas, tal y como se ilustra en la figura 14. Aunque esta situación es ya de por sí preocupante, aún lo es más por el hecho de que **el proceso de erosión** se mantiene activo y en niveles preocupantes. Según datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), la pérdida de suelo en España debido a la erosión es de 14,4 toneladas por hectárea y año, en término medio. Teniendo en cuenta que cada tonelada de tierra perdida equivale a la reducción de aproximadamente 0,0125 cm de tierra de cultivo, el ritmo de erosión es de aproximadamente dos centímetros cada diez años.²¹

Figura 14. Mapa de riesgo de desertificación de España

Fuente: Programa de Acción Nacional contra la Desertificación, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).



²¹ PwC. (2017). *Impacto socioeconómico de la Agricultura de Conservación y de la no renovación de la autorización del glifosato en España*.

Más de dos terceras partes del territorio español se encuentran en riesgo de desertificación.

La agricultura es la actividad más afectada por este fenómeno, que se produce principalmente en suelo agrícola, en el que más de un 50% del terreno está clasificado con un riesgo medio-alto de erosión. Sin embargo, es a la vez uno de los sectores con mayor capacidad para mitigar o incluso revertir esta situación, a través de la utilización de técnicas de cultivo que minimicen la erosión.

A su vez, la agricultura es también intensiva en la **utilización de agua**. Se estima que las actividades agrícolas son las que más agua consumen a nivel global, en torno al 70% del agua dulce total y en España, esta cifra podría incluso ser superior. El riego permite maximizar la eficiencia de la producción en términos de suelo y el agua es un recurso fundamental para la agricultura española, ya que a pesar de que el porcentaje de regadío es relativamente bajo en términos de superficie, (aproximadamente el 14%), los cultivos de regadío representan en torno al 60% en términos de producción.²²

Por ello, resulta especialmente preocupante la situación de escasez de agua dulce que sufre el país desde hace años. Un buen indicador de esta escasez es el índice de explotación del agua, que recoge la proporción que la cantidad extraída cada año representa dentro del total de los recursos de agua dulce disponibles a largo plazo. En España este indicador se sitúa en torno al 30%, una cifra elevada, que indica que el recurso hídrico está sometido a estrés en nuestro país.²³

Para hacer frente a este problema, se están desarrollando e implementando nuevos sistemas de riego más eficientes y precisos que los tradicionales como el riego por goteo. Y España es uno de los países en los que se está innovando en mayor medida en este campo.

Por último, la agricultura genera emisiones de **gases de efecto invernadero**.

Según los últimos datos disponibles, en España la producción animal y vegetal produce en torno al 10% del total de estas emisiones,²⁴ aunque se estima que solo un 25% de las mismas se pueden atribuir a la producción vegetal,²⁵ (el transporte genera el 26%, la generación eléctrica el 21%, y la industria el 19%).

El aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera provoca un incremento de las temperaturas. En la Unión Europea, se estima que las concentraciones de gases de efecto invernadero se han incrementado en más de un 70% desde 1970 y que, como consecuencia, la temperatura en la región se ha incrementado casi en un grado.

España también está sufriendo esta tendencia, materializada, entre otros fenómenos, en olas de calor cada vez más duraderas. Por ejemplo, según la Agencia Estatal de Meteorología, en los últimos años España ha registrado valores climatológicos atípicos, que incluyen los años más calurosos de la historia y volúmenes de precipitaciones significativamente inferiores a la media.

Las condiciones climatológicas cada vez más variables están teniendo una importante influencia sobre el clima y los sistemas físicos y biológicos. Todos estos cambios afectan especialmente a la agricultura, ya que además de ser uno de los sectores que más influyen sobre los recursos, **la agricultura es probablemente también el sector que sufre en mayor medida la variabilidad del clima y de las condiciones en el entorno provocadas por el cambio climático, principalmente a través del aumento de la erosión de los suelos, de**

²² Comisión Europea. (2010). Escasez de agua y sequía en la Unión Europea.

²³ Comisión Europea. (2010). Escasez de agua y sequía en la Unión Europea.

²⁴ Datos relativos a 2017.

²⁵ Datos a nivel mundial de la FAO referentes a las emisiones medias entre 1990 y 2016 del sector agrario (producción animal y vegetal). El 25% atribuido a la producción vegetal se descompone en fertilizantes sintéticos (17,7%), residuos agrícolas (3,9%), cultivo del arroz (3%), cultivación de suelos orgánicos (0,1%) y quemado de residuos agrícolas (0,3%).

El 18% de los agricultores encuestados ya ha experimentado un aumento de plagas y enfermedades en sus explotaciones.

la deforestación, de las inundaciones y las sequías, o del incremento de las malas hierbas, las plagas y las enfermedades.

2.1.6. Sistemas de producción: hacia un sistema combinado

España ha experimentado en los últimos años un cambio significativo en la forma de producir, al pasar del sistema tradicional de economía convencional, prácticamente exclusivo hasta hace pocos años, al surgimiento y expansión de nuevos sistemas como la agricultura de conservación, la agricultura ecológica o la agricultura integrada.

A lo largo de la historia se han sucedido distintas técnicas de manejo del suelo. De la siembra en suelo virgen se pasó al laboreo tradicional, que consideraba la labranza del suelo como una de las operaciones más importantes para crear una estructura favorable del suelo, controlar las malezas y preparar el terreno para la plantación de semillas.²⁶ Este proceso de preparación del suelo estaba comúnmente asociado con el aumento de la fertilidad de la tierra y, por tanto, con la mejora en el rendimiento de los cultivos. Sin embargo, posteriormente se demostró que esta técnica altera a largo plazo el suelo y lo deja al descubierto a los agentes erosivos y produce una reducción de la materia orgánica, la cual es fundamental para garantizar la calidad y estructura del suelo.

Si bien las técnicas de **agricultura convencional** siguen teniendo un importante peso en España, su importancia ha disminuido un 23,8% en términos de superficie desde el año 2007 por la aparición de nuevos métodos de producción alternativos.

Uno de estos métodos es la denominada **agricultura de conservación**, que surgió precisamente para dar respuesta a los problemas medioambientales generados por la labranza del suelo. Esta técnica consiste en la no alteración del suelo agrícola mediante acciones de laboreo, la cubierta orgánica permanente en la superficie cultivada y la rotación de cultivos. Se lleva a cabo mediante los métodos de siembra directa en los cultivos herbáceos y mediante las técnicas de cubiertas vegetales en los cultivos leñosos.

La agricultura de conservación, promovida por instituciones como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) como forma para prevenir la pérdida de tierras cultivables y regenerar las degradadas, ha mantenido unos ritmos de crecimiento anuales promedios en España del 4% hasta situarse en la actualidad en los 1,3 millones de ha, el 13% de la superficie de cultivo y el 12% de la producción nacional del sector en España. A pesar del relativamente buen ritmo de crecimiento experimentado, aún tiene un considerable potencial de expansión (la superficie asociada a los cultivos susceptibles de utilizar esta técnica se sitúa en 12,96 Mha).²⁷

Otra técnica en auge es la **agricultura ecológica**, también denominada orgánica, que ha protagonizado un gran crecimiento en los últimos años.²⁸ Ésta se caracteriza por el empleo de técnicas que excluyen el uso de productos de sanidad vegetal químicos de síntesis y, en su lugar, utiliza productos no sintéticos, como el azufre, los compuestos de cobre y otros productos de origen biológico.

²⁶ El laboreo tradicional consiste en alterar y remover, mediante implementos mecánicos, el perfil del suelo en una profundidad igual o superior a 20 cm.

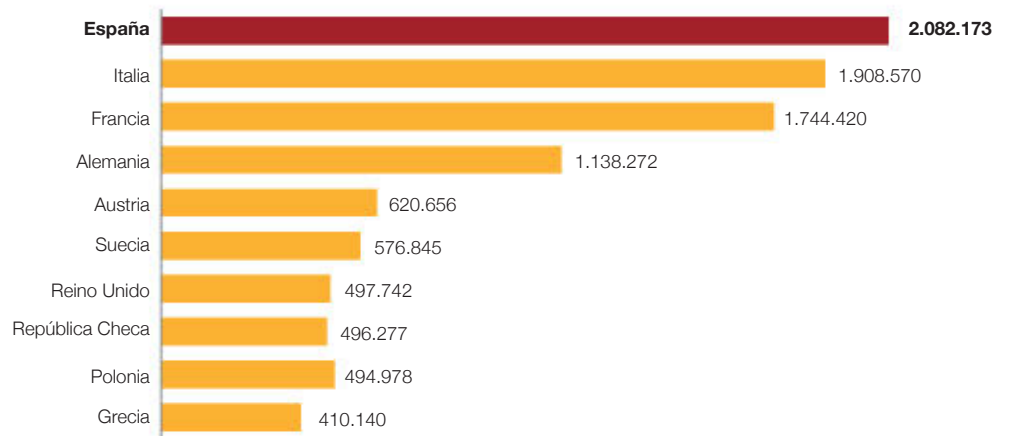
²⁷ PwC. (2017). *Impacto socioeconómico de la Agricultura de Conservación y de la no renovación de la autorización del glifosato en España*.

²⁸ Se ha multiplicado por más de 5 entre el año 2000 y el 2017. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Agricultura Ecológica. Estadísticas 2017.



Figura 15. Ranking de los 10 países europeos con mayor superficie agrícola dedicada a la producción ecológica (hectáreas, 2017)

Fuente: Agricultura ecológica, Eurostat.



Con más de 2 millones de hectáreas en 2017, **España es el país con más superficie dedicada a agricultura ecológica de la Unión Europea y cuarta a nivel mundial.**

La mayor parte de la superficie de agricultura ecológica en España, un 52% del total, está destinada a pastos permanentes. Del resto de cultivos (cultivos permanentes y de tierras

arables), los cereales de grano con un 10% del total y el olivar con un 9% fueron los cultivos con mayor superficie ecológica en 2017.

En términos de producción, en España destacan los cultivos ecológicos de hortalizas frescas, uva, aceituna, cereales para la producción de grano y de cítricos, entre otros.



Tabla 7. Distribución por tipo de cultivo de la superficie dedicada a agricultura ecológica en España (2017)

Tipo de cultivo	Superficie (ha)	% sobre superficie total
Cultivos permanentes	528.504	25,4%
Frutales	6.189	0,3%
Frutos secos	146.978	7,1%
Plataneras y subtropicales	3.645	0,2%
Cítricos	12.088	0,6%
Viñedos	106.897	5,1%
Olivar	195.114	9,4%
Bayas cultivadas	1.044	0,1%
Otros cultivos permanentes	56.549	2,7%
Cultivos de tierras arables	468.331	22,5%
Hortalizas frescas y fresas	20.538	1,0%
Cereales de grano	206.119	9,9%
Legumbres y proteaginosas	30.484	1,5%
Tubérculos y raíces	844	0,0%
Cultivos industriales	20.225	1,0%
Plantas cosechadas en verde	27.572	1,3%
Otros cultivos de tierras arables	1.790	0,1%
Barbechos	160.758	7,7%
Pastos permanentes	1.085.338	52,1%
Pastos y prados permanentes	699.592	33,6%
Pastos pobres	137.148	6,6%
Dehesas	248.598	11,9%
Total	2.082.173	100,0%

Fuente: Informe Anual del 2017 de la Subdirección General de Calidad Diferenciada y Agricultura Ecológica, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

Tabla 8. Ranking de los cinco productos ecológicos más importantes en España (2017)

Cultivo	Producción estimada (Toneladas)
Uvas	333
Hortalizas frescas (1)	328
Aceitunas	210
Cereales para la producción de grano (2)	206
Cítricos (3)	161

Fuente: Agricultura ecológica, Eurostat, basado en datos de MAPA.

Nota: Para la desagregación de los productos se ha empleado la clasificación de Eurostat: (1) Hortalizas frescas: incluye los melones y las fresas, además de las legumbres frescas, las hortalizas de hoja, raíz, tubérculo y bulbo y la brassica (que incluye a su vez el repollo, colinabo, colza y mostaza); (2) Cereales para la producción de grano: incluye, entre otros, las semillas, el trigo, el centeno, la cebada, la avena, el maíz y el arroz; (3) Cítricos: incluye principalmente el limón, la naranja, la lima y la toronja.

Por último, la progresiva incorporación de nuevos avances tecnológicos a la práctica agrícola ha dado lugar a lo que se conoce como **agricultura de precisión**, una forma de gestión de las explotaciones basada en la utilización de los avances tecnológicos para optimizar el uso de los recursos y utilizar solamente las cantidades necesarias en los momentos

precisos. La agricultura de precisión, que actualmente se desarrolla principalmente en Andalucía y en cultivos como la fresa, el algodón o el arroz, ha tenido un importante grado de implantación en los últimos años,²⁹ y considerando su gran potencial para mejorar tanto el rendimiento como la eficiencia de los cultivos, probablemente irá ganando cada vez mayor protagonismo.

²⁹ De acuerdo a las últimas estadísticas disponibles de MAPA, la producción integrada o agricultura de precisión alcanzó las 833 mil hectáreas en 2014.

2.2. Principales características del sector agrícola en España

2.2.1. Estructura empresarial: heterogénea, con prevalencia de explotaciones pequeñas

La estructura de las explotaciones en España tiene un tamaño relativamente pequeño. Tal y como muestra la figura 16, el 51% tienen menos de 5 ha y solo un 11% tienen más de 50 ha. La superficie media se sitúa en 25 ha por explotación, cifra bastante inferior a las 90 ha que de media tienen en Reino Unido o las 62 ha de Francia. Aunque el tamaño de las explotaciones está aumentando progresivamente, la evolución es todavía muy lenta (desde 2005 el tamaño medio ha aumentado en un 7%).

Esta diferencia con respecto a otros países de nuestro entorno viene en parte explicada por la tipología de los cultivos españoles. En este sentido, España cuenta con una gran producción de cultivos hortofrutícolas, cuyas necesidades en términos de superficie agrícola cultivada tienden a ser significativamente menores que, por ejemplo, las de los cereales. Así, existen diferencias importantes en el tamaño de las explotaciones según la región analizada y los tipos de cultivos asociados a la misma.

Figura 16. Histograma del número de explotaciones según tamaño (2016)

Fuente: Encuesta sobre la estructura de las explotaciones agrícolas, año 2016, Instituto Nacional de Estadística (INE).

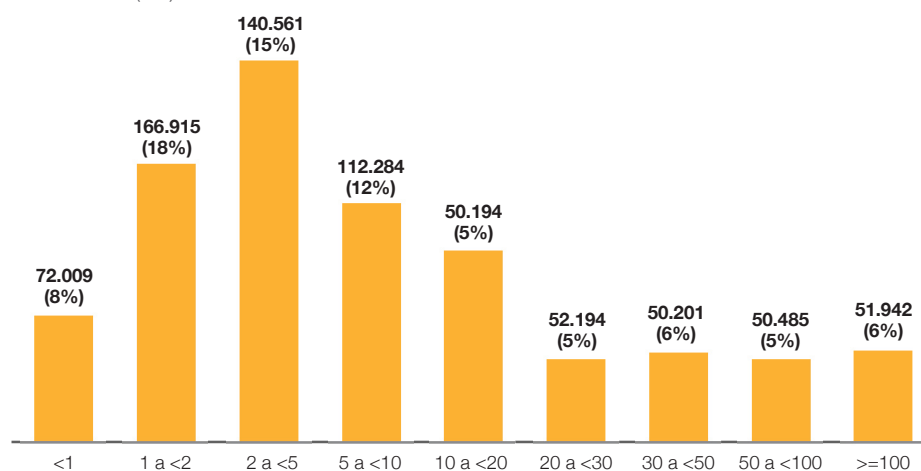
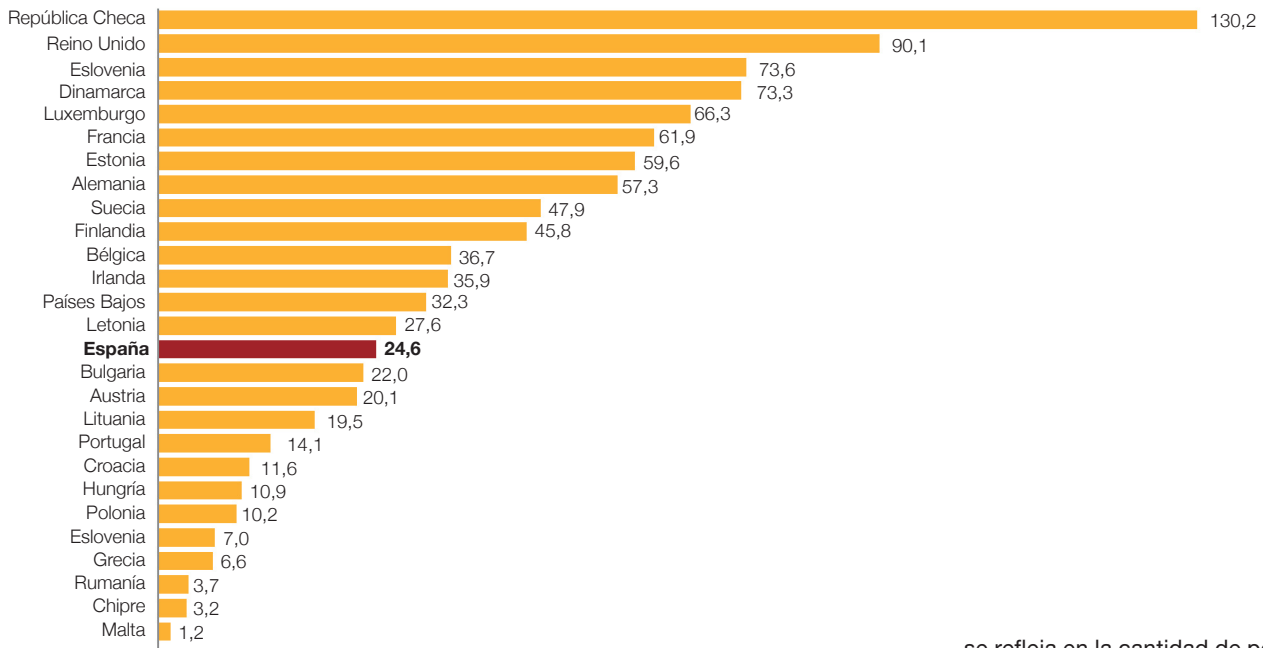


Figura 17. Ranking de países por tamaño medio por explotación (hectáreas, 2016)

Fuente: Estructura de las explotaciones, Eurostat.



Nota: Superficie agrícola útil (SAU) entre el número de explotaciones.

Las explotaciones agrícolas en España tienen un tamaño relativamente pequeño y son de carácter mayoritariamente familiar.

Por ejemplo, el cultivo de cereales (cebada, trigo, maíz, etc.) destaca especialmente en las regiones de Castilla y León, Castilla-La Mancha y Aragón, comunidades autónomas con extensas superficies cultivadas, mientras que cultivos menos intensivos en superficie como los frutales (cítricos y no cítricos), abarcan la franja litoral mediterránea desde Murcia hasta Tarragona, además de zonas interiores de Aragón y Lérida.

El reducido tamaño a nivel agregado de las explotaciones españolas también

se refleja en la cantidad de personas que trabajan en ellas. El 93% de las explotaciones en España están en propiedad de una única persona física.³⁰ Además, una parte importante de los trabajadores no se dedica en exclusiva a esta actividad sino que la compaginan con otras complementarias. Según la encuesta realizada por el INE, el 69% de los asalariados fijos no trabajan a tiempo completo en la explotación.³¹

Muchas de estas explotaciones son de carácter familiar (el 91%) lo que, además de lo que pueda afectar esta condición al desempeño actual, tiene un efecto claro sobre la probabilidad de continuidad de las mismas en el futuro.³² En particular, el 32% de los agricultores encuestados considera probable que, una vez se retire, un familiar se encargará de la explotación.³³

³⁰ Encuesta sobre la estructura de las explotaciones agrícolas, año 2016, INE.

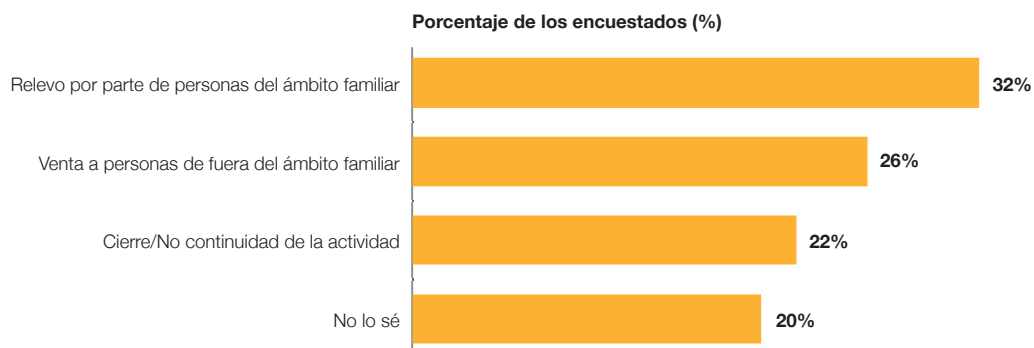
³¹ Se incluyen todos aquellos trabajadores asalariados fijos cuyo tiempo de trabajo ha sido menor del 100%. Según la encuesta, el INE divide el porcentaje de tiempo trabajado en: menos 25%, entre un 25% y 50%, entre un 50% y un 75%, entre un 75% y un 100% y, por último, un 100% de tiempo trabajado (jornada completa). Fuente: Encuesta sobre la estructura de las explotaciones agrícolas para el año 2016, INE.

³² El trabajo familiar incluye al titular de la explotación, al cónyuge y a otros miembros de la familia. Fuente: Encuesta sobre la estructura de las explotaciones agrícolas para el año 2016, INE.

³³ Encuesta de PwC realizada a los agricultores, 2018.

Figura 18. Encuesta a los agricultores. ¿Cuál consideras que es el futuro más probable para tu explotación o la explotación en la que trabajas? (% de los encuestados)

Fuente: Encuesta de PwC.



Por otro lado, la dificultad para asegurar la viabilidad económica de muchas explotaciones y los problemas para encontrar un relevo de la explotación tanto fuera como dentro del ámbito familiar hacen peligrar la continuidad de las mismas. Así, el cierre o abandono de la explotación parece ser la opción de futuro más probable para el 22% de los encuestados.³⁴

El reducido tamaño de las explotaciones supone un límite para la productividad del sector, pues las empresas pequeñas suelen presentar una menor capacidad para incorporar capital humano y capital tecnológico, desarrollar procesos innovadores, internacionalizar la actividad o incluso para negociar las condiciones de financiación. Como consecuencia de lo anterior, existen grandes diferencias en el desempeño de las explotaciones en función de su tamaño (por ejemplo, el 1% de las empresas agrícolas más grandes³⁵ generan por sí solas el 18% de las exportaciones totales).

2.2.2. El empleo: relevo generacional en riesgo

La agricultura constituye un medio para generar empleo y fijar la población en el medio rural. Al respecto, la OCDE señalaba en un estudio de 2009 que la reducción de la población rural es uno de los mayores retos que enfrenta España, y que la agricultura continúa siendo la principal fuente de mantenimiento de la población y el empleo en este ámbito. *“Detener la reducción de la población rural es el principal reto para España. Una parte sustancial del país sufre problemas de despoblación como consecuencia de las pobres condiciones de vida que resultan de la topografía, el clima o la escasez de agua, entre otras causas. El sector primario (agricultura, caza y forestal) continúa siendo la principal fuente de mantenimiento de la población y el empleo en las áreas rurales”.* (OCDE, 2009, p.4.)

El 22% de los agricultores encuestados considera probable que, llegado el momento de retiro, se verá obligado a cerrar la explotación.

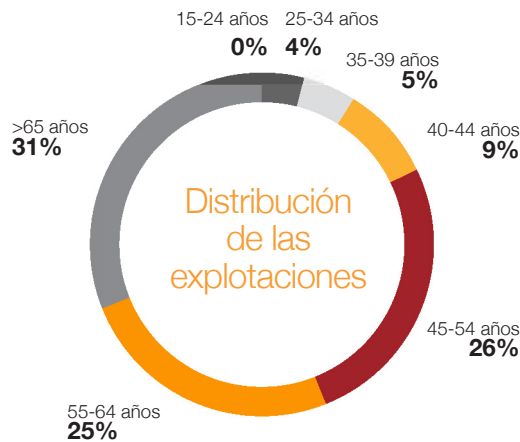
³⁴ Encuesta de PwC realizada a los agricultores, 2018.

³⁵ Aquellas con 250 trabajadores o más. Fuente: Eurostat.

El 74% de los trabajadores de las explotaciones son hombres; el 31% de los agricultores propietarios de su explotación tienen más de 65 años y el 98% no tienen formación agrícola completa.

Figura 19. Distribución de las explotaciones por franjas de edad de los propietarios (2016)

Fuente: Estructura de las explotaciones, Eurostat.

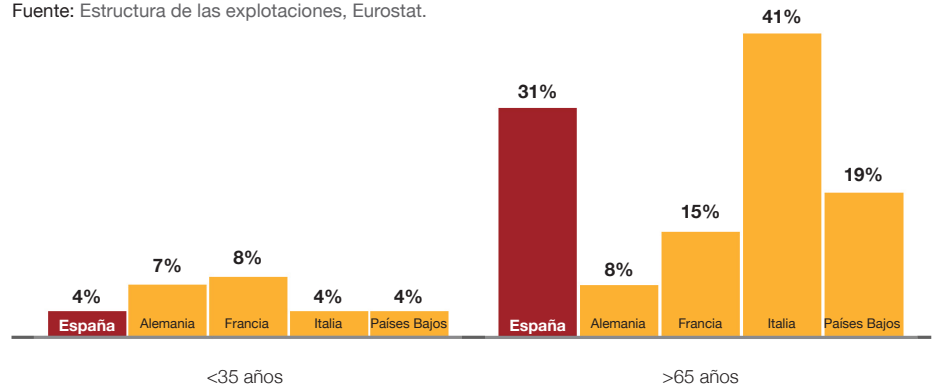


El hecho de que en España primen explotaciones de pequeño tamaño también tiende a estar relacionado con la elevada edad de la población ocupada en el sector. De acuerdo a los últimos datos publicados por Eurostat sobre la distribución de las explotaciones según la edad del propietario, solo el 4% de los titulares tienen menos de 35 años, el 14% se encuentra entre los 35 y los 44 años, el 51% entre los 45 y los 64 años y el 31% restante supera los 65 años.³⁶

En relación con el resto de países europeos, España destaca por ser uno de los países europeos con una estructura más envejecida: más de 3 de cada 10 titulares tienen más de 65 años. El porcentaje de población mayor de 65 años es muy superior al de Alemania (8%), al de Francia (15%) y al de Países Bajos (19%), aunque inferior al de Italia (41%).

Figura 20. Comparativa europea de la distribución de las explotaciones por franjas de edad de los propietarios (2016)

Fuente: Estructura de las explotaciones, Eurostat.



³⁶ La distribución por edades de la población ocupada en el sector, incluyendo jefes de la explotación y trabajadores asalariados, presenta un reparto por franjas de edad menos marcado y más similar al conjunto de la población ocupada de España. Según los datos de Eurostat referentes al año 2017 para el sector agrario, la silvicultura y la pesca, el 6% de los agricultores tiene menos de 25 años, el 58% se encuentra entre los 25 y los 49 años, el 34% entre los 50 y los 64 años, y el 2% restante supera los 65 años.

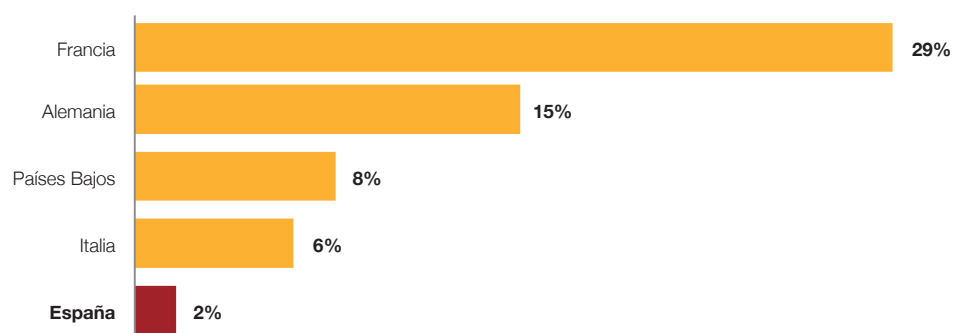
Otro hecho a destacar es la descomposición del empleo agrícola por género, ya que el 76% de los ocupados son hombres y solo un **24% son mujeres**. El éxodo rural que se vivió en España hace unas décadas afectó especialmente a las mujeres, que se desplazaron a los núcleos urbanos en mayor medida que los hombres. Esto provocó una descompensación entre la proporción de hombres y mujeres en las zonas rurales. Según los datos del padrón, el índice de masculinidad (ratio entre hombres y mujeres) de los municipios menores de 2.000 habitantes es de 108, mientras que la media nacional es de 96. Además, este fenómeno es más acentuado en los grupos en edad productiva y reproductiva, lo que impacta negativamente sobre la natalidad y provoca el envejecimiento de la población.

Desde el punto de vista **formativo**, la población ocupada del sector agrícola tiende a caracterizarse por tener niveles educativos menores a la media nacional. En particular, si se analiza el número de explotaciones en las que los propietarios han recibido una formación agrícola superior específica, España se encuentra por debajo de los principales países agrícolas europeos.

No obstante, la tendencia experimentada por España en el ámbito educativo, si bien viene ralentizada por la envejecida población ocupada del sector, ha experimentado un aumento considerable. En concreto, el número de explotaciones dirigidas por agricultores con formación universitaria se ha incrementado en un 16% desde el año 2005, por encima de lo sucedido en la mayoría de países europeos. En este sentido, cabe destacar que los jóvenes agricultores españoles tienden a tener un nivel formativo mayor al de sus homólogos mayores.

Figura 21. Porcentaje de las explotaciones en las cuales los propietarios de las mismas tienen formación agrícola completa (2013)

Fuente: Estructura de las explotaciones, Eurostat.



Nota: Se denomina formación agrícola completa a todo ciclo de formación que se prolongue durante el equivalente de dos años como mínimo de formación a tiempo completo después del final de la escolaridad obligatoria y que haya finalizado en un centro de enseñanza agrícola, universidad u otro instituto de enseñanza superior en agricultura, horticultura, viticultura, silvicultura, piscicultura, veterinaria, tecnología agrícola y disciplinas afines.

2.2.3. Financiación: alta dependencia de la PAC

La financiación es un factor clave para la actividad agrícola. La dilatación de los plazos de producción, el hecho de que los rendimientos se produzcan de forma diferida, la alta variabilidad de las producciones de un año a otro y la necesidad de abordar proyectos de inversión obliga a los agricultores a disponer de fuentes de financiación adecuadas.

En el caso de España, buena parte de estas necesidades de financiación se cubren a través de las subvenciones y ayudas, fundamentalmente las procedentes de la Política Agraria Común (PAC), pero también de ayudas autonómicas, regionales, provinciales e incluso municipales.

En cuanto a la **PAC**, España recibió en el año 2017 más de **6.805 millones de euros**, lo que le sitúa en el segundo puesto de la Unión Europea por orden de financiación percibida. El 83% de estas ayudas fueron dirigidas a los pagos directos y a diferentes medidas de mercado (lo que se ha denominado como primer pilar) mientras que las ayudas al desarrollo rural (enmarcadas dentro de conocido como segundo pilar) recibieron el 17% restante.

Estas ayudas se engloban mayoritariamente dentro de dos programas: el Fondo Europeo Agrícola de Garantía (FEAGA) y el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER). Por lo que respecta al FEAGA, la mayoría de los fondos se destinan a **pagos directos a agricultores**. Para el caso de

España, suponen la mayor parte de los fondos. El resto de las ayudas se destinan a la intervención sobre los mercados con el objetivo de regularizar los mercados agrarios, regular las exportaciones, promover la diversificación y reestructuración, y la promoción de productos agrícolas tanto dentro como fuera de la Unión Europea. Por su parte, el FEADER está orientado a fomentar el desarrollo rural a través de (i) mejorar la competitividad de la agricultura, (ii) garantizar la gestión sostenible de los recursos naturales y la acción por el clima y (iii) lograr un desarrollo territorial equilibrado que incluya la creación y conservación del empleo.

El reparto de las ayudas varía considerablemente tanto por cultivos como por zonas geográficas. Por ejemplo, en lo que respecta a las ayudas desacopladas, la partida perteneciente a los pagos directos que más ayudas tiene asociadas de la PAC en España (60% en 2017), destaca el cultivo de los cereales, con el 27% del total de hectáreas suscritas para el pago de la campaña del 2017 o el olivar con un 9%, mientras que los cultivos forrajeros y el sector hortofrutícola únicamente tuvieron el 3% y el 2% de las hectáreas suscritas para el pago en ese año.^{37,38}

Desde el punto de vista territorial, las ayudas también presentan una distribución desigual entre comunidades autónomas. En 2017, las comunidades autónomas que destacaron por las ayudas directas recibidas fueron Andalucía, que obtuvo el 27% de dichas ayudas; Castilla y León, con el 16%; y Castilla-La Mancha, con el 13%.³⁹

³⁷ Mediante este sistema de pagos desacoplados el agricultor recibe una cantidad determinada por cada hectárea. Si bien la cuantía final de las ayudas varía principalmente en función del grupo de cultivo (tierras de regadío, tierras de secano, cultivos permanentes y pastos) y de la región geográfica a la que pertenecen, en líneas generales se puede trazar una relación entre la superficie de cultivos suscrita y las ayudas recibidas.

³⁸ No se destacan partidas que, si bien sí tienen un peso relevante dentro del régimen de pago básico como los pastos permanentes y temporales o el barbecho tradicional, no están estrictamente relacionadas con la actividad agrícola. Fuente: FEAGA (Fondo Español de Garantía Agraria), Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

³⁹ Distribución en valores porcentuales de los pagos a cargo del FEAGA realizados por los distintos organismos pagadores. Fuente: FEAGA (Fondo Español de Garantía Agraria), Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

España es el segundo país europeo que más financiación recibe de la PAC.

Si bien estas ayudas han sido clave para el desarrollo de la agricultura en España, la excesiva dependencia del sector a las mismas y la todavía escasa financiación de mercado pueden hacer peligrar la capacidad de financiación del sector en el medio y largo plazo.

A nivel económico, la PAC representó en el año 2016 el 41% del presupuesto europeo, cifra equivalente aproximadamente a un 0,4% del PIB de la Unión Europea. La PAC ha tenido siempre una relevancia fundamental en la Unión Europea y la magnitud de las ayudas se incrementó entre 1980 y 2006. Sin embargo, desde entonces, éstas se han mantenido estables (e incluso han disminuido).

En la actualidad, la PAC se encuentra en un proceso de negociación a partir del cual se pretenden asentar las nuevas bases de las ayudas que comenzarán a aplicarse a partir de 2020. A pesar de la intención por parte de los diferentes países miembros de simplificar las ayudas, el gran colectivo al que se dirige y la elevada diversidad del sector agrario

en la Unión Europea hacen complicada esta tarea. Adicionalmente, en este nuevo escenario entran factores que, en mayor o menor medida, afectarán al contenido de la reforma y que, si bien no darán lugar a un cambio importante en su actual arquitectura institucional de los dos pilares, conducirán probablemente a una reducción del presupuesto dedicado a la financiación de esta política común europea.

Los factores de incertidumbre que, sin duda, jugarán un papel fundamental son las negociaciones sobre el *Brexit* y las nuevas prioridades en la agenda política europea sobre el cambio climático, las migraciones, los refugiados o la seguridad nacional.

Para abordar estos desafíos, las ayudas de la PAC tendrán probablemente un carácter mucho más ecológico que el actual y presumiblemente estarán más ligadas a proteger los recursos naturales y combatir el cambio climático.



El gasto en I+D del sector agroalimentario en España ha disminuido en un 17% en los últimos años, a la vez que en la UE-28 ha aumentado en un 37%.

2.2.4. Tecnología e innovación: un sector en continua transformación

En las últimas décadas el campo español ha protagonizado una profunda transformación en lo que se refiere a los medios y las técnicas de producción. Esta transformación se ha producido gracias a la mecanización de las labores agrícolas,⁴⁰ al uso de fertilizantes y productos de sanidad vegetal y a la incorporación progresiva de nuevos avances tecnológicos,⁴¹ lo que ha permitido mejorar enormemente la productividad.⁴²

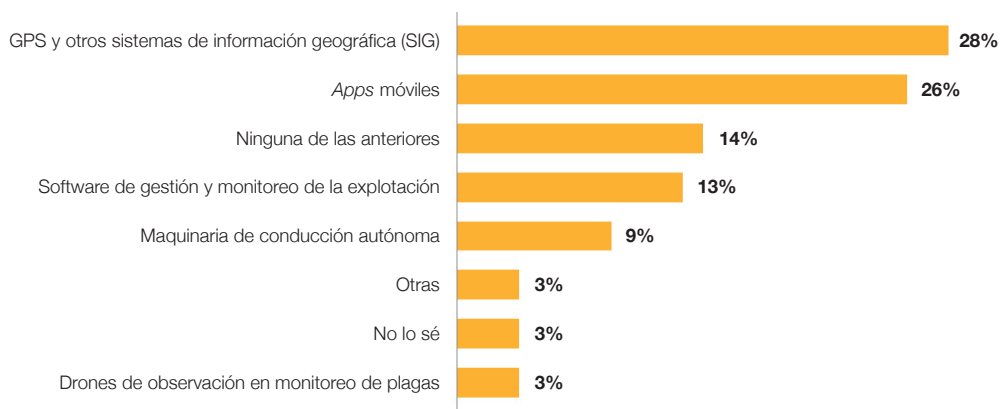
Actualmente se está avanzando en el siguiente estadio de adopción tecnológica a través de nuevas tecnologías como los robots, los sensores, las aplicaciones y el software especializado. Por ejemplo, según ilustran los resultados de la encuesta realizada a los agricultores, muchos de ellos manifiestan utilizar ya

nuevas tecnologías e innovaciones,⁴³ entre las que destacan los Sistemas de Información Geográfica (SIG), los softwares de gestión y monitoreo o las apps móviles para la gestión de la explotación.⁴⁴

Por lo que respecta a la innovación, el gasto en I+D realizado por el sector agrícola alcanzó los 60 millones de euros en 2015 (último año disponible). Si se incluye la inversión realizada en toda la cadena agroalimentaria, esta cifra asciende a 241 millones, lo que incluye la inversión realizada en productos de sanidad vegetal, para proteger a los cultivos frente a plagas o enfermedades, en fertilizantes, para mejorar la productividad del suelo, o en nuevas técnicas de edición genética,⁴⁵ que permiten combatir enfermedades y mejorar el rendimiento de los cultivos.

Figura 22. Acceso a tecnología. Indica cuáles de las siguientes tecnologías e innovaciones se utilizan en tu explotación. Porcentaje de los encuestados

Fuente: Encuesta de PwC.



⁴⁰ El índice de mecanización se ha duplicado en los últimos veinte años.

⁴¹ De una media de 175 CV por cada 100 hectáreas cultivadas a 320 CV, en tractores. Fuente: Junta de Castilla y León. (2011). *Modernización del sector agrario*.

⁴² Un ejemplo de ello puede ser el cultivo de la remolacha, que ha pasado de una producción de 45 a 90 toneladas por hectárea en las últimos dos décadas (como consecuencia de innovaciones como la introducción de semillas tratadas con neonicotinoides, entre otros).

⁴³ Encuesta realizada por PwC a los agricultores españoles en 2018.

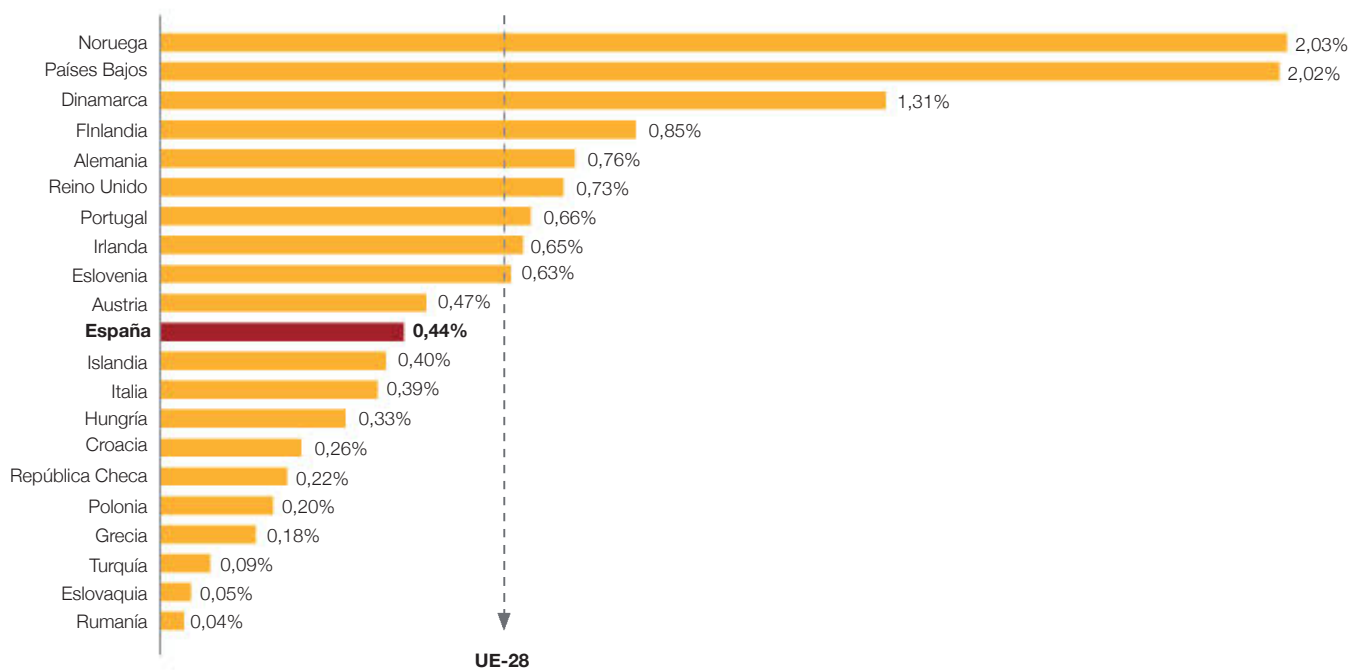
⁴⁴ La oferta de aplicaciones móviles que existe en la actualidad es ya muy amplia e incluye aplicaciones que permiten monitorizar la fertilidad del suelo, identificar enfermedades o plagas y tratamientos, gestionar las fechas de las siembras y las recogidas, etc.

⁴⁵ CRISPR-CAS 9 es una de las nuevas técnicas que permite editar los genes con mayor precisión y de forma más segura que las técnicas anteriores empleadas con los organismos modificados genéticamente (OMG).



Figura 23. Ranking de los países europeos por esfuerzo inversor en I+D del sector agroalimentario (2015, I+D/VAB).

Fuente: Estadísticas en investigación y desarrollo, Eurostat.



Europa está sufriendo ya las consecuencias de la pérdida de la inversión en I+D en favor de otras regiones. En España este fenómeno se refleja, por ejemplo, en la antigüedad de las soluciones de sanidad vegetal, un 31% de las cuales tiene ya más de 20 años.

El **esfuerzo inversor** del sector agroalimentario en España, entendido como el cociente entre el gasto en I+D y el VAB, es de 0,44%,⁴⁶ 0,19 puntos porcentuales inferior al de la media europea (0,63%) y muy inferior al de los países nórdicos y al de Países Bajos (que es casi cinco veces superior).

Más preocupante es la tendencia negativa que ha protagonizado la I+D en España en los últimos años. Mientras que el gasto en I+D de la industria agroalimentaria europea ha aumentado en un 37% entre 2006 y 2015, en España ha disminuido en un 17% en el mismo periodo.⁴⁷

La caída de la I+D española afecta a todos los agentes que conforman la cadena agroalimentaria, incluyendo las empresas encargadas de proveer a los agricultores de las herramientas de sanidad vegetal necesarias para cuidar y mantener los niveles óptimos de producción.

Con motivo del progresivo endurecimiento de la regulación europea en materia de sanidad vegetal, esta industria presenta una **tendencia de inversión decreciente en la Unión Europea** en favor de países con mejores condiciones y perspectivas (mercados con fuerte potencial de crecimiento y entornos legales e institucionales menos restrictivos y más ágiles). Este hecho se refleja en los últimos movimientos de las grandes empresas de la industria que han trasladado gran parte de sus procesos de investigación y desarrollo a Estados Unidos.⁴⁸ Además, como resultado del aumento en las exigencias regulatorias, **tanto el coste como el tiempo**

necesario para el lanzamiento de una nueva sustancia activa a nivel global ha aumentado en los últimos veinte años un 36% y 88%, respectivamente, **llegando de media a los 11,3 años y a un coste de 286 millones de dólares.**⁴⁹

En España, el estancamiento en el acceso al mercado de nuevas sustancias activas es un problema especialmente acuciante, teniendo el **31% de los productos fitosanitarios en uso más de 20 años de antigüedad en el mercado.**⁵⁰ Este hecho puede ser explicado porque, de forma adicional a las dificultades europeas para desarrollar y autorizar nuevas sustancias activas, se encuentra la problemática de los retrasos administrativos en las solicitudes de autorización y registro de productos fitosanitarios. En particular, de entre las solicitudes recibidas en España para la aprobación de estos productos entre 2013 y 2015, únicamente se tomó una decisión final dentro del plazo estipulado en el 13% de los casos.⁵¹ Estos prolongados retrasos en la tramitación de las solicitudes desincentivan la llegada de I+D al campo español lo que limita la gama de herramientas disponibles para permitir a los agricultores luchar contra la gestión de plagas y enfermedades.

⁴⁶ Datos de 2015 (último año disponible).

⁴⁷ Cajamar. (2017). *Observatorio sobre el sector agroalimentario español en el contexto europeo*.

⁴⁸ Compañías multinacionales como BASF, Syngenta, Bayer o Monsanto tienen los principales centros de investigación en Estados Unidos y han reducido o abandonado su presencia en la Unión Europea. Por ejemplo, en 2012 BASF trasladó su sede de BASF Plant Science desde Alemania hasta Estados Unidos, lo que supuso la pérdida de 100 puestos de investigación. Fuente: AgbiInvestor. (2018). *The challenge facing agriculture and the plant science industry in the EU*.

⁴⁹ Este proceso incluye la fase de investigación, desarrollo y registro de productos de sanidad vegetal y tiene en cuenta el número de años entre la primera síntesis y la primera venta del producto. Fuente: Phillips McDougall. (2016). *Agrochemical Research and development: The cost of New Product Discovery, Development and Registration. Consultancy Study for CLI and ECPA*.

⁵⁰ Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

⁵¹ Auditoría y Análisis de Salud y Alimentación realizado por la Comisión Europea para España en enero de 2017.



3

Tendencias que afectarán a la evolución del sector

El mundo sufrirá una transformación sin precedentes en las próximas décadas motivada por tendencias globales que ya hoy en día están teniendo un profundo impacto. Estas tendencias globales son de carácter macroeconómico y geoestratégico y serán la fuente de los principales retos y oportunidades para el sector agrícola español.

El mundo va a sufrir una profunda transformación en los próximos años nunca antes vista, motivada fundamentalmente por los siguientes factores, que PwC ha denominado **megatendencias globales**:

1. Cambios demográficos
2. Cambio en los poderes económicos mundiales
3. Progreso de la urbanización
4. Revolución tecnológica
5. Escasez de recursos y cambio climático

Las empresas privadas, los Gobiernos y otras organizaciones llevan tiempo reflexionando sobre cómo van a impactar estas tendencias globales de carácter macroeconómico y estratégico en su actividad, y están **adaptando sus estrategias con el objetivo de anticipar estos grandes cambios y así seguir siendo relevantes en las sociedades en las que operan**. El futuro que viene nos depara cambios disruptivos, y por tanto se abre un **periodo retador de grandes oportunidades de crecimiento y desarrollo combinado con grandes retos y amenazas**. Por ello, en los próximos años será clave anticiparse y acomodar la estrategia y la misión de las organizaciones teniendo en cuenta estas *megatendencias*, también en el sector agrícola.

3.1. Cambios demográficos: aumento de la población mundial y de la demanda de alimentos

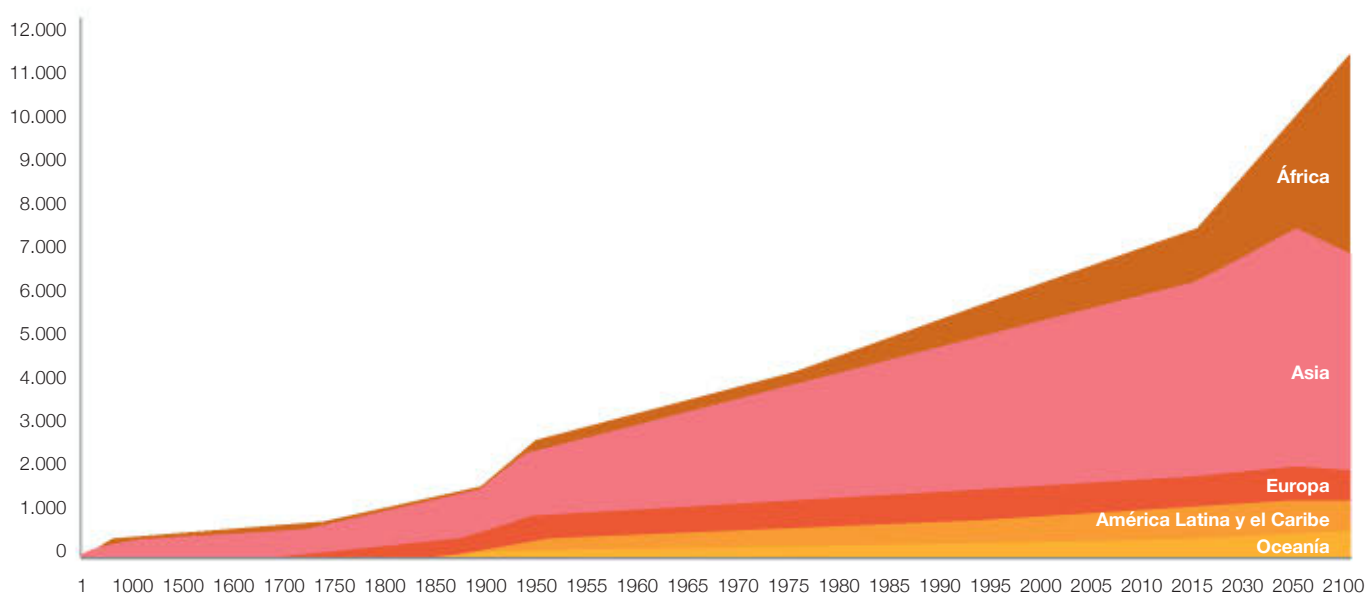
En las próximas décadas van a producirse relevantes cambios demográficos, que van a cambiar en gran medida el funcionamiento de las economías y las sociedades. En lo que respecta al sector agrícola en España, estos cambios van a incidir en su evolución y funcionamiento principalmente a través de dos vías. Por un lado, el sector podrá aprovechar la oportunidad que supondrá para la agricultura mundial el incremento de la población y de la demanda de productos alimentarios. Por otro lado, el sector va a tener que enfrentarse al reto de garantizar el relevo generacional y la atracción de profesionales a la agricultura.

La población mundial ha experimentado en las últimas décadas un crecimiento exponencial derivado principalmente del aumento de la esperanza de vida.⁵² Se prevé que esta tendencia se mantenga en el futuro y, como mucho, que el ritmo de crecimiento se estabilice con motivo de una posible ralentización del aumento de la esperanza de vida y de una paulatina reducción de la tasa de natalidad. Según estimaciones de las Naciones Unidas, este crecimiento generará **un aumento de la**

⁵² El crecimiento de la esperanza de vida ocurrido en los últimos años se explica principalmente por la reducción en la tasa de mortalidad infantil.

Figura 24. Evolución y proyección futura de la población mundial por continentes

Fuente: Angus Madison (2003) "The World Economy: Historical Statistics" y Naciones Unidas.



población mundial de casi 1.000 millones de personas en los próximos 10 años y de 2.000 millones en los próximos 30. Esto implica que en 2030 habrá en torno a 8.550 millones de personas en el planeta y, en 2050, 10.000 millones.⁵³

Como resultado de las diferencias económicas y sociales existentes en el mundo, se estima que el ritmo de crecimiento de la población mundial variará sustancialmente de una región a otra. Más de la mitad del crecimiento global esperado entre 2015 y 2050 ocurrirá en África, que añadirá a la población mundial 4 millones de personas cada año. De forma similar, Asia será la segunda región con la mayor contribución al crecimiento mundial, con aumentos de población de 2,5 millones por año. En el otro extremo se encontrará Europa, la única región que experimentará una disminución de la población (que se prevé que alcance el 4,3% en los próximos 35 años).⁵⁴

El crecimiento demográfico de las economías emergentes de Asia y África va a ir previsiblemente acompañado de un mayor progreso económico. De forma general, los países de estas regiones van a incrementar su nivel de renta, su clase media y, como consecuencia, van a converger a los patrones de consumo que disfrutaban actualmente los países desarrollados. Esta será la senda que previsiblemente seguirán, por ejemplo, Brasil y Emiratos Árabes Unidos, actualmente importantes consumidores de los productos españoles, que se estima que experimenten un incremento en su población de en torno a un 15% y un 40%, respectivamente.

Tanto el incremento de la población mundial como el del consumo de alimentos por persona tendrán un impacto directo e inmediato sobre el sector de la alimentación y, en particular, sobre el

Para alimentar a la población en 2050 será necesario incrementar la producción de alimentos en un 70%.

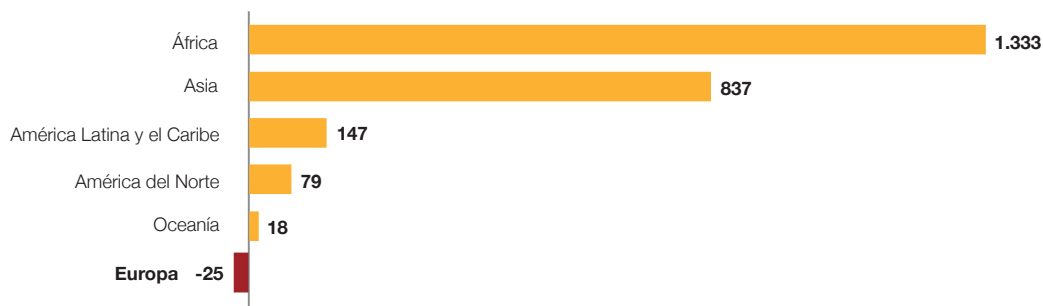
⁵³ Estimaciones de las Naciones Unidas, octubre de 2017.

⁵⁴ Naciones Unidas.

Los consumidores en los mercados de alto crecimiento están alcanzando a Occidente en sus patrones de consumo. El 60% del crecimiento del consumo mundial futuro provendrá de estas regiones.

Figura 25. Crecimiento esperado de la población mundial en términos absolutos (millones), 2015-2050

Fuente: Naciones Unidas.



sector agrícola de todo el mundo. Según la FAO, se estima que en 2050 se necesitará **aumentar la producción de alimentos en un 70%** para poder abastecer a los casi 10.000 millones de personas que poblarán el planeta en ese momento.

El aumento sin precedentes de la demanda de alimentos a nivel mundial va a suponer un gran reto para el sector agrícola. Teniendo en cuenta que la superficie de cultivo es limitada, el aumento de la oferta de alimentos va a tener que cubrirse mayoritariamente a través del crecimiento de la productividad y no, como ha ocurrido en el pasado, del aumento de la superficie de cultivo. Esta es la visión, por ejemplo, de la FAO, que prevé que únicamente el 20% del aumento de la producción en el futuro provendrá de un incremento de la tierra de cultivo. El restante 80% se tendrá que conseguir a través de mejoras de la productividad.

En la Unión Europea, la evolución de la población será muy distinta de la del resto de regiones. El aumento de la esperanza de vida y la disminución de la natalidad darán lugar no solo a una disminución

de la población sino también a un envejecimiento progresivo de la misma.

En este contexto, España, con una esperanza de vida por encima de la media europea y una tasa de natalidad muy reducida, experimentará una situación aún más compleja. Si la tendencia no se corrige, de aquí a 2030 España perderá algo más de medio millón de habitantes y será el tercer país con más ancianos del mundo.⁵⁵

Por último, a pesar de la oportunidad que representa el crecimiento de la población y la demanda de alimentos a nivel mundial para la agricultura española, conviene señalar que España tiene actualmente muy poca presencia en las regiones con mayor previsión de crecimiento demográfico. La figura 26 muestra los mercados geográficos a los que se dirige la producción agrícola española, entre los que no se encuentran las regiones que van a experimentar mayor crecimiento de su población. Por tanto, aunque la oportunidad existe, ésta pasa necesariamente por la entrada en los mercados con mayor potencial.

Debido a las limitaciones para aumentar la superficie de cultivo, el incremento de la producción para cubrir la creciente demanda de alimentos provendrá principalmente del incremento de la productividad.

⁵⁵ INE, Proyecciones de Población 2016-2066 y OCDE, estimaciones referentes al año 2017.



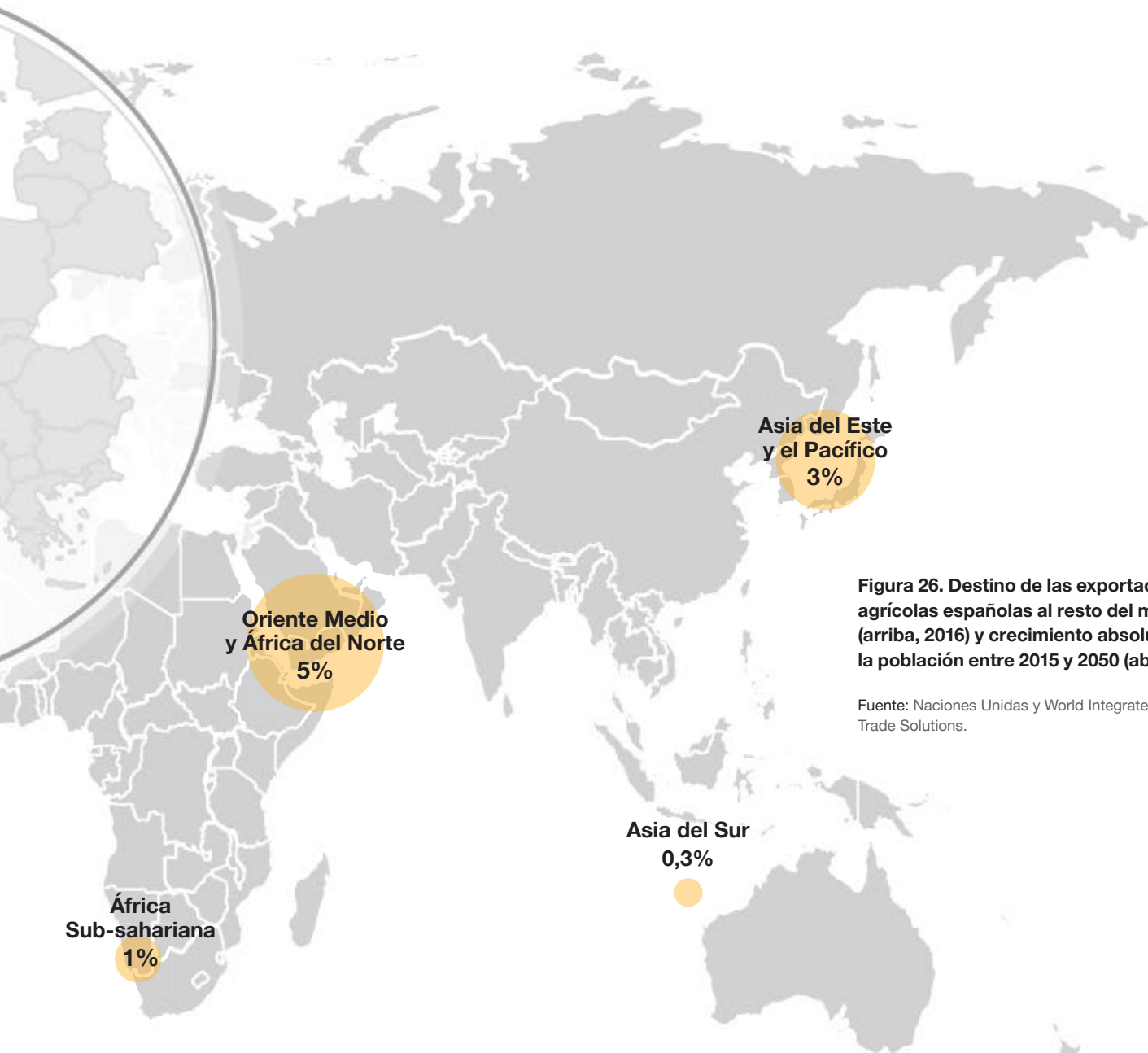
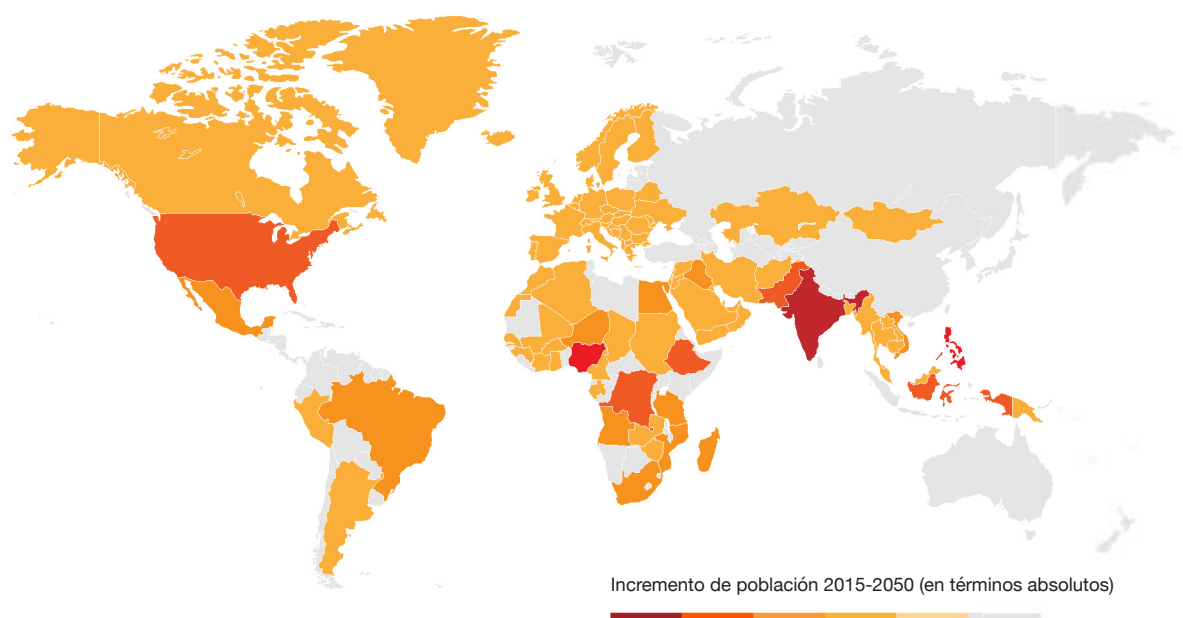


Figura 26. Destino de las exportaciones agrícolas españolas al resto del mundo (arriba, 2016) y crecimiento absoluto de la población entre 2015 y 2050 (abajo)

Fuente: Naciones Unidas y World Integrated Trade Solutions.



3.2. Cambios en los poderes económicos mundiales

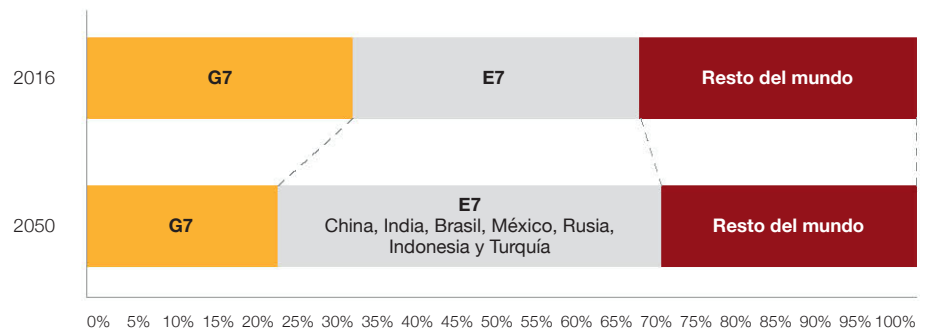
En el pasado reciente, el desarrollo económico se localizaba principalmente en los grandes mercados de Europa y Norteamérica. Sin embargo, la globalización y los profundos cambios tecnológicos ocurridos en los últimos años han motivado un cambio de poder hacia regiones emergentes principalmente

situadas en Asia-Pacífico. Lejos de detenerse, se estima que para el año 2030 siete de las doce mayores economías del mundo serán países que actualmente son considerados emergentes como India, Brasil o Indonesia.

En este contexto, la participación de Europa en la economía mundial se podría reducir drásticamente en las próximas décadas y en 2050 podría tener un peso bastante inferior al de China o India.

Figura 27. Estimación del cambio en la participación económica de las regiones en términos de PIB

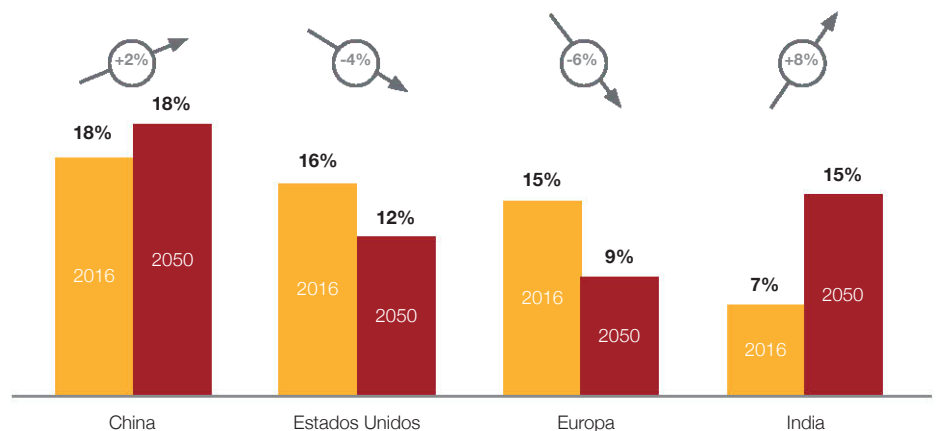
Fuente: PwC. (2017). The long view: How will the global economic order change by 2050?



Nota: G7: Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón y Reino Unido.

Figura 28. Proyección de la participación en el PIB mundial (ajustado por PPPs)

Fuente: PwC. (2017). The long view: How will the global economic order change by 2050?



3.2.1. Importancia creciente de la seguridad de suministro de alimentos

El trasvase del poder económico a las potencias emergentes afectará previsiblemente a la configuración de poderes políticos y a su estabilidad, lo que podrá generar discrepancias relevantes entre regiones y bloques económicos e incluso conflictos diplomáticos o guerras. Como consecuencia, incluso los países que actualmente consideran el acceso a alimentos como algo seguro y garantizado (como España o la mayoría de países europeos) podrían tener que hacer frente a problemas de abastecimiento.

En el ámbito alimentario, por ejemplo, tanto desastres naturales como guerras o expansión de plagas podrían generar una caída de la producción de determinados alimentos y dar lugar tanto a escasez de recursos como a volatilidad en los precios. Ante estos riesgos, la capacidad para producir alimentos sin depender del exterior va a ser cada vez más importante.

Por ello, la relevancia de la función de la agricultura como proveedor de alimentos va a ser cada vez más crítico. Ésta jugará una función estratégica fundamental para

garantizar la seguridad alimentaria, del mismo modo que el sector energético tiene ya actualmente un papel estratégico y es utilizado como un elemento de presión en los conflictos internacionales.

3.2.2. Competencia de países emergentes

El desarrollo de mercados emergentes no afectará únicamente al mercado a través de la demanda, sino que podrá incidir también de forma muy relevante sobre la oferta de alimentos.

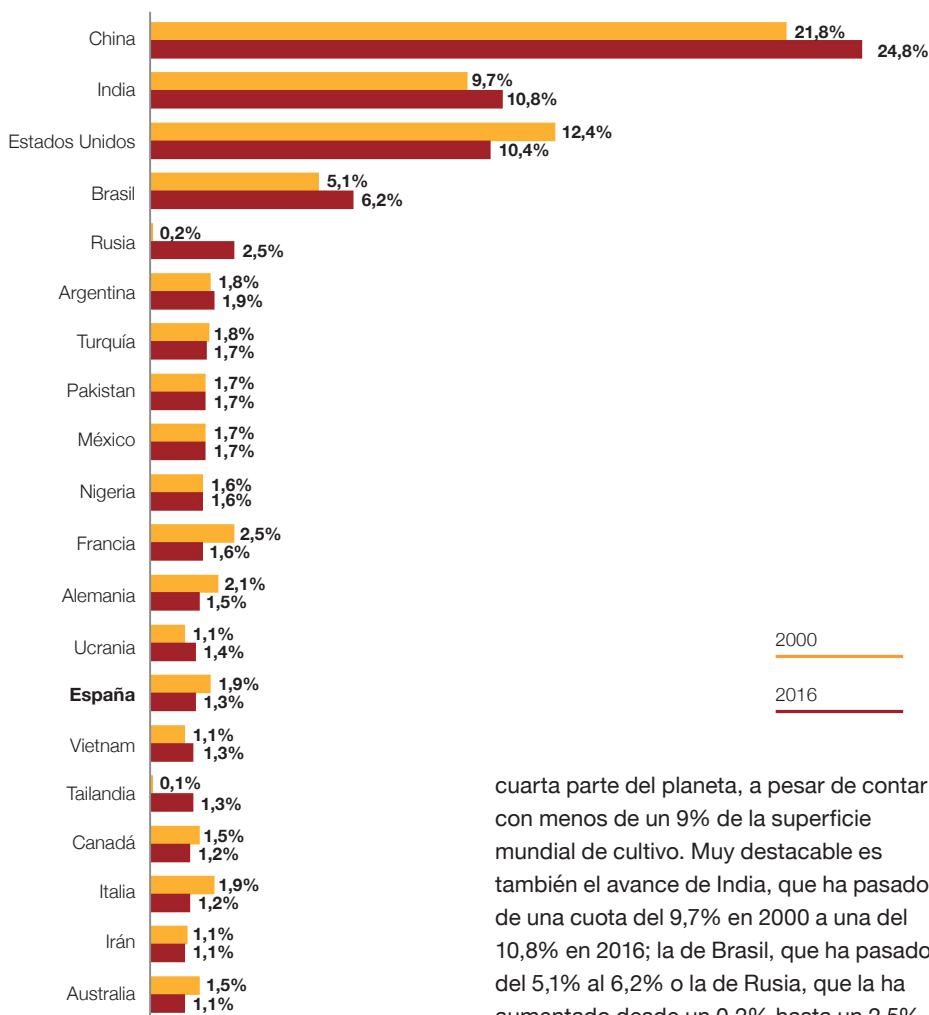
Las economías emergentes suelen tener un peso de la agricultura sobre su estructura productiva especialmente elevado, con mucha superficie y personas dedicadas a esta actividad. Por ello, si son capaces de modernizarse y profesionalizarse, estarán en una muy buena posición para aprovechar la oportunidad que supone el fuerte aumento de la demanda de alimentos de las próximas décadas. Estos países y regiones, por tanto, serán probablemente **competidores** relevantes para los productores europeos y contarán, además, con la ventaja de estar geográficamente más próximos a los nuevos mercados, principalmente en Asia y África.



Entre 2000 y 2016 España ha pasado de tener una cuota sobre la producción mundial de alimentos del 1,9% al 1,3%. En el mismo periodo, China la ha aumentado desde el 21,8% hasta el 24,8%.

Figura 29. Evolución de la cuota mundial de producción agrícola por países (% , 2016)

Fuente: FAO.



cuarta parte del planeta, a pesar de contar con menos de un 9% de la superficie mundial de cultivo. Muy destacable es también el avance de India, que ha pasado de una cuota del 9,7% en 2000 a una del 10,8% en 2016; la de Brasil, que ha pasado del 5,1% al 6,2% o la de Rusia, que la ha aumentado desde un 0,2% hasta un 2,5% en el mismo periodo.⁵⁶

De hecho, tal y como muestra la figura 29, el incremento del protagonismo de estos países en el mercado mundial ya es una realidad. Por ejemplo, China ha aumentado su cuota de mercado en la producción agrícola global desde un 21,8% en el año 2000 hasta un 24,8% en el 2016. Este país ha conseguido cultivar productos alimentarios que abastecen a casi una

Como se refleja en la misma figura, estos crecimientos se han producido a expensas de las regiones más desarrolladas como Estados Unidos o la Unión Europea, que han visto reducir su peso en el comercio internacional de forma significativa. Así, por ejemplo, Estados Unidos ha reducido su cuota desde el 12,4% hasta el 10,4%, Francia desde el 2,5% hasta el 1,6% y España desde el 1,9% hasta el 1,3%.

⁵⁶ FAO, 2016.

La expansión de las áreas urbanas supondrá un gran reto para el sector agrícola, que deberá luchar contra el despoblamiento rural y el distanciamiento con los ciudadanos.

3.3. El progreso de la urbanización

Actualmente, más del 55% de la población mundial vive en zonas urbanas y se estima que en 2050 esta cifra estará cerca del 68%. Esto supondrá que en los próximos 30 años la población urbana se incrementará en aproximadamente 1,5 millones de personas cada semana.⁵⁷

3.3.1. Despoblación de las zonas rurales

España ha protagonizado en las últimas décadas una de las transformaciones más relevantes en este ámbito. Mientras que en la década de los sesenta solo algo más de la mitad (56%) de la población española residía en zonas urbanas, en menos de 60 años, ese porcentaje se ha incrementado hasta el 80%. Este fenómeno ha despoblado buena parte del país y actualmente el 96% de la población vive en la mitad del territorio y en la restante mitad, solo un 4%. Además, igual que en el resto del mundo, todo parece

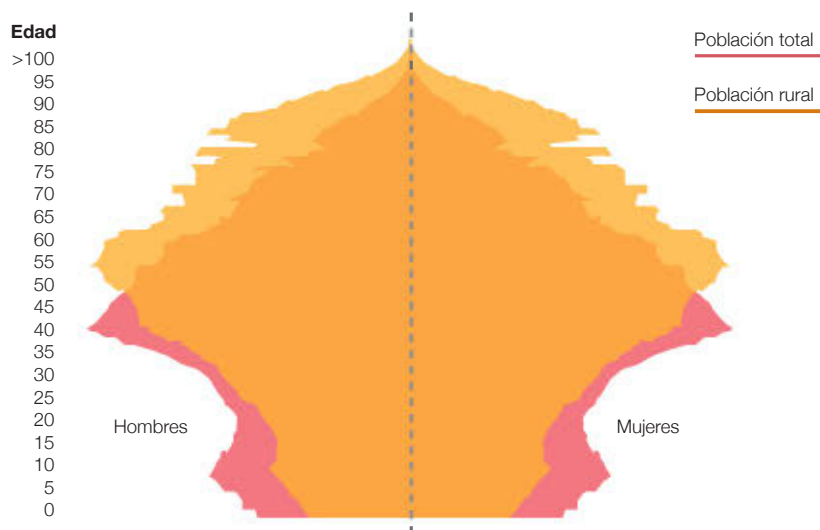
indicar que esta tendencia se mantendrá en el futuro.

Como consecuencia del proceso de urbanización, las zonas rurales y el campo español están experimentando un proceso de abandono que está llevando a la desaparición de algunos pueblos. Según el Consejo Económico y Social de España, actualmente hay en torno a 4.000 municipios con una población inferior a 1.001 habitantes (el 60% del total) y, por tanto, en grave riesgo de extinción (1.286 tienen menos de 100 personas empadronadas y 2.652 tienen como máximo 501).⁵⁸ Además, esta situación afecta de manera desigual entre regiones y tiene especial incidencia en Castilla y León, Castilla-La Mancha, Galicia y Asturias.

Al problema de la despoblación rural hay que añadir el envejecimiento de la que queda. Las personas que abandonan el medio rural son mayoritariamente jóvenes, lo que genera un descenso de la natalidad y el envejecimiento paulatino de su población.

Figura 30. Pirámide de población total y rural en España (2017)

Fuente: Datos del Padrón a 1 de enero del 2017, Instituto Nacional de Estadística (INE).



Nota: Se considera población rural a la que reside en aquellos municipios de menos de 2.000 habitantes.

⁵⁷ Naciones Unidas.

⁵⁸ Consejo Económico y Social de España. (2018). *El medio rural y su vertebración social y territorial*.

Estos fenómenos generan una serie de consecuencias tanto sobre el medio rural como sobre su área de influencia.

En el ámbito económico, el proceso de abandono de las zonas rurales afecta principalmente a la disponibilidad de mano de obra. Además, dado que por debajo de determinado número de población es imposible mantener la actividad económica, la pérdida progresiva de población supone también irremediablemente la pérdida de actividad económica. Como consecuencia, el fenómeno de la despoblación conlleva la pérdida de riqueza y de oportunidades laborales, lo que fomenta aún más el abandono, retroalimentando el proceso.

De forma paralela, la despoblación de las zonas rurales afecta también a la cantidad y calidad de sus infraestructuras públicas. La disminución de la población de los municipios pequeños hace cada vez más costoso prestar servicios públicos esenciales y, como consecuencia, éstos se van quedando desprovistos de los avances de las zonas urbanas.

Pero el vaciamiento de los pueblos no acarrea únicamente consecuencias económicas, sino que también tiene una incidencia transformadora sobre el paisaje. El abandono de las zonas rurales y, con ello, de las tierras cultivables, provoca el crecimiento y expansión descontrolado de determinadas especies, tanto vegetales, como animales, así como el incremento de incendios y de la dificultad para controlarlos y sofocarlos.⁵⁹

3.3.2. Distanciamiento entre el campo y la ciudad

Vivir en el medio rural familiariza a las personas con la realidad del campo y la agricultura. Hace unas décadas, en España la mayor parte de las personas vivían en el medio rural o, como mínimo, tenían una estrecha relación con él a través

de familiares o amigos. Sin embargo, en la actualidad, la mayor parte de la población ya no tiene una vinculación directa con el campo y sus actividades, como la agricultura. La urbanización ha traído consigo un proceso de desconexión de las personas respecto al medio rural, que se refleja claramente en el desconocimiento que tienen de forma mayoritaria los ciudadanos sobre los alimentos y su proceso de producción.

A su vez, el aumento de la vida en las ciudades también ha traído consigo cambios sociales y nuevos hábitos y preferencias de consumo. En esta línea, los consumidores cada vez más demandan una oferta de alimentos variada durante todo el año (independientemente de las temporadas de los productos), alimentos saludables y nutritivos, con buena apariencia, de origen local, seguros, con buen precio, y respetuosos con el medioambiente, además de más transparencia.

Estos nuevos hábitos están cada vez más influenciados por modas que incentivan el consumo de determinados alimentos utilizando como reclamo supuestas propiedades excepcionales, a la vez que critican otros a través de noticias virales de gran repercusión mediática, pero muchas de ellas sin base científica, las denominadas *fake news*. Este fenómeno está teniendo especial repercusión en el ámbito de la alimentación, como refleja el hecho de que aproximadamente el 30% de las *fake news* que se mueven en las redes sociales están relacionadas con el sector de la alimentación y las bebidas.⁶⁰ El peligro principal de las mismas es la rapidez con la que se difunden y su capacidad para inducir a error a los consumidores, con mucha capacidad para influir en sus hábitos alimentarios.

Estas corrientes de desinformación tienen consecuencias directas sobre el sector

⁵⁹ Consejo Económico y Social de España. (2018). *El medio rural y su vertebración social y territorial*.

⁶⁰ Alimentaria. (2018). *Conferencia sobre las consecuencias para las empresas y para los consumidores de las fake news*.



La influencia de las modas sobre las percepciones de los consumidores

Con el objetivo de analizar el conocimiento que tienen los consumidores de los productos agrícolas, la consultora Kreab llevó a cabo un estudio en 2017 en el que confrontaba las percepciones de los consumidores con la evidencia científica en una serie de cuestiones.⁶¹

Una de ellas tenía que ver con las características de los productos de agricultura ecológica. En este ámbito, más de un 86% de las personas entrevistadas consideraba que la agricultura ecológica producía alimentos más nutritivos; o, en la misma línea, más del 93% consideraba que los productos ecológicos tenían mejor sabor. Es decir, la inmensa mayoría de los consumidores consideraba que los productos ecológicos eran más sanos y nutritivos. Sin embargo, la evidencia científica y los estándares de calidad aplicados por la normativa europea no permiten actualmente apoyar esta idea tan instalada en la mente del consumidor. En particular, los estudios realizados hasta la fecha apenas han encontrado diferencias significativas entre alimentos ecológicos y convencionales.⁶²

Los consumidores asocian la producción ecológica con ideas positivas como “natural” e incluso “local” (confundiéndolo con la agricultura de proximidad, con la que a priori no tiene relación), relaciones que están siendo utilizadas por las cadenas de comercialización, que a través de técnicas de marketing buscan captar la demanda creciente de consumidores con una mayor predisposición a pagar por productos de mayor calidad.

agrícola en la medida en la que condicionan las preferencias y las actuaciones de los consumidores. Con todo, su efecto no se detiene ahí, ya que acaban generando presión también sobre las instituciones públicas y sobre las empresas del sector.

En el ámbito institucional, las presiones suelen materializarse en cambios normativos y en la imposición de estándares más elevados. El incremento de los estándares

de calidad es, de forma general, algo positivo y coherente con el desarrollo de la sociedad. Sin embargo, cuando no se basa en la evidencia científica, se producen situaciones que perjudican al sector agrícola sin mejorar el bienestar de sus consumidores. Un ejemplo de ello es la mayor preocupación por parte de los ciudadanos por la existencia de residuos en los productos, que ha conseguido

⁶¹ Kreab. (2017). *Estudio de percepción de agricultura y alimentación*.

⁶² Smith-Spangler, Crystal, et al. (2012). *Are organic foods safer or healthier than conventional alternatives?: a systematic review. Annals of internal medicine* 157.5 (2012): 348-366.

Europa está imponiendo unas restricciones a sus agricultores que no siempre coinciden con las exigidas a los agricultores de países de fuera de la Unión Europea.

trasladarse a la agenda política europea, a pesar de que la Unión Europea tiene uno de los marcos regulatorios y de control más restrictivos y exigentes del mundo, que garantiza, a unos niveles superiores a los del resto de regiones, una elevada seguridad alimentaria.⁶³ Por ejemplo, según la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA por sus siglas en inglés), en España el 99% de los productos analizados en los últimos 5 años cumplía con los Límites Máximos de Residuos (LMR) establecidos por la normativa.⁶⁴

Aunque los estándares de producción europeos puedan satisfacer a la opinión pública, ésta muchas veces no es consciente de que la normativa europea solamente aplica a la producción agrícola que se realiza dentro de la Unión Europea, pero no necesariamente a los productos extracomunitarios que importamos. Mientras que en el primer caso los requisitos son impuestos directamente por la Unión Europea, en el caso de los alimentos importados, el marco regulatorio que aplica es el del comercio internacional, resultado de la armonización el conjunto

de medidas sanitarias y fitosanitarias entre países.⁶⁵ Como consecuencia de la ausencia de armonización de los Límites Máximos de Residuos (LMR), se establecieron las *tolerancias a la importación* (LMR aplicables a los productos importados), de forma que los países de la UE están sujetos a las normas internacionales y no pueden bloquear la importación a no ser que el alto contenido de residuos de productos de sanidad vegetal de los productos suponga un riesgo para los consumidores.

Si a lo anterior se añade que el nivel de control sobre la producción es superior al que se realiza sobre los productos importados, se obtiene que, en determinadas circunstancias, los agricultores europeos se enfrentan a restricciones elevadas a la hora de producir, mientras que los ciudadanos consumen productos alimentarios que, en ocasiones, no cumplen exactamente con los mismos estándares o se han producido en el exterior por agricultores que disponen de un mayor número de herramientas de sanidad vegetal.



⁶³ European Food Safety Authority.

⁶⁴ “Con el fin de asegurar que la utilización de las sustancias activas contenidas en los productos fitosanitarios es segura para los consumidores se establecen los LMR, término que se define como el límite legal superior de concentración de un residuo de plaguicida en alimentos o piensos establecido de conformidad con el Reglamento (UE) N° 396/2005, basado en las buenas prácticas agrícolas y la menor exposición del consumidor necesaria para proteger a todos los consumidores, incluidos aquellos más vulnerables (niños, vegetarianos, embarazadas...)”. Fuente: Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición.

⁶⁵ La Organización Mundial del Comercio (OMC) promueve la armonización de las medidas sanitarias y fitosanitarias nacionales en consonancia con las normas, directrices y recomendaciones internacionales. En lo que se refiere a la inocuidad de los alimentos, la Comisión Mixta FAO/OMS del Codex Alimentarius Commission establece unas normas denominadas de “mínimo común denominador” entre los países o regiones por lo que se tiende a converger hacia los niveles mínimos que garantizan la seguridad alimentaria. Dado que la Unión Europea es una de las regiones con las mayores exigencias en este asunto, los productos importados pueden no cumplir exactamente los mismos requisitos exigidos para los alimentos producidos dentro de la Unión Europea.



Evolución del coste y la duración del desarrollo de nuevos productos de sanidad vegetal

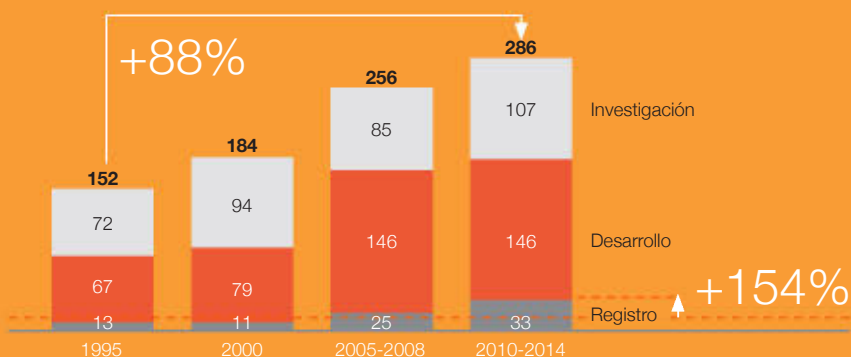
A nivel global, los costes y el tiempo requerido para el registro de nuevas sustancias han aumentado de forma continuada en los últimos años, tal y como muestra el informe de Phillips McDougall de 2016, en base a información recopilada de cinco de las principales empresas de sanidad vegetal.⁶⁶

Según este informe, el coste total del descubrimiento, desarrollo y registro de una nueva sustancia activa se ha casi duplicado en los últimos 20 años, pasando de 152 millones de dólares en 1995 a 286 millones en 2014. Desglosando por los principales componentes, el coste de la fase de investigación ha aumentado un 49%, el coste de desarrollo un 117% y el de registro, un 154%.

Al mismo tiempo, durante este mismo periodo, el tiempo requerido entre la primera síntesis de la sustancia y su registro ha aumentado también de forma significativa, desde 8,3 años a 11,3 años, de media, debido principalmente a la mayor complejidad regulatoria.⁶⁷

Figura 31. Evolución del coste y desarrollo de un nuevo producto de sanidad vegetal

Fuente: Phillips McDougall (2016): "The Cost of New Agrochemical Product Discovery, Development and Registration in 1995, 2000, 2005-8 and 2010 to 2014".



⁶⁶ BASF, Bayer, Dow, DuPont y Syngenta.

⁶⁷ Phillips McDougall. (2016). *Agrochemical Research and development: The cost of New Product Discovery, Development and Registration. Consultancy Study for CLI and ECPA.*

En la misma línea, pero en el ámbito privado, algunas **cadena de distribución y comercialización** han empezado hace unos años a establecer sus propias condiciones a los agricultores para vender en sus establecimientos sus productos. Esta práctica, realizada por el momento mayoritariamente por cadenas alemanas, y conocida como **establecimiento de estándares secundarios**, consiste en la limitación del número de productos de sanidad vegetal que se pueden utilizar en la producción, aplicando para todos un cociente de reducción del valor LMR establecido por las autoridades.

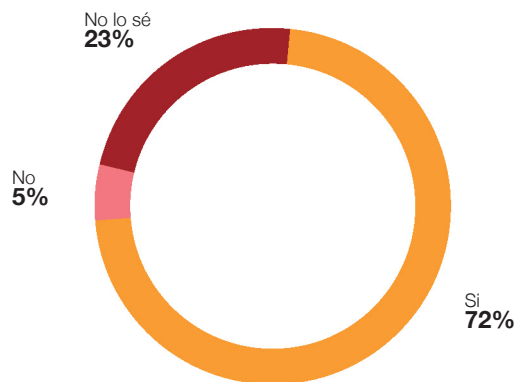
Las limitaciones normativas (especialmente las relativas a la evaluación y registro de nuevos productos de sanidad vegetal) y las prácticas de las cadenas comerciales limitan en gran medida las herramientas de las que disponen los profesionales de la

agricultura para tratar las enfermedades y las plagas de los cultivos y constituyen una de las principales preocupaciones de los agricultores, según han indicado éstos en la encuesta.⁶⁸

Estas restricciones tienen impacto sobre la productividad y la renta del sector. Por ejemplo, un reciente estudio ha cuantificado el efecto que han causado las restricciones de los neonicotinoides en la Unión Europea sobre el cultivo de la colza.⁶⁹ Según este estudio, la aplicación del principio de precaución que ha desembocado en la prohibición del uso de neonicotinoides en el tratamiento de semilla de colza ha causado una reducción de la producción de la colza en la Unión Europea en 912.000 toneladas en términos de producción y ha supuesto un coste de 350 millones de euros para la industria.

Figura 32. Encuesta a los agricultores. ¿Crees que afecta el procedimiento actual español de evaluación y registro de productos fitosanitarios sobre la protección de los cultivos y sobre su grado de vulnerabilidad? (% de los encuestados)

Fuente: Encuesta de PwC.



⁶⁸ Según las respuestas obtenidas en el cuestionario, el 28% de los agricultores consideran que la limitación en la utilización de productos fitosanitarios genera pérdidas de producción, un 31% que aumenta sus costes y un 20% que genera resistencias. Ver sección 3.5.

⁶⁹ Steffen Noleppa. (2017). *Banning neonicotinoids in the European Union: An ex-post assessment of economic and environmental costs*. HFFA Research GmbH.

Figura 33. Encuesta a los agricultores. ¿Qué consecuencias están teniendo las limitaciones al número de productos fitosanitarios permitidos en tu explotación? (% de los encuestados)

Fuente: Encuesta de PwC.

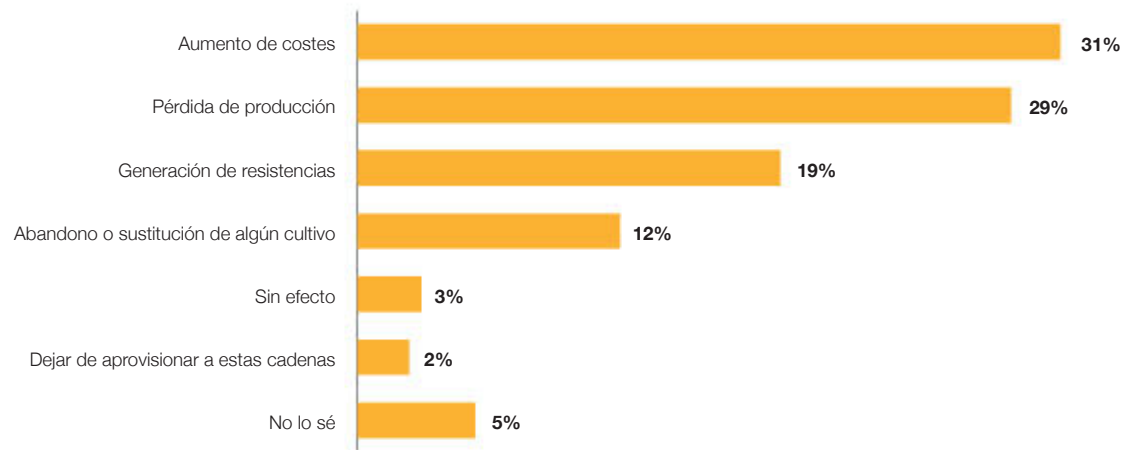


Figura 34. Principales preocupaciones de los agricultores encuestados (% de los encuestados que afirmaron estar bastante o muy preocupados con las siguientes temáticas)

Fuente: Encuesta de PwC.



Nota: Los encuestados debían valorar del 0 al 5 cuánto les preocupaban cada uno de los temas (0=nada, 5=mucho). Los datos indican el porcentaje de agricultores que, habiendo contestado a cada temática, valoraron cada una de ellas con un 4 o un 5.

Las limitaciones a la utilización de productos fitosanitarios han provocado pérdidas de producción al 29% de los agricultores encuestados y aumentos de costes para un 31%.

Aunque estos límites complican la producción a los agricultores de todos los países, esta práctica es particularmente nociva para España, ya que como se ha mencionado en el punto 2.1., las condiciones climáticas y las potenciales enfermedades y plagas que pueden afectar a los cultivos españoles son muy variadas y difícilmente tratables con las limitaciones establecidas por la normativa y por las cadenas minoristas. En el corto plazo, obligan a los agricultores a cambiar sus métodos de producción en favor de técnicas más arriesgadas y perjudiciales tanto para el productor como para el medio ambiente. Y en el largo plazo, desencadena la aparición de resistencias contra plagas y otras enfermedades vegetales que comprometen el cultivo, así como la diversidad agrícola y medioambiental de la zona.

Como consecuencia de lo todo lo anterior, los productos españoles tienen unos estándares superiores de media a los importados. Un ejemplo de ello es el hecho de que la mayor parte de los casos de superación de los límites de residuos están relacionados con productos producidos en países de fuera de la Unión Europea.⁷⁰

Por tanto, mantener o aumentar la brecha entre los estándares de producción europeos y los de importación podría generar un doble impacto negativo en el sector agrícola.

Por un lado, una **reducción de los rendimientos de los cultivos** como consecuencia directa de la falta de herramientas de sanidad vegetal. Dependiendo el cultivo, la carencia de productos y soluciones adecuadas podría llegar a reducir el rendimiento de determinados productos europeos entre

un 10% y un 37% en los próximos años. Para España, los resultados podrían ser aún más negativos, con disminuciones de rendimiento para cultivos como la uva o la remolacha del 13% y el 44%, respectivamente.⁷¹

Por otro lado, una **pérdida de la ventaja competitiva** con la que cuenta España en relación con el resto de países de fuera de la Unión Europea. La imposición de estándares más elevados o el acceso a una normativa demasiado restrictiva podría otorgar a los países que no la tienen, en este caso aquellos que se encuentran fuera de las fronteras europeas, una importante ventaja en la producción de ciertos cultivos. Así, la existencia de requisitos más elevados a la producción primaria que a los productos importados de fuera de la Unión Europea puede conllevar la pérdida de producción o incluso la desaparición de ciertos cultivos en favor de la producción en países con estándares de seguridad alimentaria, medioambientales y sociales inferiores a los exigidos por la Unión Europea.

3.4. La revolución tecnológica

La revolución tecnológica está cambiando profundamente la forma de hacer las cosas en todos los sectores a ritmos acelerados. La combinación de internet, dispositivos móviles, análisis de datos y computación en la nube continuarán transformando nuestro mundo y todos los sectores están tratando de entender cómo estos desarrollos afectarán a las expectativas del consumidor, a la forma en que interactúan con sus clientes y a los modelos de negocios subyacentes.^{72,73}

⁷⁰ El porcentaje de productos analizados por encima del límite máximo de residuos permitido fue de 1,6% en la Unión Europea y de 5,8% en terceros países (media simple entre 2011 y 2015). Con el fin de asegurar que la utilización de las sustancias activas contenidas en los productos de sanidad vegetal es segura para los consumidores se establecen los Límites Máximos de Residuos (LMR), término que se define como el límite legal superior de concentración de un residuo de plaguicida en alimentos. Fuente: Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria.

⁷¹ El maíz representaría el cultivo europeo con el menor impacto sobre los rendimientos (10%) y la remolacha azucarera el mayor (37%). Los efectos sobre los rendimientos europeos también se calculan para los siguientes cultivos: cebada, trigo, patatas y uvas. Fuente: Steward Redqueen. (2017). *Cumulative impact of hazard-based legislation on crop protection products in Europe*.

⁷² PwC. (2015). *Cinco megatendencias y sus implicaciones*.

⁷³ Solo en 2020 la producción de datos será 44 veces mayor que la existente en 2009 y los dispositivos conectados en ese año superaran siete veces el número de personas en el planeta (PwC, basado en datos de Grupo de Soluciones de Negocios de Internet Cisco, abril 2011).

En el corto plazo, los avances tecnológicos van a permitir aumentar la productividad, reducir los costes y mejorar la rentabilidad de los agricultores.

En el largo plazo, los avances van a ser la única vía para satisfacer la demanda futura de alimentos y reducir el impacto ambiental.

Lo que es seguro es que los avances tecnológicos tendrán importantes implicaciones. Por ejemplo, en el futuro la capacidad para recolectar y analizar datos en tiempo real va a ser cada vez más necesaria; emergerán nuevos competidores a medida que la tecnología y la innovación den lugar a nuevas ventajas competitivas e incrementen la productividad, etc. En este contexto, el sector agrícola no solo no estará ajeno a estos avances, sino que será uno de los principales ámbitos de aplicación de muchos de ellos, lo que provocará una profunda transformación tanto de la actividad agrícola como de sus relaciones con el resto de agentes del sector y con los consumidores.

3.4.1. La innovación en el sector agrícola

La agricultura de las economías modernas ha experimentado un proceso de profunda transformación en las últimas décadas debido, precisamente, a la incorporación de innovaciones y nuevas tecnologías. Esta evolución es obvia si se comparan los procesos y las herramientas que utilizaba la agricultura hace tan solo unas décadas con los que utiliza en la actualidad. La transformación, que empezó a fraguarse con la mecanización de las labores agrícolas y la introducción de fertilizantes y de productos de sanidad vegetal, se acelerará en el futuro gracias, por ejemplo, a la introducción de nuevas tecnologías e innovaciones como los robots, los sensores o las nuevas técnicas de edición genética.

• El proceso de digitalización

La introducción de **maquinaria** en las labores agrícolas como la preparación del suelo, la siembra, la gestión de plagas y malas hierbas o la recolección de la cosecha ha permitido enormes avances en términos de eficiencia, que seguirán incrementándose en la medida en la que se incorporen tecnologías más sofisticadas y adaptadas a las particularidades de cada cultivo y región.

Pero además de a través de la mecanización de las labores agrícolas,

el sector se va a transformar gracias a la introducción de las **tecnologías de la información**, que van a permitir gestionar las explotaciones de forma automatizada, flexible y conectada.

Ya en la actualidad muchas explotaciones cuentan con **sensores y cámaras** que permiten hacer un seguimiento de la producción en tiempo real. Estos pueden instalarse en ubicaciones fijas o móviles (en la maquinaria tradicional, en **drones**, etc.) y recogen y transmiten información sobre el estado del suelo, la disponibilidad de agua, la evolución de la cosecha, la cantidad de producto de sanidad vegetal aplicada a cada planta, etc.

El valor de la información recopilada a través de estos sistemas es incuestionable. Y lo es más en combinación con otra información externa a la que van a tener acceso los agricultores como bases de datos sobre climatología, evolución de plagas o enfermedades e, incluso, sobre la previsión de la demanda y de los precios. Por tanto, la **gestión e integración de diferentes bases de datos** va a ser una de las innovaciones con mayor impacto sobre la agricultura en los próximos años, ya que permitirá actuar de forma más precisa, efectiva y eficiente y tomar decisiones de forma que se optimice la producción y los costes.

La digitalización también producirá un estado de mayor inteligencia colectiva sobre todas las fases o tareas de la actividad agrícola. En los últimos años, el avance de la tecnología inalámbrica y las soluciones telemáticas han simplificado la transmisión de datos entre maquinaria agrícola, permitiendo que el conjunto de datos se pueda almacenar en línea y tenga un fácil acceso para los agricultores. Así, la revolución digital no solo permitirá mejorar determinadas fases sino también incrementar la productividad de todo el proceso productivo de

Los avances en el ámbito biológico permitirán cultivar alimentos cada vez más nutritivos, productivos y respetuosos con el medioambiente y la utilización de recursos.

forma continua e inmediata gracias al envío de información entre aparatos tecnológicos de forma rápida y segura.

Combinados de forma inteligente, todos los anteriores avances se pueden materializar en nuevas **técnicas de cultivo y explotación**.

Un ejemplo representativo de estos avances lo constituyen los invernaderos holandeses, modernos y especialmente diseñados para minimizar el consumo de recursos como agua y energía y optimizar el rendimiento de los cultivos. Se trata de instalaciones de cristal, con tecnología que permite proyectar o difundir la luz para adaptarse a las necesidades térmicas, con iluminación por leds, con sistemas de ventilación avanzados que incluyen la recuperación y reutilización de CO₂ como fertilizante, con sistemas de reutilización de agua, mallas anti-insectos y un elevado grado de automatización.

Estas modernas instalaciones han permitido a los Países Bajos aumentar la producción por metro cuadrado en cultivos como el tomate en más de un 28% en poco más de diez años, además de minimizar de forma notable el uso de recursos.⁷⁴ Por ejemplo, gracias a estas instalaciones, los Países Bajos producen por metro cuadrado 3, 4 y 7 veces más tomates, pimiento y pepinos, respectivamente, que los invernaderos de Almería.⁷⁵

• La revolución biológica

Además de las nuevas tecnologías informáticas, en los próximos años vamos a vivir el auge de una nueva revolución, en este caso biológica

y relacionada con la genética. Esta revolución se inició con las técnicas de modificación genética y está tomando un impulso adicional a través de las nuevas técnicas de edición genética. Los nuevos avances biotecnológicos derivados de un mejor conocimiento de los mecanismos biológicos y de cómo éstos transforman la vida, supondrán un antes y un después en las actividades relacionadas con la vida humana, animal y vegetal.

Aplicados al sector agrícola, la biotecnología permite seleccionar y manipular el material genético de las plantas y sus cultivos y acelerar procesos naturales que hubieran requerido cientos o miles de años de evolución.

En este ámbito encontramos los **cultivos modificados genéticamente (OMG)**, que se producen introduciendo genes de unas especies en otras para generar, por ejemplo, cultivos resistentes a los herbicidas aplicados sobre las malas hierbas y determinadas plagas. Estos cultivos empezaron a comercializarse a finales de la década de los noventa y desde entonces han experimentado un fuerte crecimiento, principalmente en el continente americano e India.

Según varios estudios,⁷⁶ los cultivos modificados genéticamente tienen una mayor rentabilidad como consecuencia de los mayores rendimientos de estos cultivos (0,35 toneladas/ha superior en países desarrollados) y, además, también perciben un precio sensiblemente superior al de los cultivos convencionales.⁷⁷

⁷⁴ Entre 2003 y 2014, la producción de tomates ha aumentado a la vez que se ha reducido un 6% el consumo de energía y un 29% el uso de fertilizantes. Fuente: FAO.

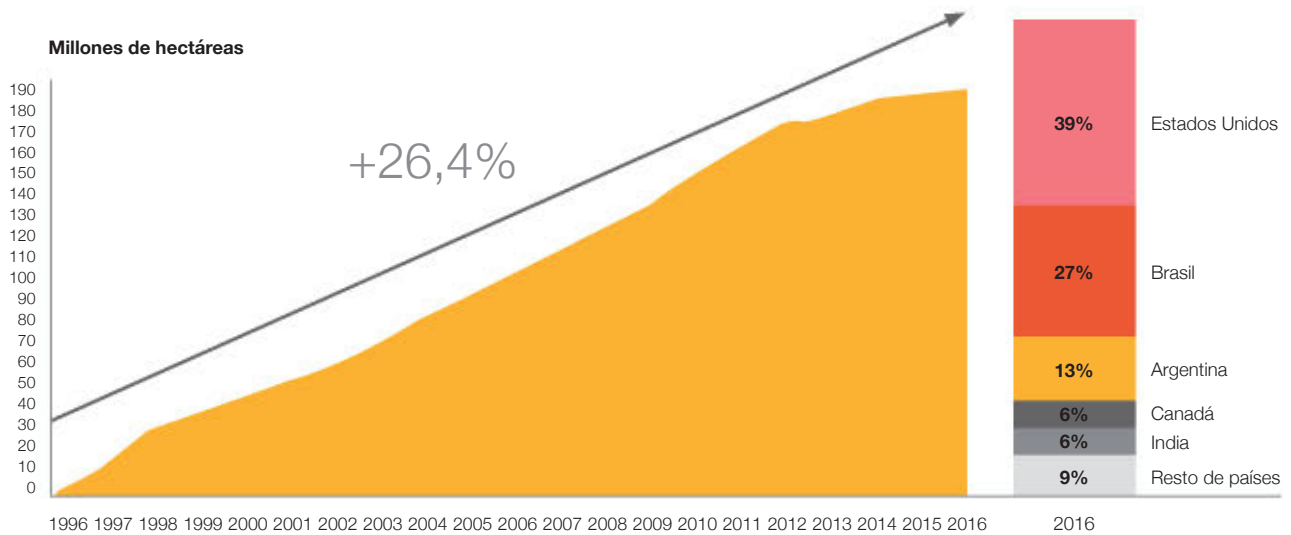
⁷⁵ Cantliffe, Daniel J., and John J. Vansickle. (2000). *Competitiveness of the Spanish and Dutch Greenhouse Industries with the Florida Fresh Vegetable Industry*.

⁷⁶ Ervin, David E., Leland L. Glenna, and Raymond A. Jussaume. (2010). *Are biotechnology and sustainable agriculture compatible?* Renewable Agriculture and Food Systems 25.2: 143-157 y Messéan, A., Angevin, F., Gómez-Barbero, M., Menrad, K., & Rodríguez-Cerezo, E. (2006). *New case studies on the coexistence of GM and non-GM crops in European agriculture*. European Commission, Joint Research Centre, 111.

⁷⁷ El motivo es que los cultivos OMG tienen una mayor calidad en la medida en la que no contienen micotoxinas, a diferencia de los cultivos convencionales (Huesing y English, 2004; Qaim et al., 2008; Wu, 2006). Como consecuencia de estas diferencias de calidad, los agricultores reciben precios superiores por los productos modificados genéticamente que por los convencionales.

Figura 35. Evolución de la superficie de cultivos transgénicos (izquierda, millones de hectáreas) y distribución de la superficie entre los países (derecha)

Fuente: International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAC), 2016.



Sin embargo, a pesar de sus beneficios, la postura de los consumidores europeos y la estricta regulación europea han provocado que su implementación en la Unión Europea sea muy escasa y su futuro, muy incierto, a diferencia de lo que ocurre en Estados Unidos, América Latina y cada vez más Asia, donde están experimentando una fuerte expansión.

En la Unión Europea, el tiempo requerido para la aprobación de cultivos OMG importados ha aumentado desde los 4,1 años de espera en 2013 hasta los 7,5 años en 2017.⁷⁸ En relación con la producción, la normativa europea solamente permite producir una variedad de cultivo modificado genéticamente, el maíz MON810, inmune a la plaga del taladro (del que España cultiva en torno al 95% de la producción).⁷⁹

En todo caso, la innovación con mayor impacto en el futuro en el campo de la biología va a venir probablemente de la mano de las **nuevas técnicas de edición genética**. A diferencia de las técnicas de modificación genética, que combinan genes de diferentes especies, las **nuevas técnicas de edición genética** se limitan a alterar los genes de la propia planta, de forma que se alcanzan **modificaciones a las que podría llegar la propia naturaleza, pero con plazos más cortos**.

Los avances en biología también permitirán mejorar la aplicación de fertilizantes y de productos de sanidad vegetal, mejorando las dosis y haciéndolas más precisas a cada planta.⁸⁰ Productos como los nanofertilizantes o los biosensores permitirán dotar al agricultor de información muy valiosa y relevante.

⁷⁸ Agbioinvestor. (2018). *The challenges facing Agriculture and the Plant Science Industry in the EU*.

⁷⁹ El resto son Portugal, República Checa y Eslovaquia.

⁸⁰ Según el World Government Summit, se estima que el 60% de los fertilizantes aplicados se pierden.

<https://www.worldgovernmentsummit.org/api/publications/document?id=95df8ac4-e97c-6578-b2f8-ff0000a7ddb6>

La edición genética: la nueva y potente herramienta que está revolucionando la agricultura

La edición genética es una nueva técnica, descubierta en 2012 y desarrollada posteriormente por científicos de las universidades de Berkeley, el Instituto Max Planck o el MIT, que permite modificar el material genético de una planta de forma precisa para mejorar sus características (rendimiento, resistencia a enfermedades, propiedades nutricionales u organolépticas, etc.)

Aunque hay otras, la técnica de edición genética más utilizada es el CRISPR/Cas9, una herramienta desarrollada por el español Francis Mojica y que actúa como unas tijeras moleculares que cortan secuencias de ADN del genoma de forma muy precisa e insertan cambios en la misma.

Al corregir o editar el genoma de cualquier célula de una manera precisa y controlada, la edición genética permite crear semillas más productivas, resistentes a las consecuencias del cambio climático (incrementos de temperatura o sequía), resistentes a plagas o enfermedades y que, a la vez, produzcan alimentos más nutritivos y con presencia de moléculas más saludables, como los antioxidantes.

A diferencia de las mejoras convencionales y las técnicas de ingeniería genética más antiguas, que conllevaban un proceso lento y costoso, estas técnicas son mucho más rápidas y baratas y han supuesto una revolución por las grandes expectativas que ha generado su efectividad, rapidez y sencillez. Por eso, a pesar de ser relativamente reciente, ya existen varios productos editados genéticamente en vías de comercialización y muchos más en desarrollo.

Uno de los primeros productos desarrollados a través de esta técnica es el champiñón que no ennegrece. Desarrollado en la Universidad de Pennsylvania, se trata de un champiñón cuyo genoma ha sido modificado genéticamente para inactivar los genes responsables de la oxidación. El resultado es un champiñón que no empieza a ennegrecerse hasta pasadas como mínimo tres semanas y que, por tanto, puede resistir mucho más tiempo en las tiendas en perfecto estado. En desarrollo hay también, por ejemplo, tomates con más antioxidantes, melones más dulces y semillas de soja y girasol con menos grasas saturadas.

Según los últimos datos,⁸¹ el mercado de la biotecnología agrícola generó en 2016 en torno a 25.000 millones de euros, casi la mitad, 12.000 millones de euros, procedentes del campo de la edición genética. De cara a los próximos años, se espera que el mercado biotecnológico continúe creciendo a una tasa anual del 10%, conducido principalmente por países como Estados Unidos, Brasil o India.



⁸¹ Informe de Prescient & Strategic Intelligence sobre el mercado de biotecnología agrícola (2016-2023).



- **Agricultura de precisión**

Si bien las innovaciones mencionadas suponen mejoras muy relevantes por sí solas, su mayor potencial reside en su integración y utilización combinada. Por eso, cada vez está ganando más peso la agricultura de precisión, que busca optimizar el uso de recursos precisamente a través de la utilización y combinación de las principales tecnologías e innovaciones existentes como el GPS, los drones, los sensores infrarrojos, las cámaras HD o los controles de radares, entre otros.

Gracias a estas tecnologías, se puede supervisar y recopilar información muy relevante sobre todo el ciclo de vida de los cultivos, desde la semilla hasta la cosecha. La observación y análisis de los grandes volúmenes de datos que permiten recopilar estas tecnologías permiten monitorizar de forma continua la salud y el desarrollo de las plantas. De esta forma, se pueden conocer las necesidades de insumos de cada planta y entender qué variables influyen en la siembra o en los rendimientos, así como detectar de forma temprana la aparición de bacterias o infecciones fúngicas, lo que resulta fundamental para tomar las acciones que permitan salvaguardar las cosechas y los cultivos.

En las décadas que vienen, mediante el empleo conjunto de muchas de las tecnologías anteriormente mencionadas y de otras nuevas que sin duda surgirán o se perfeccionarán, el agricultor podrá tomar mejores decisiones. Una **mejor predicción de las condiciones climáticas, un riego más eficiente y controlado o una selección de insumos personalizada a las necesidades de cada planta**, serán algunas de las herramientas con las que el agricultor podrá contar en las próximas décadas.

En un horizonte temporal mayor, podrían aparecer nuevas técnicas agrícolas que alteren el modo tradicional de producir alimentos. Por ejemplo, en el futuro probablemente gane peso la agricultura urbana o vertical, que permite cultivar vegetales en edificios o naves industriales localizados en zonas urbanas mediante el empleo de tecnología avanzada. También podrá desarrollarse la hidroponía, que consiste en cultivar plantas sin el uso de tierra y únicamente mediante el empleo de nutrientes minerales, o la agricultura marina o desértica, que tiene el objetivo de poder producir alimentos en zonas antes impensables como el desierto o el océano. No obstante, dado que la tecnología subyacente para muchas de ellas es incipiente, resulta aun actualmente difícil prever cuáles prosperarán y qué impacto tendrán en el sector.

3.4.2. Necesidad de nuevas capacidades y habilidades: el agricultor 4.0.

Las nuevas tecnologías van a ser cada vez más asequibles económicamente y más sencillas de utilizar. Con todo, para que las anteriormente mencionadas innovaciones lleguen al campo, el sector deberá incorporar a personas cada vez más cualificadas, con capacidades técnicas avanzadas, que sean capaces de implantar y gestionar sistemas productivos innovadores, que catalicen la transformación ligada a los avances tecnológicos. Para ello, el agricultor del futuro tendrá que ser un profesional multidisciplinar, que sepa manejar maquinaria, con conocimientos de informática, robótica, meteorología, química o biología.

Las inversiones en empresas agro-tecnológicas han aumentado un 82% en los últimos años, avance de la revolución tecnológica futura del sector.

3.4.3. El acceso a los avances tecnológicos: financiación y regulación

Las innovaciones y las mejoras tecnológicas van a marcar la tendencia futura del sector. En todo caso, para poder competir a nivel internacional en los próximos años, los países deberán atraer cada vez mayores inversiones en I+D+i y la adopción de cultivos mejorados o de nuevos insumos decantará la balanza del sistema agrícola mundial hacia aquellos países que sepan cómo incentivar y adoptar los nuevos descubrimientos, dejándoles en una posición privilegiada para superar los retos económicos, sociales y medioambientales.

Por tanto, uno de los mayores retos para la agricultura española en esta materia va a estar en conseguir que los agricultores tengan acceso a estos avances. Y el acceso a estas tecnologías va a venir determinado, fundamentalmente, por dos factores: la financiación y la regulación.

La financiación

A pesar de que la tecnología ofrece cada vez más posibilidades de mejora, probablemente el reto más desafiante para los agricultores españoles resida más en tener capacidad de acceder a ella, para lo que se necesita habitualmente financiación.

En un contexto en el que hay cierta incertidumbre sobre el mantenimiento futuro de las subvenciones públicas, las fuentes alternativas de financiación privada, así como la propia colaboración entre las instituciones públicas y privadas deberán adquirir una mayor relevancia en el sector.

La regulación

La regulación suele ser un tema crítico en todo lo relacionado con los avances tecnológicos y científicos. Sin una correcta adaptación de las leyes a los cambios que el desarrollo de las nuevas tecnologías produzca, los agricultores podrían no disponer de nuevas herramientas esenciales para afrontar los

retos futuros. Encontramos un ejemplo ilustrativo con el caso de los drones.

Además de tareas de recopilación de información, los drones son herramientas especialmente útiles también para la aplicación de tratamientos de sanidad vegetal a los cultivos. Estos aparatos pueden realizar aplicaciones a escasa altura de las plantas y de forma muy precisa, lo que supone una gran ventaja en la medida en la que permite optimizar la utilización de productos de sanidad vegetal. Dadas las importantes ventajas que ofrece su uso, el marco regulatorio español que rige la aplicación de productos con drones ha ido transformándose paulatinamente en los últimos años, clarificando los requisitos y permitiendo al agricultor contar cada vez con más facilidades para su uso. A pesar de que los tratamientos aéreos no están permitidos de forma general en España ni en la Unión Europea, se han realizado los ajustes necesarios en el marco normativo español para que las definiciones legales no impidan la utilización de una tecnología que mejora la eficacia y la eficiencia sin los potenciales riesgos del resto de tratamientos con otras aeronaves.⁸²

Otro ejemplo lo constituye la regulación de dosis mínimas efectivas. Las normas EPPO sobre la evaluación de la eficacia contemplan dosis mínimas de productos de sanidad vegetal para conseguir suficiente eficacia contra una plaga objetivo en cantidad de producto aplicado. Sin embargo, no tiene en cuenta que gracias al uso de sensores para detectar malas hierbas y aplicar el producto solamente cuando se detecta, la dosis efectiva podría reducirse por debajo de los niveles mínimos establecidos por la normativa.

Estos ejemplos ponen de manifiesto que, sin una correcta adaptación de la regulación a los cambios y avances tecnológicos futuros, el sector podrá perder grandes oportunidades para la consecución del objetivo de sostenibilidad económica, social y medioambiental.

⁸² Nota informativa *Tratamientos aéreos con drones con productos fitosanitarios*, MAPA, diciembre 2017.



La regulación de los productos editados genéticamente: un tema candente

Si bien la edición genética es una herramienta con gran potencial para mejorar la productividad agrícola, obtener productos adaptados a las consecuencias del cambio climático y más funcionales y nutritivos, la utilización de estas técnicas en la Unión Europea y, por tanto, en España, en el futuro, es incierta a día de hoy. La cuestión que está en debate es si los productos editados genéticamente son considerados a efectos normativos como los organismos modificados genéticamente o como variedades obtenidas por la propia selección tradicional.

A pesar de que en 2007 se creó en la Unión Europea un grupo para analizar esta cuestión (*New Techniques Working Group*), una pregunta del gobierno francés a la Corte Europea desplazó el debate al ámbito judicial. La respuesta se ha producido este mismo año, de mano del Tribunal de Justicia de la Unión Europea, quien ha decidido equiparar las variedades de plantas creadas con técnicas de edición de genomas CRISPR a los organismos genéticamente modificados. Como consecuencia, para utilizar las técnicas de edición genética en la Unión Europea será necesario pasar por los largos y costosos procesos de autorización de los cultivos OMG.

De no cambiar la situación, los agricultores europeos se van a enfrentar a un reto importante en las próximas décadas.

Por un lado, esto puede tener consecuencias relevantes a nivel empresarial. Los procesos para la autorización de los productos bajo las normas de OMG son extremadamente complejos y costosos y probablemente inasumibles para empresas de tamaño medio, que difícilmente podrán permitirse financiar los procesos que se requieren para aprobar una planta editada CRISPR y esperar más de 10 años a recibir la autorización. Según los expertos, esto puede generar consecuencias dañinas, ya que las grandes empresas suelen estar más interesadas en los grandes cultivos, mientras que CRISPR, al ser una técnica más fácil y barata, podría utilizarse para mejorar productos hortícolas y minoritarios.⁸³

Además, esta situación puede poner en riesgo la competitividad de los productos europeos frente a los del resto del mundo. Mientras que los OMG son detectables porque incorporan fragmentos de ADN de bacterias y otros organismos, los organismos editados genéticamente son indetectables, ya que no incluyen genes extraños. Es decir, no hay forma de saber si a un determinado producto se ha llegado a través de la edición genética o del propio curso de la naturaleza.

Los productores europeos no podrán utilizar las nuevas técnicas biológicas, pero sí lo harán los competidores (por ejemplo, actualmente ya se están comercializando productos editados genéticamente en Estados Unidos y China), lo que pondrá en una situación de inferioridad a los productos europeos. Por un lado, en el mercado internacional, ya que los productos europeos tendrán que competir con los productos mejorados de otros países. Por otro lado, dentro del propio mercado europeo ya que, al tratarse de técnicas indetectables en el producto final, es probable que estos productos puedan entrar al mercado europeo.

⁸³ Guo, Jinggong, et al. (2018). *A simple and cost-effective method for screening of CRISPR/Cas9-induced homozygous/biallelic mutants*. *Plant methods* 14.1: 40.

Para 2050, se prevé que la combinación de la degradación de la tierra y el cambio climático reducirá el rendimiento mundial de los cultivos en un 10% de media y hasta en un 50% en algunas regiones

3.5. El cambio climático y la escasez de recursos

Uno de los retos más relevantes a los que va a tener que hacer frente la agricultura en las próximas décadas es el cambio climático y la gestión de recursos que son cada vez más escasos. Este reto, ya desafiante de por sí, va a ser especialmente crítico porque se va a producir en un contexto de incremento de demanda de productos alimentarios como consecuencia del aumento de la población mundial y de su renta. En concreto, se prevé que, de cara a las próximas décadas, los cultivos a nivel mundial sufran una caída de su rendimiento de entre un 10% y un 50% como consecuencia directa del cambio climático y de la degradación del suelo.⁸⁴

3.5.1. El cambio climático

En las últimas décadas, la concentración de gases de efecto invernadero, principal impulsor del cambio climático, se ha incrementado de forma dramática (solo las emisiones de dióxido de carbono han aumentado un 175% desde la era pre-industrial)⁸⁵ y, según la Organización Meteorológica Mundial (OMM),

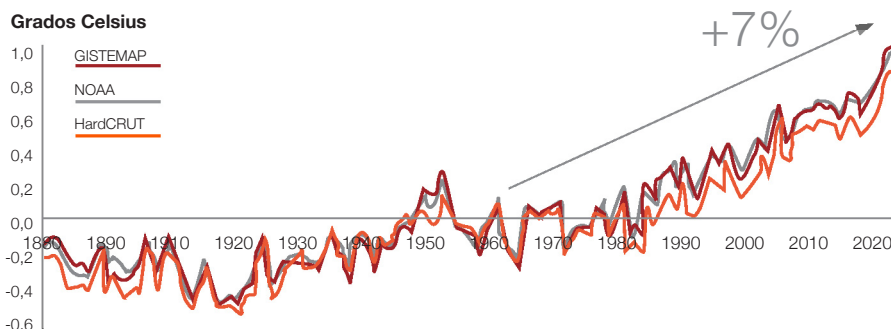
permanecerán como mínimo en los niveles actuales durante generaciones.

La mayor concentración de estos gases en la atmósfera tiene graves consecuencias climatológicas que ya estamos percibiendo en la actualidad en forma de incremento de la temperatura, aumento de la intensidad, frecuencia y duración de las sequías y los fenómenos torrenciales, derretimiento de glaciares y subidas del nivel del mar, entre otros.

Según la OMM, la temperatura de la tierra ha aumentado ya en 1,1 grados Celsius desde la época pre-industrial. Además, los años 2015, 2016 y 2017 han sido confirmados como los tres años más cálidos sobre los que se tienen datos. Y lo más preocupantes es, según esta propia organización, la tendencia. *“De los 18 años más cálidos de los que se tienen datos 17 se han registrado en este siglo, y el grado de calentamiento de los tres últimos años ha sido excepcional. El calor en el Ártico ha sido especialmente intenso, lo que tendrá repercusiones profundas y duraderas en el nivel del mar y en las características meteorológicas de otras partes del mundo”*.⁸⁶

Figura 36. Evolución de las temperaturas medias a escala mundial de la OMM

Fuente: Organización Meteorológica Mundial (2018). Bases de datos descargadas de la Administración Nacional del océano y de la Atmósfera (NOAA), del Centro Hadley de la Oficina Meteorológica del Reino Unido y de la Unidad de Investigación Climática (HadCRUT) y del Instituto Goddard de Investigaciones Espaciales (GISS, GISTEMP) de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA).



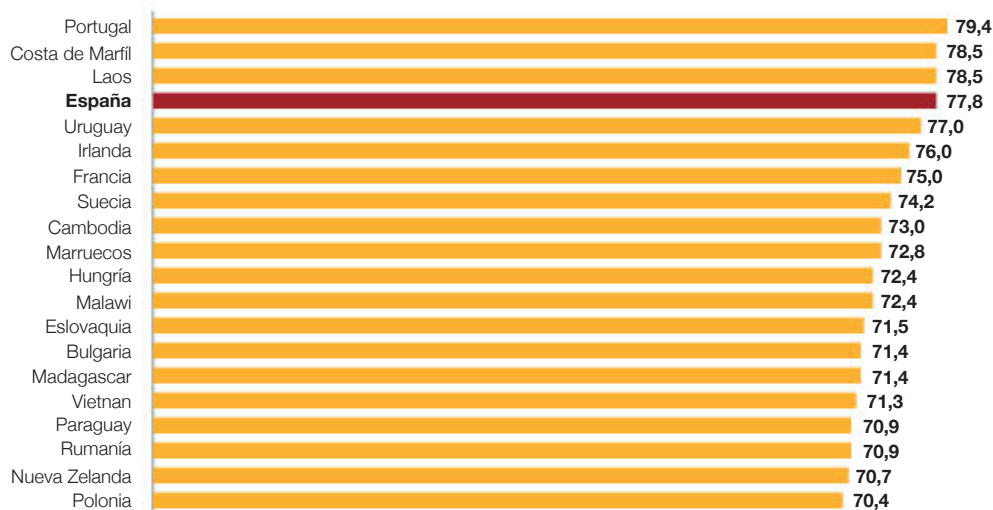
⁸⁴ Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES).

⁸⁵ Organización Meteorológica Mundial. (2018). Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial en 2017.

⁸⁶ Petteri Taalas, Secretario General de la OMM.

Figura 37. Ranking de los países con mayor exposición a los efectos adversos derivados del cambio climático (2017, 0=sin efectos, 100=con grandes efectos adversos)

Fuente: The Economist Intelligence Unit.



Nota: Exposición y gestión de los efectos adversos derivados del cambio climático, 0=no existen efectos adversos, 100= países con gran exposición al cambio climático. El indicador tiene en consideración el aumento de temperatura, la sequía, las inundaciones, el grado de severidad de las tormentas, los aumentos en el nivel del mar y el compromiso político por gestionar el cambio climático.

Fuente: The Economist Intelligence Unit.

En este contexto global, España, por su condición peninsular y su ubicación en la cuenca mediterránea, es uno de los países con un mayor grado de vulnerabilidad al cambio climático.

Según la FAO, las zonas áridas y semiáridas del sur de la Unión Europea, entre las que se encuentra España, tendrán que hacer frente a una reducción significativa de las precipitaciones, una intensificación de la frecuencia y severidad de los fenómenos extremos de sequías e inundaciones y una fuerte reducción de la disponibilidad de recursos hídricos.

3.5.2. Consecuencias sobre la agricultura

El cambio climático tiene una importante influencia sobre la agricultura. De forma directa, el incremento de la temperatura afecta a la maduración y a los rendimientos de los cultivos, además de degradar el estado de los suelos y

augmentar la probabilidad y la severidad de ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos, que causan graves consecuencias sobre las cosechas.

- **El reto de la desertificación**

La desertificación es el proceso por el que se degradan las tierras secas, tanto como consecuencia de variaciones climáticas como de actividades humanas. Dentro de la denominación de tierras secas se incluyen lo que técnicamente se conocen como tierras áridas, semiáridas y subhúmedas secas, que son aquéllas que tienen una proporción entre precipitación anual y evapotranspiración potencial (es decir, entre el agua que hay y la que se evapora) entre 0,05 y 0,65.⁸⁷

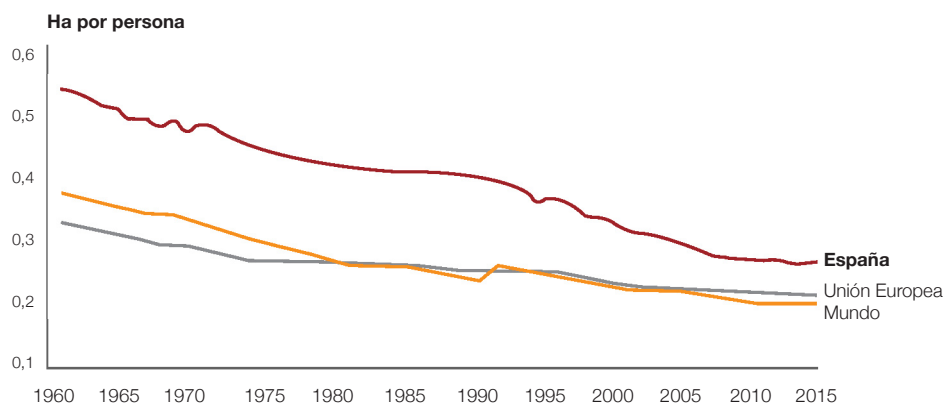
Según el antiguo Ministerio para la Transición Ecológica, la desertificación es ya un problema real en una parte

⁸⁷ Convención de Lucha contra la Desertificación (CLD).

El 74% del suelo en España está en riesgo de desertificación y se espera que aumente hasta el 80% como consecuencia directa del cambio climático.

Figura 38. Evolución de las hectáreas de tierra arable por persona

Fuente: Banco Mundial.



muy importante del territorio español. Según este organismo, actualmente el **74 por ciento del suelo** puede clasificarse dentro de la categoría de tierra seca y está, por tanto, **en riesgo de desertización**.

A la situación actual hay que sumar los efectos del cambio climático, que serán especialmente graves para España y que provocarán que el actual problema de aridez se incremente de forma dramática en los próximos años. En particular, el incremento de las temperaturas, la caída de las precipitaciones, el aumento de fenómenos torrenciales, de las sequías o de los incendios pondrá en riesgo un 20% de lo que hoy está a salvo dentro de 50 años.⁸⁸ Como consecuencia, tres millones de hectáreas podrían pasar a estar en riesgo de desertificación. Y, en conjunto, **a finales de este siglo el 80% del territorio español podría estar en riesgo de desertificación**

La menor disponibilidad de suelo obligará al agricultor a emplear cada

vez métodos de producción más intensivos que permitan conservar las propiedades del suelo y obtener altas rentabilidades del mismo. Este fenómeno podrá suponer un reto especialmente relevante para los métodos de producción con menor productividad del suelo como la agricultura ecológica, con una producción de alimentos estimada a nivel global de entre un 19%-20% inferior a la agricultura tradicional para una misma superficie de cultivo.⁸⁹

• **El reto de la gestión del agua**

Otro de los recursos naturales más afectados como consecuencia del cambio climático es el agua. La bajada de las precipitaciones y su concentración en episodios torrenciales y destructivos incrementará los actuales problemas de disponibilidad de agua que tiene España ya en la actualidad. De hecho, España es el país europeo con mayor tendencia al estrés hídrico, es decir, a la diferencia entre la demanda de agua y su disponibilidad.⁹⁰

⁸⁸ Ministerio para la Transición Ecológica. *Impactos del cambio climático en los procesos de desertificación en España*.

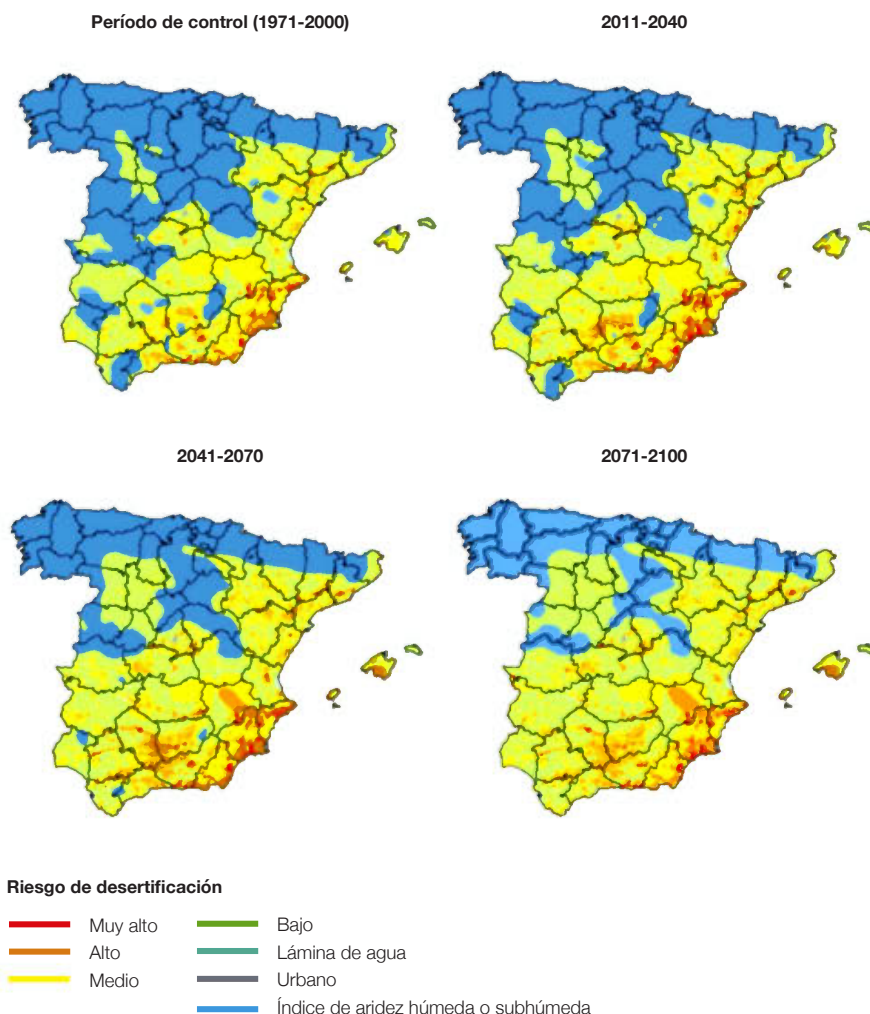
⁸⁹ Mäder, Paul, et al. (2002). *Soil fertility and biodiversity in organic farming*. Science 296.5573: 1694-1697 y Fess, T.L.; Benedito, V.A. (2018). *Organic versus Conventional Cropping Sustainability: A Comparative System Analysis*. Sustainability 10, 272. Además, para el caso de España, los datos de producción disponibles en cereales muestran que la agricultura tradicional obtuvo en 2016 el doble de producción por hectárea que la agricultura ecológica. Agbioinvestor. (2018). *The challenges facing Agriculture and the Plant Science Industry in the EU*.

⁹⁰ Comisión Europea y World Resources Institute. (2005).

En España van a producirse caídas del 20% de las precipitaciones y del 40% del caudal de los ríos. Como consecuencia, a finales de siglo las tierras húmedas representarán solo una quinta parte del total.

Figura 39. Evolución prevista del riesgo de desertificación en península ibérica y Baleares

Fuente: Informe "Impactos del cambio climático en los procesos de desertificación en España", Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO).



El impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos va a ser muy relevante y en algunas cuencas puede haber **caídas del 20% en las precipitaciones y del 40% en el caudal de los ríos.**⁹¹ Como consecuencia, parte de las tierras

actualmente húmedas, dejarán de serlo. En este sentido, mientras que en el periodo 1971-2000, el 39,4% del territorio español eran tierras húmedas, según el Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO), se espera que a finales de siglo este porcentaje sea solo del 22,2%.

⁹¹ José A. Gómez Limón y Ernest Reig Martínez. (2013). *La sostenibilidad de la agricultura española*. Cajamar Caja Rural.

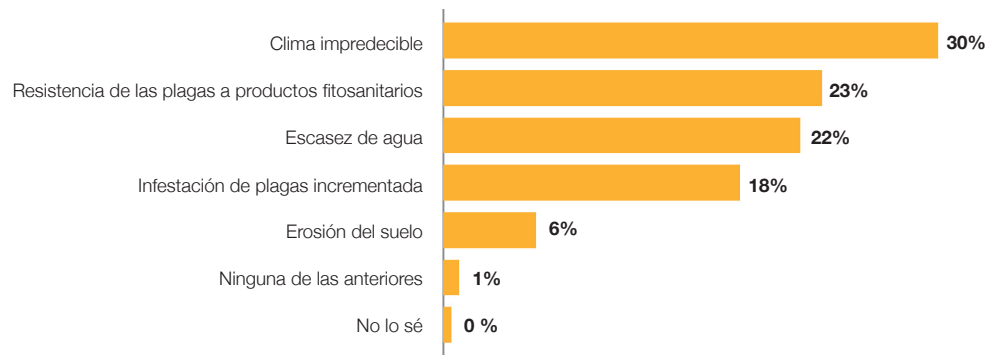
El 21% de los agricultores encuestados manifiestan tener problemas relacionados con la disponibilidad de agua y el 61% considera que el acceso al agua será peor en el futuro.

El 18% de los agricultores encuestados ha registrado un incremento de las plagas.

El 97% de los agricultores encuestados sufre pérdidas de producción como consecuencia de las plagas, el 72% superior al 10%.

Figura 40. ¿Actualmente sufres alguna de las siguientes situaciones relacionadas con el medioambiente? Porcentaje de los resultados (%)

Fuente: Encuesta de PwC.



Según las respuestas recibidas en la encuesta, la falta de disponibilidad de agua es ya uno de los principales problemas de los agricultores hoy en día.

• **Incremento de plagas y resistencias**

Aunque menos conocidos que los efectos sobre las temperaturas y las precipitaciones, el cambio climático también está teniendo una incidencia muy relevante sobre las plagas y las enfermedades de las plantas. En particular, los fenómenos que acompañan el cambio climático generan un incremento de las malas hierbas, de enfermedades, de plagas de insectos, etc. y éste es uno de los problemas a los que se enfrentan los agricultores españoles ya en la actualidad.

• **Reducción de los rendimientos de las cosechas**

Como consecuencia de todo lo anterior, el cambio climático va a afectar también a los rendimientos de las cosechas y, por tanto, a la producción agrícola. El aumento de la frecuencia y la intensidad de las sequías y las inundaciones y el efecto que tendrán las plagas y las

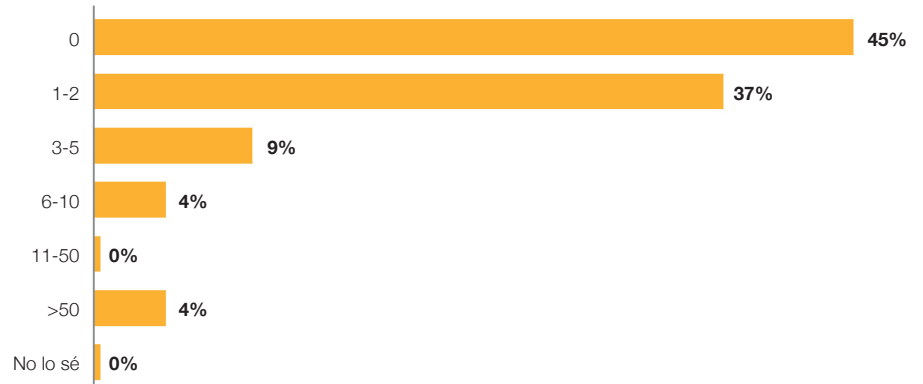
enfermedades sobre los procesos biológicos de crecimiento y de productividad de las plantas reducirán el rendimiento de los cultivos. Según la Comisión Europea, si no se toman medidas, **los rendimientos de las cosechas se podrían reducir hasta un 30% de aquí a final de siglo.**

Una parte importante de esta reducción se producirá como consecuencia de plagas y enfermedades. Según el Consejo para la Ciencia Agrícola y la Tecnología, a nivel mundial se pierde entre un 25 y un 50% de cultivos como consecuencia de las malas hierbas (34%), de las plagas (16%) y de los patógenos (14%).⁹²

⁹² The Council for Agricultural Science and Technology (CAST) y CAST. (2017). *Crop Protection Contributions toward Agricultural Productivity. Issue Paper Number 58.*

Figura 41. En tu caso, ¿podrías indicar qué porcentaje de la producción se pierde actualmente como consecuencia de las plagas en tu explotación?
Porcentaje de los resultados (%)

Fuente: Encuesta de PwC.



El 19% de los agricultores manifiesta haber experimentado en los últimos años un incremento de la prevalencia de plagas en sus cultivos.

3.5.3. El papel de la agricultura sobre el cambio climático

Además de víctima de las consecuencias del cambio climático, la actividad agrícola es también causante de algunos de sus fenómenos. Por un lado, genera gases de efecto invernadero, principalmente como consecuencia de las emisiones de algunos cultivos como el arroz y de ciertas actividades como la quema de rastrojos. Por otro lado, uno de los principales procesos causados por la agricultura es la erosión del suelo que se deriva de la tala excesiva de vegetación, la escasez de agua o la rotación de los cultivos,⁹³ entre otras prácticas. Asimismo, la agricultura es una de las actividades más intensiva en utilización de recursos hídricos.

Por estos motivos, la agricultura tendrá un papel destacado dentro de la estrategia de lucha contra el cambio climático. Por ejemplo, mediante la utilización de nuevos métodos productivos, en los próximos 25 años el sector agrícola podría contribuir

a fijar alrededor del 10% del carbono producido por el ser humano, y a la vez mejorar la tierra, la calidad de los cultivos y del medio ambiente, contener la erosión y la desertificación y favorecer la biodiversidad.⁹⁴ A ello contribuirán también los avances tecnológicos y las innovaciones, que ayudarán a reducir las emisiones de efecto invernadero, a optimizar el uso de productos de sanidad vegetal, a consumir menos agua y energía y a perder menos suelo.

Este camino hacia la eficiencia ya se ha iniciado y los resultados son ya visibles y destacados. Por ejemplo, para producir una tonelada de tomate en 2008 se necesitaba un 52,3% menos tierra que en 1980, un 31% menos de agua, un 12,5% menos de energía y se perdía por erosión un 52% menos de tierra.⁹⁵

⁹³ El sobrepastoreo de ganado, perteneciente al sector agrario también degrada de forma notable la superficie agrícola.

⁹⁴ FAO.

⁹⁵ Documento "ALAS y la Producción Agraria".

4

Diagnóstico: Posición del sector ante los retos y oportunidades futuros

Las perspectivas futuras de los agricultores españoles no son optimistas. Según la encuesta realizada, el 79% de los agricultores considera que las perspectivas del sector agrícola español para las próximas décadas son malas o muy malas.

A partir de las características del sector agrícola español y de las tendencias globales futuras, es posible hacer un diagnóstico sobre cuál es la posición de la agricultura en España para afrontar los retos y oportunidades descritos en el apartado anterior. Este análisis se articula en torno a una estructura DAFO, a través de la que se identifican los factores más relevantes y se clasifican en cuatro categorías: debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, según se trate, por un lado, de factores positivos o negativos y, por otro lado, de factores internos o externos.

4.1. Fortalezas

España tiene en la actualidad una posición privilegiada en el ámbito de la agricultura que le permite no solo cubrir buena parte de las necesidades alimentarias de su población, sino también competir de forma bastante exitosa en los mercados internacionales. A ello contribuyen, por un lado, unas **condiciones climatológicas** especialmente **favorables** para la práctica agrícola y la elevada variedad climática que permite producir diferentes tipos de cultivo. Esto otorga a la agricultura española una ventaja competitiva respecto a muchos de sus competidores. En buena medida como consecuencia de lo anterior, España es **uno de los países más relevantes de la Unión Europea en el ámbito agrícola**: España se encuentra a la cabeza en términos de superficie agrícola, de producción y de empleo, a la vez que es uno de los países con mayor diversidad de cultivos.

Además, la producción agrícola española cuenta con unos altos estándares de **calidad y seguridad**, como consecuencia de la estricta normativa y de los rigurosos controles de calidad a los que tiene que hacer frente la alimentación en la Unión Europea. A lo que hay que sumar que España tiene una cadena agroalimentaria potente, que es la industria con mayor peso económico del país, y uno de los sectores gastronómicos más fuertes y competitivos de la Unión Europea, con una marca cada vez más reconocible y prestigiosa.

4.2. Debilidades

Frente a las fortalezas anteriores, hay una serie de factores que pueden afectar de forma negativa a la marcha del sector en el futuro.

Por un lado, el sector agrícola español adolece de una **estructura empresarial muy atomizada y poca coordinación entre sus agentes**, lo que dificulta la defensa de sus intereses, dificulta la adopción de nuevas tecnologías e innovaciones y le resta competitividad y poder de negociación.

En el ámbito de la **financiación**, el sector agrícola sigue siendo excesivamente dependiente de las ayudas de la PAC, y ha avanzado poco en el acceso a nuevas fuentes de financiación alternativas. Esta excesiva dependencia constituye una debilidad, especialmente por la incertidumbre que existe en torno a la evolución de las ayudas de la PAC en el futuro y sobre el impacto que va a tener el Brexit sobre las mismas.

Otro aspecto preocupante es el relativo al empleo agrícola. La mayor parte de las explotaciones son unipersonales y el propietario suele tener una edad avanzada, lo que genera un problema de relevo generacional, que pone en riesgo la continuidad de muchas explotaciones. Este problema es especialmente grave por el escaso poder del sector para atraer a trabajadores y, especialmente, a trabajadores jóvenes y formados, en parte debido a la escasa valoración social de la que goza la profesión.

La escasa inversión e innovación en el sector y, más ampliamente, en la cadena agroalimentaria, tiene importantes repercusiones negativas en la calidad, la cantidad y la rentabilidad de las producciones. Además, dada la acentuada diversidad agrícola del campo español, este hecho resulta especialmente preocupante para el futuro del sector en España, ya que su desarrollo depende, en gran medida, de la adopción de nuevas tecnologías e innovaciones. Y la falta de inversión actual supone la pérdida de la oportunidad de solucionar sus problemas y mejorar su productividad futura.

El fuerte desarrollo y profesionalización de la agricultura en los países emergentes representa una seria amenaza para los productores europeos, ya que, debido a sus menores requisitos y costes de producción, podrán ofrecer productos más competitivos que los españoles.

Adicionalmente, el agricultor tiene que hacer frente a unos elevados costes de producción relacionados tanto con los medios de producción como con aspectos como la seguridad alimentaria o el cumplimiento legislativo. En relación a este último punto, la complejidad normativa y los sobrecostes de dicho cumplimiento restan competitividad al sector, en especial en un contexto en el que la competencia internacional es cada vez más relevante.

4.3. Oportunidades

En las próximas décadas, el sector agrícola se verá afectado por distintos fenómenos, muchos de ellos ajenos a la propia actividad agrícola, que podrán crear oportunidades y mejorar la posición de aquellos países que las sepan aprovechar.

En este sentido, la **creciente demanda global de alimentos**, explicada principalmente por el auge demográfico, el previsible crecimiento económico de los mercados emergentes y la aparición de nuevas demandas y preferencias por parte del consumidor, supondrá una excelente oportunidad comercial para el sector agrícola español. En este contexto, en el que los consumidores van a conceder mayor importancia a aspectos como la seguridad, la salud y el respeto al medioambiente, el sector tendrá la oportunidad de poner en valor sus elevados estándares de calidad.

Por otro lado, el **avance de la tecnología** también va a constituir una importante oportunidad para mejorar la productividad, la eficiencia y la competitividad. Asimismo, además de las consecuencias que pueda generar sobre la agricultura, estos avances ofrecerán también una oportunidad para aumentar la actividad de I+D+i en el país y generar nuevos productos y llevar adelante nuevas ideas y aplicaciones. A su vez, el mayor aumento de la tecnología y las innovaciones en el campo también puede representar una oportunidad para **atraer a trabajadores jóvenes y formados**, así como para facilitar la mayor participación de la mujer en la actividad.

4.4. Amenazas

Por último, el sector agrícola va a enfrentar en los próximos años una serie de amenazas, factores externos que, de no reconocerse y abordarse adecuadamente, pueden perjudicar su evolución y desempeño en el futuro.

Por un lado, la **escasez de I+D agrícola** y la tendencia decreciente de la investigación en sectores interdependientes con la producción primaria como la industria de fertilizantes y productos de sanidad vegetal o la industria agroalimentaria podrán amenazar la competitividad de los cultivos españoles en favor de otras economías.

Asimismo, los previsible aumentos de la demanda de alimentos y los avances tecnológicos motivarán la **entrada de nuevos competidores** en los mercados internacionales, lo que, junto con la escasez de recursos y el cambio climático, provocarán mayores oscilaciones de **los precios internacionales** y una menor capacidad para la **fijación de precios** por parte de los agricultores españoles.

Además, el consumidor será cada vez más exigente y estará influenciado por diferentes modas y corrientes de opinión, lo que obligará al productor a **adaptar la producción** no solo para satisfacer las necesidades de los consumidores sino también las de otros agentes del sistema agroalimentario como las cadenas de distribución y comercialización. En particular, las mayores restricciones de insumos impuestas por estos agentes podrán provocar el surgimiento de nuevas **plagas y enfermedades** que, de no contar con suficientes innovaciones y con un marco regulatorio adecuado, podrán **aumentar las resistencias** de las plagas y enfermedades presentes en los cultivos.

Adicionalmente, la pérdida de competitividad de los cultivos también se verá amenazada por el cambio climático y la previsible escasez de recursos. El aumento de la temperatura, la mayor frecuencia de sequías y tormentas o la contaminación del aire elevarán la presión sobre la actividad agrícola, que podrá verse afectada en el corto y medio plazo.

La limitación de productos de sanidad vegetal es un tema que preocupa a los agricultores. Según la encuesta realizada, esto puede generar en el futuro un incremento de costes, pérdida de producción y de competitividad y aumento de las resistencias. Solo un 1% considera que no tendrá efectos.

Figura 42. Encuesta a los agricultores. De cara a las próximas décadas, ¿cuál es tu perspectiva sobre el futuro de la agricultura española? Porcentaje de los resultados (%)

Fuente: Encuesta de PwC.

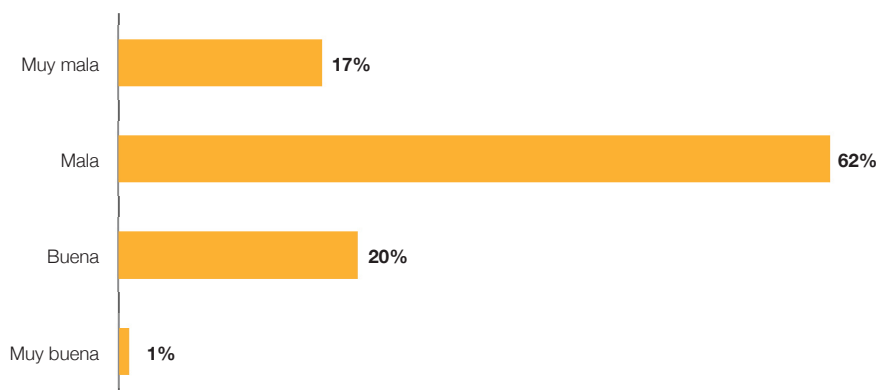


Figura 43. Encuesta a los agricultores. En caso de continuar con la tendencia actual de limitación de productos fitosanitarios autorizados por las instituciones o permitidas por las cadenas de supermercados, ¿cuáles crees que pueden ser las consecuencias futuras? Porcentaje de los resultados (%)

Fuente: Encuesta de PwC.

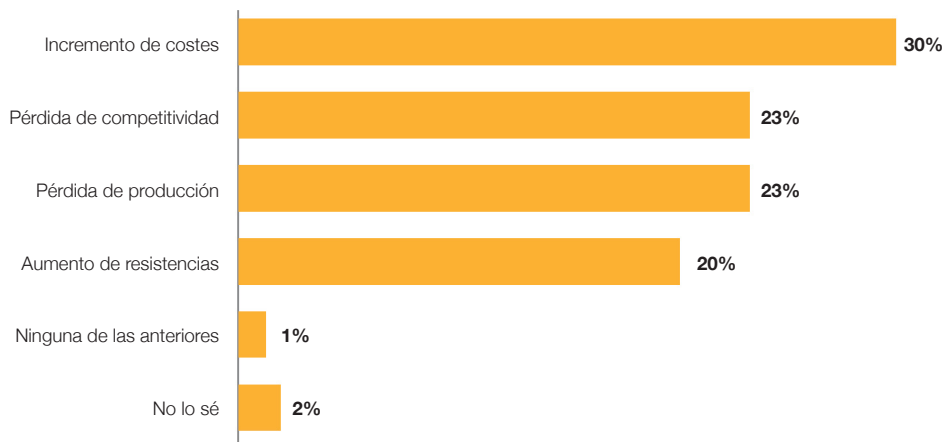


Tabla 9. Resumen análisis DAFO sector agrícola español

Tipología	Fortalezas	Debilidades
Económicas	<ul style="list-style-type: none"> • Relevancia del sector en la economía y la sociedad • Producción agrícola diversificada que cubre todo el año • Capacidad exportadora • Ubicación estratégica • Altos estándares de calidad (incl. seguridad alimentaria) • Sector alimentario y de restauración sólido y con marca reconocible 	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura empresarial atomizada y poco organizada • Escaso grado de profesionalización • Desequilibrio de la cadena alimentaria y escaso poder negociador • Escasa coordinación entre el sector primario y el resto de sectores de la cadena agroalimentaria • Baja grado de profesionalización • Excesiva dependencia a la PAC y limitado acceso a fuentes de financiación alternativas • Bajo esfuerzo en I+D+i • Costes de producción elevados (incl. costes energéticos) • Complejidad normativa y altos estándares (coste compliance normativo) • Escasa flexibilidad para adaptar la producción a las nuevas condiciones y necesidades (provocadas por cambio climático, precios, cambio en los medios de producción, etc.) debido a la alta proporción de cultivos leñosos.
Sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Agricultores con experiencia • Sector resiliente a las crisis económicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Escasa valoración social de la profesión agrícola • Bajo nivel de renta de las zonas rurales • Bajo nivel formativo de los agricultores • Problemas de acceso a tierra (tierras sin personas y personas sin tierras) • Trabajadores de edad avanzada • Escasa participación de la mujer
Medioambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Clima favorable • Conocimientos y experiencia en la gestión del agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Escasa utilización de energías renovables • Estrés hídrico • Altos niveles de aridez
Tipología	Oportunidades	Amenazas
Económicas	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de la demanda global de alimentos • Sociedad abierta a nuevos productos • Preferencias por parte de los consumidores por productos de calidad y seguros • Avances tecnológicos que permiten mejorar la productividad • Interés de la inversión privada 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de competitividad derivada de la falta de I+D+i en los problemas del sector en España • Entrada de nuevos competidores • Oscilación de los precios internacionales y pérdida de la capacidad para fijar precios • Falta de financiación • Consumidor más exigente e influenciado por modas y <i>fake news</i>
Sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Potencial para generar empleo • Población joven con elevados niveles de formación • Población femenina con altos niveles de cualificación 	<ul style="list-style-type: none"> • Envejecimiento de los profesionales y falta de relevo generacional
Medioambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor valoración por parte de los consumidores de la producción respetuosa con el medioambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la temperatura • Desertificación del suelo agrícola • Aumento de la frecuencia y la intensidad de la aparición de fenómenos de lluvias extremos (sequías y lluvias torrenciales) • Aumento de las plagas y las enfermedades • Generación y propagación de resistencias a productos de sanidad vegetal



5

Objetivos estratégicos y ámbitos de actuación

Tanto los retos que enfrenta el sector agrícola español actualmente como los cambios que se derivarán como consecuencia de las megatendencias globales en el futuro, obligarán al sector a adaptarse para asegurar su viabilidad y competitividad. Pero para adaptarse, es necesario que antes los agentes del sector identifiquen cuáles son sus objetivos a medio y largo plazo y establezcan los pasos a seguir para avanzar hacia ellos.

Para contribuir a esta reflexión, en este capítulo se proponen una serie de **objetivos estratégicos y líneas prioritarias de actuación**, que deben servir como instrumento para abordar la gestión de los principales retos globales a los que se enfrentará el sector, corregir sus debilidades y apalancarse en sus fortalezas, para superar las amenazas y aprovechar las oportunidades que se avecinan.

Aunque estas medidas se dirigen al sector agrícola, sus consecuencias redundarán positivamente no sólo sobre el propio sector, sino también sobre el conjunto de la economía española, ya que el desarrollo de un sector estratégico para la economía y la sociedad constituye un elemento en el que puede apoyarse la economía española para crear riqueza, generar empleo y garantizar la capacidad de autoabastecimiento de sus ciudadanos.

Las líneas de actuación propuestas están orientadas a asegurar la sostenibilidad del sector y se articulan en torno a los tres grandes pilares que tradicionalmente conforman este concepto: (i) sostenibilidad económica, (ii) sostenibilidad social y (iii) sostenibilidad medioambiental y a una cuarta dimensión relativa al (iv) entorno institucional y normativo. Para cada una de estas cuatro dimensiones se proponen una serie de Objetivos Estratégicos (OE) y Palancas de Actuación (PA).

Figura 44. Pilares de desarrollo y objetivos estratégicos propuestos



El éxito del sector agrícola español está vinculado a su capacidad para garantizar la viabilidad económica de sus explotaciones y su competitividad en los mercados internacionales. Para ello, va a ser necesario aumentar la productividad y la eficiencia de su producción.

5.1. Sostenibilidad económica

Garantizar la sostenibilidad del sector agrícola requiere asegurar la continuidad y rentabilidad de las explotaciones y conseguir que los productos españoles sean competitivos tanto en los mercados nacionales como internacionales. Aunque este es un objetivo complejo que implica múltiples ámbitos, se han identificado una serie de grandes *Objetivos Específicos*, cuya consecución facilitará en gran medida la viabilidad y sostenibilidad del sector en el futuro. Estos *Objetivos Económicos* relacionados con la sostenibilidad económica (OE-SE) son los siguientes:

OE-SE1. Aumento de la productividad
OE-SE2. Mejora de la eficiencia
OE-SE3. Orientación al mercado y al consumidor

Uno de los grandes desafíos que se derivan del análisis de las megatendencias globales es la necesidad que tendrá el sector de producir más con menos y de tener una producción adaptada a las nuevas demandas y preferencias del consumidor. Para avanzar en esta línea, hay una serie de palancas de actuación, que marcan el camino a seguir y que tienen que ver, mayoritariamente, con la inversión en I+D+i, con la adopción de nuevas tecnologías y avances científicos y con la mejora de la estructura, la dimensión y la organización del sector.

Palancas de actuación (PA-E):

PA-E1. Tecnificación y digitalización

Como se ha expuesto en el apartado 3.4. La revolución tecnológica, la tecnificación y la digitalización tienen un amplio y extraordinario potencial para multiplicar las productividades agrícolas y optimizar la utilización de inputs y recursos naturales.

En el nuevo escenario que se plantea de cara al futuro, cada vez más complejo por las limitaciones que impondrá el cambio climático y la competencia internacional, va a resultar fundamental que los agricultores dispongan de las mejores herramientas para producir. Este es un terreno muy amplio, que abarca la **utilización de nuevas técnicas y tecnologías** en las explotaciones; la **disponibilidad de fertilizantes y de productos de sanidad vegetal** para hacer frente a la prevención, el control y la erradicación de plagas y enfermedades y para combatir la aparición de resistencias;⁹⁶ la introducción de **nuevos cultivos y variedades** o la **adopción de técnicas de edición genética o innovaciones biológicas**.

La viabilidad y sostenibilidad del sector en el futuro va a depender en gran medida de si el campo español es capaz de aprovechar y utilizar las oportunidades que todos estos avances científicos y tecnológicos ponen a su alcance.

PA-E2. I+D+i

La tecnología y la innovación del futuro dependen de la investigación y el desarrollo que se realice en la actualidad. Y la sostenibilidad económica pasará por tener en el futuro soluciones y herramientas para solucionar los problemas y retos que se vayan presentando (nuevas condiciones generadas por el cambio climático, nuevos competidores, nuevas preferencias de los consumidores, etc.). En este sentido, invertir y crear **las condiciones para que se invierta en mejorar la**

⁹⁶ Las enfermedades y las plagas de los cultivos constituyen un problema global, especialmente grave y urgente. Según las Naciones Unidas, se pierden al año hasta un 40 por ciento de los cultivos alimentarios del mundo debido a las plagas. En términos económicos, las enfermedades cuestan a la economía mundial cerca de 220.000 millones de dólares anuales y los insectos invasores unos 70.000 millones. Por ello, la Asamblea General de las Naciones Unidas ha declarado 2020 como Año de la Sanidad Vegetal como una iniciativa clave para mejorar la seguridad alimentaria, proteger el medio ambiente e impulsar el desarrollo económico.

La innovación es un catalizador del crecimiento y palanca clave para abordar los desafíos económicos, sociales y medioambientales del sector.

productividad, la eficiencia y el cuidado del medioambiente en los cultivos y las condiciones específicas de España va a ser crucial. Por ejemplo, la investigación en el ámbito de la **edición genética** podría permitir diseñar especies y productos que superen las capacidades naturales de las plantas (que crezcan más rápido, que sean inmunes a plagas o que resistan mejor las condiciones climatológicas generadas por el cambio climático). O, de forma similar, la investigación en **productos de sanidad vegetal** que permitan abordar el tratamiento de las enfermedades, plagas y malas hierbas relacionadas con la producción de los cultivos en nuestro entorno natural y climático resultará absolutamente imprescindible para preservar y en la medida de lo posible incrementar la producción en el futuro.

Parte de esta investigación puede realizarse en el ámbito público, aunque también será necesario apoyar la creación de **ecosistemas agro-tecnológicos** que atraigan la inversión privada a través de incentivos y ayudas a la inversión e innovación. Para ello, la regulación también jugará un papel crucial, teniendo que adaptarse a las nuevas innovaciones y aplicaciones desarrolladas. Además, las instituciones de investigación o equipos investigadores deberían desempeñar un papel protagonista y coordinarse con el sector para diseñar y desarrollar productos y procesos que aporten soluciones a los problemas actuales y futuros. En este sentido, sería conveniente la creación de un **foro por la innovación y el cambio tecnológico**, que agrupe a todos los actores del sector con el objetivo de reflexionar sobre los retos señalados, las limitaciones existentes y que establezca vías concretas de acción.

PA-E3. Diferenciación de producto

Por muy productivo y eficiente que sea, el sector no podrá ser viable en el futuro si no es capaz de ofrecer los productos que demandan los consumidores.

Como se ha expuesto en la sección 3 *Tendencias que afectarán a la evolución del sector*, en las próximas décadas se va a producir un gran crecimiento de la demanda de alimentos y, a la vez, se van a generar nuevos hábitos de consumo y preferencias. La demanda creciente y las preferencias cambiantes ofrecen una gran oportunidad para el sector, aunque su aprovechamiento requiere **entender estas preferencias y adaptar la oferta** con el objetivo de diferenciarse y de generar más valor.

Para ello, los productores deberán establecer una relación más cercana con los consumidores y con los distintos agentes de la cadena de valor (como la industria transformadora o los minoristas) para adquirir el conocimiento que les permita configurar una oferta adaptada. Este proceso no implica únicamente a los consumidores españoles sino también, y muy particularmente, a los de los nuevos mercados, cuyo conocimiento es fundamental para poder ofrecer productos con los atributos que estos consumidores demandan.



El desarrollo de productos con los atributos demandados por los consumidores actuales y futuros es clave para diferenciarse y mejorar el posicionamiento en los mercados globales.

PA-E4. Comunicación y puesta en valor del producto

Además de impulsar el desarrollo de nuevos productos adaptados a las preferencias de los consumidores finales, **también será necesario mejorar la educación y el conocimiento que tienen los consumidores de los productos españoles y de sus sistemas de producción** (cada vez más la calidad se está convirtiendo en un atributo clave y el consumidor valora ya no solo las características de calidad del propio producto sino también la calidad del proceso productivo).

En este ámbito, el sector deberá proporcionar al consumidor información para conocer y valorar los productos y la producción agrícola española. A ello puede contribuir, por ejemplo, el lanzamiento de una campaña divulgativa que tenga como objetivo poner en valor la importancia de la agricultura en España; el diseño e implementación de nuevos y mejores sistemas de trazabilidad que permitan, mediante la ayuda de las nuevas tecnologías, proporcionar al consumidor mayor visibilidad sobre el producto y su calidad *desde el campo hasta la mesa*; o la construcción de una identidad de marca y la implementación de estrategias de promoción y posicionamiento en los mercados.

PA-E5. Dimensión, estructura empresarial y profesionalización

Ante el panorama futuro, el sector solo podrá competir en el mercado global si es capaz de desarrollar las estructuras y modelos empresariales que permitan maximizar la producción, controlar los costes, abrirse a nuevos mercados y adaptarse para dar respuesta a sus características y exigencias.

Con este propósito, el sector deberá trabajar para conseguir una dimensión

empresarial suficiente, y una estructura sólida y profesionalizada, para lo que habrá de dotar a las empresas y sus profesionales de las capacidades y los recursos que necesiten para dar el salto y afrontar los retos que se presenten.

Lo anterior pasa, por un lado, por apoyar el aumento de **dimensión empresarial**, por ejemplo, **impulsando la fusión y agrupación** de productores, la creación de entidades asociativas u otro tipo de organizaciones de carácter colaborativo; y promoviendo **incentivos fiscales a la integración**, la creación de consorcios, etc. y la colaboración entre agentes. Por otro lado, la promoción de políticas que favorezcan la **capacidad negociadora y de inversión** de los agricultores, así como el fomento de la unión entre agricultores o asociaciones de agricultores también podría resultar positiva. Un ejemplo de éxito es la reciente creación de ALAS, la Alianza por una Agricultura Sostenible donde diferentes agentes del sector (ASAJA, UPA, Cooperativas Agroalimentarias de España, FEPEX y AEAC.SV) han decidido asociarse con el objetivo de dar a conocer a los ciudadanos y consumidores la realidad del campo, la producción agrícola y la alimentación y tender puentes a la sociedad urbana comunicando las formas y medios de producción del sector agrario.

De forma adicional, para avanzar en la **profesionalización** del sector será necesario, por ejemplo, promover la incorporación de personal altamente cualificado; proporcionar asesoramiento y una oferta formativa completa que permita al agricultor conocer las diferentes herramientas y técnicas o impulsar la formación comercial, empresarial, de negociación o de internacionalización de sus empresarios.

Para fomentar la práctica agrícola y la atracción de talento joven y cualificado al sector es necesario reducir la brecha entre el ámbito rural y el urbano a través de la dotación de infraestructuras y servicios a los municipios rurales.

5.2. Sostenibilidad social

El medio rural necesita de la implementación de una serie de actuaciones y estrategias que permitan al sector agrícola hacer frente a los retos demográficos futuros de despoblamiento rural, sobre-envejecimiento de la población y bajas tasas de participación en el mercado laboral. Para revertir estos fenómenos, es necesario reducir la brecha en los servicios públicos disponibles entre las zonas urbanas y rurales a través de la dotación de mayores infraestructuras y servicios en estas últimas y de aumentar la capacidad de atracción de talento. De forma más concreta, la sostenibilidad social está estrechamente vinculada, como mínimo, con la consecución de los siguientes dos *Objetivos Específicos* (OE-SS).

OE-SS1. Preservación del medio rural

OE-SS2. Generación de empleo agrícola cualificado, joven y diverso

La consecución de estos objetivos pasa por una estrategia que combine actuaciones relacionadas con la mejora de la infraestructura y los servicios municipales en el ámbito rural con otras acciones de tipo formativo y de promoción de la actividad y sus oportunidades ante ciertos colectivos especialmente interesantes (como personas altamente cualificadas, jóvenes y mujeres).

Palancas de actuación (PA-S):

PA-S1. Dotación de infraestructuras y servicios a los municipios rurales

El mantenimiento de la actividad agrícola pasa necesariamente por garantizar la continuidad del medio rural y por conseguir que éste sea un entorno adecuado en el que vivir y desarrollar una profesión.

Esto requiere reducir la desigualdad entre las zonas rurales y urbanas en la **calidad de las infraestructuras y los servicios básicos**. Considerando la brecha que existe actualmente entre ambos territorios, la convergencia requiere avanzar en varias vías: garantizar los servicios básicos (como la sanidad), impulsar el despliegue de telefonía móvil e internet de banda ancha en las zonas rurales, ajustar los sistemas de transporte a los requerimientos de la población de las zonas rurales periféricas y con baja densidad de población, adecuar las infraestructuras de abastecimiento y saneamiento del agua a las necesidades existentes en el medio rural o mejorar la oferta educativa en el medio rural y la oferta cultural y de ocio de las zonas rurales, entre otros.



Además de lo anterior, fomentar e incentivar **actividades económicas** potencialmente **complementarias** de la agricultura, como el turismo, que favorezca la actividad económica en las zonas rurales puede resultar también de gran utilidad.

PA-S2. Formación y promoción de oportunidades

El elevado grado de envejecimiento de los actuales profesionales de la agricultura y la necesaria transformación del sector a través de la profesionalización y la digitalización hacen de la atracción de personas jóvenes y cualificadas a la agricultura un asunto central.

Para aumentar el interés de estos dos colectivos, pueden impulsarse **programas formativos** que presenten la agricultura en los colegios y los institutos como una opción de carrera con aspiraciones, estableciendo mejores vínculos entre materiales como la biología, la química y la informática y sus aplicaciones en el sector agrícola. O, en la misma línea, pero en el ámbito de la educación superior, podrían introducirse los últimos avances tecnológicos en ramas como la biotecnología en los **planes de estudios** de ciclos formativos, grados y másteres relacionados con el sector agroalimentario.

Además de las actuaciones relacionadas con la educación, el sector debería desarrollar otras políticas e iniciativas que atraigan al talento y fomenten la generación de empleo de calidad y

diverso. Establecer **rutas de progresión profesional** dentro de la población ocupada en el sector, incentivando económicamente a aquellas empresas agrícolas que incorporen en sus plantillas personal joven con alta cualificación académica y técnica o la creación de aceleradoras de empresas que promuevan una cultura joven, emprendedora e internacional dentro del sector pueden ser posibles vías. Por otro lado, conseguir el **establecimiento de las mujeres en el medio rural** es también clave para el desarrollo sostenible de los municipios rurales. Para incrementar las reducidas cifras de empleo femenino en el sector va a ser necesario dar mayor **visibilidad** al papel de la mujer en la agricultura y desarrollar acciones de comunicación para dar a conocer las oportunidades laborales del sector a las mujeres.

PA-S3. Apoyo económico-financiero

Además de promocionar las oportunidades del sector y de construir un entorno adecuado para el desarrollo profesional, es también importante asegurar que los agricultores cuenten con los recursos económicos y financieros para generar y desarrollar su actividad. Para ello, se deberá fomentar el acceso a la tierra y apoyar la **inversión** y el **emprendimiento** en el mundo rural. Para ello, deberá mejorarse el acceso a la financiación, por ejemplo, a través de microcréditos, líneas de ayuda al emprendimiento, incentivos a la contratación de seguros, etc.



El sector debe afrontar el reto de minimizar su impacto sobre el medioambiente, conservar de forma más eficiente los limitados recursos naturales y adaptarse para producir en unas condiciones climáticas cada vez más variables e impredecibles.

5.3. Sostenibilidad medioambiental

El aumento poblacional, el incremento de la renta per cápita y el surgimiento de nuevos hábitos de consumo ponen en cuestión la capacidad de la agricultura para satisfacer las demandas del futuro, especialmente en un contexto de cambio climático y de mayor escasez de agua, tierra y energía. En este sentido, las mejoras económicas y sociales no serán suficientes para cumplir los retos futuros si no se consigue una agricultura respetuosa con el medioambiente y adaptada a sus nuevas condiciones. La implantación de actuaciones y estrategias que promuevan la gestión más eficiente de los recursos, reduzcan la generación de residuos e impulsen una cultura más respetuosa con el medioambiente van a ser clave. Para avanzar hacia un sector sostenible medioambientalmente se proponen dos *objetivos específicos*.

OE-SM1. Mejora de la eficiencia en el uso de recursos naturales

OE-SM2. Mitigación y adaptación al cambio climático

Ante la disposición de menos recursos y más costosos, el sector deberá adaptar su manera de abastecerse y de producir de manera sostenible, optimizando el uso de los recursos escasos.

Palancas de actuación (PA-M):

PA-M1. Tecnología

El sector deberá aprovechar las nuevas tecnologías para diseñar modelos productivos más eficientes, que favorezcan el ahorro de recursos y que generen el menor impacto ambiental posible. Para ello, deberá estimular la práctica de **técnicas agrícolas sostenibles** económica y medioambientalmente como la agricultura de conservación y de precisión; reducir las **emisiones de gases de efecto invernadero** procedentes del sector agrícola mediante la implantación de medidas que promuevan una mayor

eficiencia en el uso de productos de sanidad vegetal, biocombustibles y energías renovables; y asegurar la instalación y mantenimiento de **sistemas de riego y gestión de efluentes eficientes que permitan racionalizar el uso del agua y eliminar los residuos que genera la práctica agrícola**.

PA-M2. I+D+i

Además de intentar mitigar el efecto negativo del sector sobre el cambio climático, la agricultura va a tener que adoptar las técnicas y estrategias necesarias para **adaptarse a las consecuencias que el cambio climático va a generar** (desertización, aumento de las temperaturas y de la frecuencia e intensidad de fenómenos de lluvia extremos, etc.). Esta adaptación pasa necesariamente por impulsar una estrategia de I+D+i orientada a la **mejora genética de los cultivos** mediante la obtención de variedades más resistentes al cambio climático y más eficientes en el uso de agua y nutrientes; y al **desarrollo de nuevas sustancias activas** que aumenten la protección sobre los cultivos y otorguen al agricultor un mayor número de herramientas de sanidad vegetal disponibles para evitar resistencias.

PA-M3. Disminución y gestión de residuos

La economía circular es otro concepto clave en la estrategia de construcción de un sector respetuoso con el medioambiente y eficiente en la utilización de recursos naturales. En este sentido, el sector deberá contribuir a la preservación del medioambiente a través de la **minimización de los residuos** que genera y del aprovechamiento y **valorización** de los residuos agrícolas, por ejemplo, para la generación de energía a través de biomasa.

La construcción de un sector sostenible desde el punto de vista económico, social y medioambiental requiere de un marco institucional propicio y del apoyo de las instituciones y del resto de agentes de la economía.

5.4. Entorno y marco institucional adecuado

Las actuaciones y estrategias económicas, sociales y medioambientales comentadas anteriormente dependerán, en gran parte, del entorno y marco institucional en el que se desarrollen. Sin duda, la transformación del sector agrícola español no puede acometerse de forma aislada, sino que requiere un **esfuerzo conjunto** y continuado de los diferentes agentes del sector e instituciones, para alinear posiciones y orientarlas hacia la consecución de unos mismos objetivos.

En este entorno, el sector público es un agente crítico y fundamental para impulsar la transformación del sector. Las instituciones tienen una buena oportunidad para realizar una apuesta estratégica por este sector, lo que tiene sentido no solo por la relevancia en términos económicos y de empleo del sector, sino también por las externalidades positivas que genera sobre la sociedad y el medioambiente (seguridad alimentaria, preservación del entorno rural y los recursos naturales, etc.).

Teniendo en cuenta la situación actual de este entorno y los desafíos que vendrán en el futuro, se ha identificado que la construcción de un ecosistema propicio para la necesaria transformación del sector pasa por alcanzar los cuatro siguientes *objetivos específicos* (OE-I).

OE-I1. Creación de un entorno normativo estable, predecible, sencillo y ágil
OE-I2. Creación de un entorno colaborativo entre los diferentes agentes
OE-I3. Apertura de nuevos mercados
OE-I4. Creación de una alianza entre el sector y el consumidor

Palancas de actuación (PA-I)

PA-I1. Criterio científico como guía

Como se ha visto en la sección 3 *Tendencias que afectarán a la evolución del sector*, la agricultura va a depender cada vez más de que se invierta en investigar los problemas actuales y futuros de la agricultura. Al tratarse de un sector muy heterogéneo, en el que existen múltiples problemáticas asociadas al tipo de cultivo y a las características de donde se produce, el desempeño futuro de la agricultura pasa por la búsqueda de **soluciones específicas a las problemáticas de los cultivos** en España.

Para que esto suceda, se requiere un **entorno normativo estable y basado en reglas predecibles**, lo que está necesariamente condicionado a la adopción del **criterio científico como guía para el desarrollo normativo** (frente al abuso del principio de precaución). En este sentido, la productividad, la eficiencia y la competitividad del sector agrícola español requiere que la autorización de insumos y de productos y tecnologías innovadoras se autoricen y regulen en base únicamente a criterios científicos. Estos deben estar siempre **por encima de criterios político-ideológicos que, en ningún caso, pueden servir de base para la delimitación del marco normativo**.

PA-I2. Abordar la regulación de las innovaciones y evitar la judicialización

Gracias a los avances científicos y tecnológicos, el sector va a disponer cada vez de más herramientas a su alcance. Para impulsar su adopción es necesario que los poderes regulatorios sean lo suficientemente ágiles para abordar la regulación de las disrupciones tecnológicas porque, lo contrario puede suponer un freno para la productividad, la eficiencia y la competitividad del sector. Abordar los debates relevantes por la vía de la regulación **evitará además su judicialización**. Esto resulta fundamental, en la medida en la que dejar en manos del poder judicial decisiones técnicas relevantes para el sector supone un serio riesgo que puede poner en peligro el desempeño futuro del sector y su sostenibilidad.

La atracción de inversión y la creación de un ecosistema innovador está necesariamente vinculado a la construcción de un marco normativo basado en criterios científicos, que resulte estable y predecible.

PA-I3. Simplificar y agilizar procesos y trámites administrativos

Impulsar la innovación en la agricultura exige la creación de un marco normativo que favorezca la innovación, lo que incluye que la normativa sea sencilla, y su aplicación, ágil.

En este ámbito, a pesar de que la rápida evolución de la tecnología y los mercados requiere respuestas ágiles, los procesos y trámites administrativos en España son actualmente complejos y largos. Por tanto, es necesario revisar el diseño de estos mecanismos y los recursos dedicados para simplificarlos y reducir los tiempos.

En este sentido, será conveniente, por ejemplo, mejorar y agilizar el **proceso de autorización y renovación de la autorización** de productos fitosanitarios, por ejemplo, asegurando el cumplimiento de los plazos legales y reduciendo los retrasos actuales mediante la mayor dotación de recursos tecnológicos y humanos o garantizando la armonización de exigencias y procedimientos con otros países y regiones.

PA-I4. Estrategia de I+D+i

La transformación del sector no puede dejarse únicamente en manos privadas, sino que debe promoverse e incentivarse también por parte de las instituciones. Este impulso va a requerir un cambio en el diseño de las políticas públicas para orientar los esfuerzos y los recursos a los resultados.

En este sentido, se propone abandonar progresivamente las subvenciones por producto y reenfocar la concesión de ayudas y las **políticas de inversión** hacia proyectos de mejora de la productividad y/o la eficiencia.

Además, será necesario mejorar el conocimiento de los agricultores sobre las herramientas y técnicas que pueden resultarles de utilidad. Para ello, puede resultar útil habilitar puntos

de información físicos y/o virtuales sobre información relevante para los agricultores, así como compartir **casos de éxito** en materia de I+D+i mediante la creación de observatorios o forúms.

PA-I5. Colaboración y coordinación entre agentes

La sostenibilidad del sector pasa también por la alineación de prioridades y por la construcción de un ecosistema colaborativo, que promueva la interacción entre los distintos agentes del sector: productores de insumos, productores agrícolas, transformadores y distribuidores, comercializadores, centros de investigación e instituciones y que favorezca el intercambio de información y la construcción de acciones coordinadas.

En el futuro que se vislumbra, con un consumidor cada vez más exigente y con preferencias cambiantes, la **comunicación y coordinación entre los agentes** de la cadena agroalimentaria para poder ofrecer una producción que dé respuesta a las nuevas demandas va a resultar crítico. A ello contribuirían la creación e impulso de espacios para el encuentro entre productores, industria agroalimentaria y distribución y comercialización para compartir información y estrategias. O, de forma similar, puede contribuir el establecimiento de vías para que los productores puedan acceder a información sobre la demanda y las preferencias tanto de los consumidores finales como de los agentes de la cadena agroalimentaria que se encargan de comercializar los productos agrícolas.

Otro ámbito fundamental que tiene actualmente un peso reducido pero un gran potencial es la **colaboración público-privada**. Este ámbito abarca la creación de nuevos instrumentos financieros públicos-privados que faciliten la participación de las empresas agrícolas en proyectos de I+D+i; y la promoción de la colaboración entre las empresas agrícolas y las universidades y centros de investigación.

PA-16. Internacionalización y apertura de mercados

Considerando el potencial de crecimiento que ofrecen los mercados emergentes, la apertura de nuevos mercados jugará un papel fundamental y, por su capacidad para contribuir a esta apertura, la actuación de las instituciones será clave.

Para contribuir al proceso de internacionalización y adelantarse a la previsible basculación de la demanda exterior hacia Asia, las instituciones pueden tratar de establecer nuevos **tratados comerciales** que permitan mejorar los marcos normativos y los protocolos exigidos para exportar a nuevos mercados. En este proceso, debe existir una buena comunicación entre los productores y las instituciones para que los primeros tengan información sobre las negociaciones con terceros países y las **oportunidades comerciales** asociadas.

Además del establecimiento de nuevos acuerdos, la entrada de los productos españoles en nuevos mercados requiere también del conocimiento e imagen que tengan los ciudadanos de los países destinatarios. En este sentido, entidades especializadas como el ICEX con capacidad para promover la internacionalización del sector y acompañar las acciones de fomento de la **imagen y calidad de los productos** agrícolas españoles pueden jugar un papel destacado. Por ejemplo, puede apoyarse a los agricultores en el lanzamiento de planes de marketing y de promoción de productos y en la asociación de los productos españoles con conceptos

relacionados con la calidad, la seguridad alimentaria, las condiciones laborales y el respeto al medioambiente.

PA-17. Sensibilización y concienciación de los consumidores

Dada la cantidad de alimentos que se continúan desperdiciando por parte de los consumidores y la todavía escasez de productos en determinadas zonas geográficas, resulta necesario concienciar al consumidor sobre la importancia de los alimentos y su estrecha vinculación con la producción primaria.

Los consumidores constituyen un agente clave cuyo comportamiento y preferencias van a jugar un papel fundamental en el desempeño futuro del sector. Por ello, resulta esencial que dispongan de información precisa sobre los productos y que sean conscientes de la relevancia del sector para la economía, la sociedad y el medioambiente.

Para *educar* y sensibilizar al consumidor, los agentes e instituciones deberán esforzarse en mayor medida por divulgar información relevante sobre los productos y la producción alimentaria, lo que idealmente debería incluir áreas complejas como la biotecnología o la sanidad vegetal, en las que tradicionalmente ha existido un profundo desconocimiento por parte de la opinión pública. Adicionalmente, se deberá avanzar en la información y concienciación a los consumidores sobre la importancia del consumo responsable de alimentos a través de la reducción del desperdicio alimentario, la reutilización de los recursos y el correcto reciclaje de los residuos generados.



6

Estimación del impacto económico y del papel de las instituciones

6.1. Impacto económico de los principales ámbitos de actuación

Las líneas de actuación propuestas en la sección anterior tienen un gran potencial para contribuir a la viabilidad y a la sostenibilidad económica, social y medioambiental de la agricultura española a medio y largo plazo. Aunque la magnitud del impacto de cada una de las medidas depende de múltiples e interrelacionados aspectos cuya estimación está fuera del alcance del presente estudio, en esta sección se ofrecen algunas cifras que permiten esbozar el potencial de las principales actuaciones mencionadas.

A pesar de que el impacto económico puede producirse a través de múltiples vías, la mayoría de los efectos pueden resumirse en la idea de producir más con menos. Por ejemplo, las actuaciones relacionadas con la tecnología, la innovación, la estructura o el grado de profesionalización sectorial idealmente redundarán en aumentos de los rendimientos de los cultivos, en ahorros de costes o en menor utilización de recursos naturales. Por ello, en esta línea y, a efectos de simplicidad, en esta sección se estima el impacto de las principales actuaciones en términos de **variaciones de producción**. Además, y de forma complementaria, también se ilustra el efecto que pueden tener sobre la **eficiencia** y la **utilización de recursos naturales** a través del ejemplo de uno de los ámbitos de actuación: la agricultura de conservación.

Contribución a la producción

La mayor parte de las tecnologías, innovaciones y técnicas descritas en la sección anterior tienen un fuerte potencial para impulsar la producción agrícola en el futuro. En base a la relevancia de las mismas y a la disponibilidad de información, se han seleccionado para la estimación del

impacto las siguientes cuatro:

- La tecnificación y digitalización de la agricultura, representada a través de la práctica de la **agricultura de precisión**
- Las técnicas de no laboreo, recogidas dentro del concepto de **agricultura de conservación**
- El desarrollo de productos y soluciones de **sanidad vegetal** para combatir las plagas que afectarán a los cultivos españoles en el futuro
- El desarrollo de **variedades de cultivos adaptados** a las nuevas condiciones climáticas

Para cada una de ellas, se ha estimado su potencial contribución a la producción agrícola nacional a partir de evidencia científica y de proyecciones y modelos de varios organismos y centros de investigación internacionales.

En particular, se ha partido del modelo del *International Food Policy Research Institute (IFPRI)*,⁹⁷ que analiza específicamente el efecto que el impulso de varias tecnologías pueden generar sobre los rendimientos de tres cultivos específicos (maíz, arroz y trigo), a través de un modelo de equilibrio parcial del sector agrícola a nivel global, que ofrece resultados con un alto nivel de desagregación geográfica. Utilizando los resultados para el caso de la península ibérica y ajustándolos y extrapolándolos para el conjunto de cultivos de España, se ha estimado el **impacto que podría generar** cada una de las cuatro actuaciones sobre el rendimiento de los cultivos y, en consecuencia, sobre la producción agrícola del país en el futuro.⁹⁸

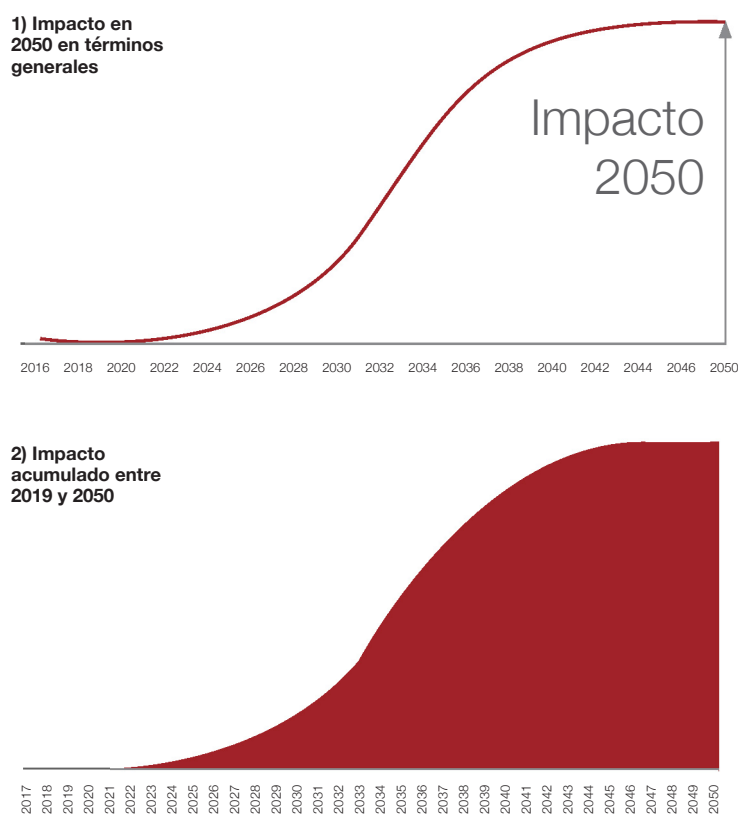
Las estimaciones se han realizado para el horizonte temporal de 2050 y se ha trazado una senda de adopción tecnológica progresiva a lo largo de los próximos 30 años.

⁹⁷ Decision Support System for Agrotechnology Transfer (DSSAT) y IFPRI Model Impact.

⁹⁸ Para estimar la variación de la producción se han utilizado las estimaciones sobre variaciones de los rendimientos de los cultivos, y se ha supuesto que la superficie de cultivo no se vería modificada como consecuencia de las actuaciones analizadas.

Figura 45. Ilustración de los resultados resumen de las estimaciones

Fuente: Análisis de PwC.



Según han demostrado varios estudios ex-post, la adopción de las tecnologías suele seguir una función de curva S, caracterizada por un periodo de adopción lenta en un inicio, seguida por una etapa de aceleración y una última de desaceleración hasta el punto de saturación.⁹⁹ En base a este esquema y asumiendo que la adopción de las tecnologías, innovaciones y técnicas se prolongaría hasta 2050 y seguiría una función de curva S (representada a través de una función logística), se

ha estimado el aumento de producción potencial para cada uno de los años comprendidos en el periodo de análisis. Los impactos se han estimado en términos relativos de incrementos porcentuales de la producción. Para su traslación a términos monetarios se ha asumido un escenario base de incremento de la producción agrícola equivalente al previsto para el conjunto de la economía española y se han estimado los impactos en términos de euros constantes de 2017.¹⁰⁰

⁹⁹ Griliches, Z. (1957). *Hybrid Corn: An Exploration in the Economics of Technological Change*. *Econometrica* 25 (4): 501–522.

¹⁰⁰ Se han utilizado las proyecciones de la OCDE sobre la evolución del PIB de España.

Promover la agricultura de precisión podría generar un incremento de la producción agrícola de 54.682 millones de euros hasta 2050, lo que equivale a más de dos veces la producción agrícola de 2017.

Partiendo de estas estimaciones, se proporcionan los dos resultados ilustrados en la figura 45 para cada uno de los cuatro ámbitos de actuación: i) el impacto incremental sobre la producción anual de **2050** y (ii) el **impacto acumulado** de los incrementos de producción anuales **desde 2019 hasta 2050**.

A continuación se exponen los resultados obtenidos:

- **Agricultura de precisión.**
Partiendo del potencial que la extensión del uso de las nuevas tecnologías tiene para mejorar los rendimientos de los cultivos y, asumiendo una senda de adopción de estas tecnologías como la descrita anteriormente, se ha estimado el impacto de la agricultura de precisión sobre la producción agrícola española en términos anuales hasta 2050. El conjunto de tecnologías que incluye el término agricultura de precisión es muy amplio, abarcando desde maquinaria o sensores con sistemas

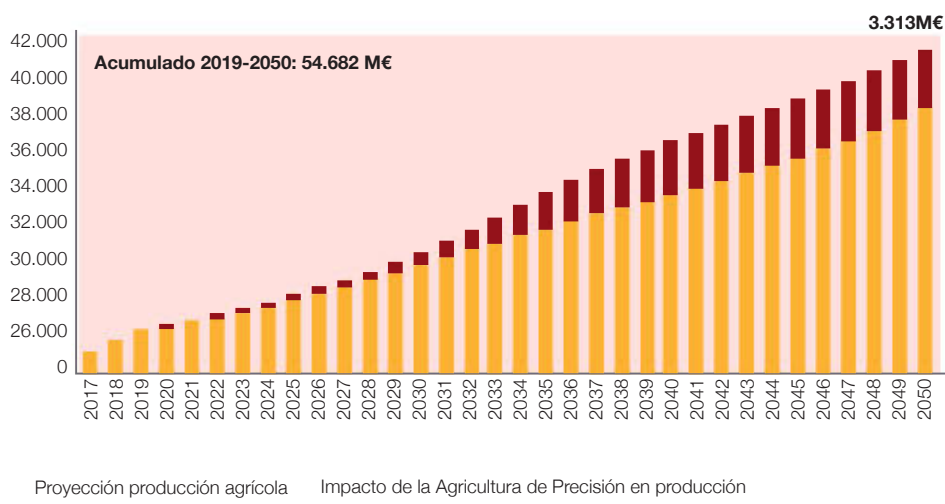
de posicionamiento y de información geográfica hasta nuevos sistemas de riego inteligente que, mediante la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación permiten realizar una gestión óptima del riego, incrementando las producciones por el uso más eficiente de agua, energía y fertilizantes.

Según ilustra la figura 46, partiendo del nivel de adopción actual, la extensión e impulso de la agricultura de precisión hasta su máximo potencial en 2050 podría llegar a incrementar en un 8,8% la producción agrícola española en ese año. En términos monetarios, esto podría suponer en torno a **3.313 millones de euros** de producción agrícola adicional. Asimismo, agregando el impacto anual hasta 2050, el incremento de producción acumulado se ha estimado en **54.682 millones de euros**.

La innovación y la mejora de la disponibilidad de productos de sanidad vegetal podría generar un incremento de la producción agrícola acumulada hasta 2050 de 73.501 millones de euros, tres veces la producción agrícola de 2017.

Figura 46. Contribución estimada de la agricultura de precisión a la producción agrícola en España

Fuente: Estimación propia a partir de los resultados del modelo *Impact Model del International Food Policy Research Institute*, de los datos de producción agrícola española de Eurostat y de las proyecciones económicas de la OCDE.



Disponer de cultivos adaptados a las condiciones climáticas futuras puede generar un incremento de la producción hasta 2050 de 79.674 millones de euros, más de tres veces la producción agrícola de 2017.

- **Agricultura de conservación.**
Además del impacto en términos de ahorro de costes, la agricultura de conservación también tiene potencial para mejorar el rendimiento de los cultivos. Según el modelo del IFPRI, la expansión de la agricultura de conservación hasta su potencial podría llegar a incrementar la producción de ciertos cultivos de forma significativa,¹⁰¹ dando lugar a un incremento de la producción de casi el 3% en 2050, o de **1.024 millones de euros** en términos monetarios. Agregando los impactos anuales, el impacto **acumulado** hasta 2050 podría alcanzar los **16.919 millones de euros**.
- **Productos y soluciones de sanidad vegetal.**
Las plagas y las enfermedades son una de las principales causas de pérdidas de producción (algunos estudios señalan que las plagas son responsables de entre el 25 y el 50% de las pérdidas de producción de cultivos)¹⁰². En este sentido, la innovación y disponibilidad de productos de sanidad vegetal podría aumentar la producción en el futuro al evitar las pérdidas que ocasionan las plagas. En este ámbito, se ha estimado que la mejora en la innovación y la disponibilidad de productos de sanidad vegetal podría generar un incremento de la producción agrícola de un 11,9% en el año 2050 o, en términos monetarios, de **4.454 millones de euros**. De forma agregada, el impacto **acumulado** hasta 2050 podría ascender a **73.501 millones de euros**.
- **Edición genética.**
Por último, se ha analizado también la contribución económica de la edición genética asociada al desarrollo de variedades adaptadas a las nuevas condiciones meteorológicas derivadas

del cambio climático. En este caso, la disponibilidad de variedades adaptadas podría generar un incremento de la producción del 12,9% en 2050, lo que supondría en torno a aproximadamente **4.828 millones de euros**. En términos **acumulados**, el impacto económico hasta 2050 podría ascender a **79.674 millones de euros**.

Los cuatro impactos anteriores no son acumulables, en la medida en la que pueden existir efectos combinados que generarían una doble contabilización en caso de agregación. Sin embargo, simplemente las magnitudes del impacto de cada una de las cuatro áreas analizadas ya constituyen un buen ejemplo del potencial transformador que puede tener el impulso de la innovación y la tecnología para el sector.

Contribución a la eficiencia y a la utilización de recursos naturales: el caso de la agricultura de conservación

Tanto la agricultura de conservación como otras iniciativas propuestas pueden generar un impacto positivo sobre el sector agrícola y la economía, más allá de su potencial efecto para aumentar la producción.

Como ejemplo ilustrativo, a continuación se expone la estimación de estos impactos para un caso concreto, el de la agricultura de conservación, analizado en detalle en el informe PwC (2017): *Impacto socioeconómico de la Agricultura de Conservación y de la no renovación de la autorización del glifosato en España*. En este estudio se estimó el impacto económico que genera esta práctica agrícola sobre la eficiencia y la utilización de recursos naturales en la actualidad, considerando su grado de adopción, y el

¹⁰¹ Según los resultados del modelo IFPRI, un 11% (promedio ponderado de los resultados del modelo para los tres cultivos analizados según la distribución de la producción agrícola española en esos tres cultivos).

¹⁰² Oerke, E. C. (2006). *Crop Losses to Pests*. *Journal of Agricultural Science* 144: 31-43.

La expansión de la agricultura de conservación hasta su máximo potencial podría generar un incremento de la producción agrícola de 16.919 millones de euros y un ahorro de costes de 13.333 millones hasta 2050

impacto que podría generar en caso de alcanzar su máximo potencial.¹⁰³

Por un lado, la práctica de la agricultura de conservación presenta reducciones en costes de producción principalmente gracias a las eficiencias obtenidas en mano de obra y uso de maquinaria con respecto al empleo de técnicas convencionales,¹⁰⁴ que podrían alcanzar los **807 millones de euros anuales para el caso de adopción máxima**. Además, asumiendo que el proceso de extensión de esta práctica se comporta como una función logística con punto máximo en 30 años, se ha estimado un impacto acumulado de **13.333 millones de euros de ahorros** hasta 2050.

Asimismo, la agricultura de conservación también genera importantes beneficios medioambientales principalmente en términos de mejora de la calidad del suelo y de erosión evitada y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

- La expansión de esta práctica hasta su potencial podría suponer un ahorro de 142 millones de toneladas de suelo en su punto de adopción máxima respecto

a la situación actual. Asumiendo que se alcanzara este punto máximo en 2050 y que, hasta entonces se obtendrían beneficios proporcionales al grado de adopción de esta técnica, se ha estimado que, de forma acumulada **hasta 2050**, el impacto en términos de ahorro podría alcanzar las **2.359 toneladas de tierra**.

- En relación a las emisiones, asumiendo la misma senda de adopción de la agricultura de conservación que anteriormente, la mayor captación de CO₂ en el suelo asociada a esta técnica podría evitar la emisión de 44 millones de toneladas de CO₂ en 2050 y de 726 millones a lo largo de los próximos 30 años. Asimismo, el menor uso de combustibles podría **evitar la emisión de 15 millones de toneladas de CO₂ de aquí a 2050**.

Todos los resultados anteriores se recogen de forma resumida en la figura 47.

¹⁰³ La agricultura de conservación se utiliza en aproximadamente 1,9 millones de hectáreas y representa actualmente en España el 13% de la superficie cultivada (cifra calculada considerando como superficie total cultivada los cultivos permanentes, las hortalizas, los cereales y los cultivos forrajeros e industriales) con un nivel de implementación muy variable por tipo de cultivo, que va desde el 3% para el caso del girasol hasta el 43% en el caso de los cítricos. Asimismo, esta práctica podría llegar a alcanzar 12,96 Mha, el 92,16% de la superficie cultivada (total de suelo de cultivo incluyendo los cultivos permanentes, los cereales y los cultivos forrajeros e industriales y excluyendo los cultivos de hortalizas, en los que la práctica de la agricultura de conservación no es una opción por la naturaleza del cultivo, y la superficie dedicada a pastos). Fuente: PwC. (2017). Impacto socioeconómico de la Agricultura de Conservación y de la no renovación de la autorización del glifosato en España.

¹⁰⁴ Dicha diferencia de costes entre técnicas de cultivo está respaldada por varios estudios. Por ejemplo, González-Sánchez (2010) observó una reducción de costes variables del 23% y 9% para el caso del girasol y el trigo, respectivamente. Igualmente, en el proyecto Life+ Agricarbon (2014) se observaron ahorros en costes del 9,5% para el trigo, 21,6% en girasol, y 15,4% en leguminosas. Además, de la derecha, se observa una reducción del 20% de los costes en el cultivo de cereal según Arnal (2014).

Figura 47. Resumen de impactos

Fuente: Análisis de PwC a partir de datos e información del International Food Policy Research Institute, de la OCDE, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y PwC (2017): Impacto socioeconómico de la Agricultura de Conservación y de la no renovación de la autorización del glifosato en España.



6.2. El papel de la calidad y la eficiencia normativa e institucional

Finalmente, bajo el entendimiento de que el marco normativo e institucional tiene un papel central para desarrollar el resto de aspectos, se ha **estimado el potencial que tiene la regulación para afectar al desarrollo de la agricultura en España.**

El análisis del efecto de la regulación sobre el crecimiento económico ha supuesto un ámbito de estudio especialmente prolífico en los últimos años, que incluye, además, numerosos estudios específicos del sector agrícola.¹⁰⁵ La gran mayoría de ellos evidencian la importancia que tiene la calidad del marco legal para contribuir al crecimiento económico de los países. Las políticas y regulaciones gubernamentales desempeñan un papel clave en la configuración del sector agrícola, en su entorno empresarial y en los riesgos, los costes y las barreras a la entrada que enfrentan sus empresas.

Aunque medir la calidad de la regulación y las instituciones es una tarea muy compleja, últimamente se han desarrollado varias iniciativas interesantes que analizan esta cuestión. Una de

ellas es el indicador EBA del Banco Mundial, que elabora de forma periódica el informe *Enabling the Business of Agriculture* (EBA). Éste se basa en la reconocida metodología *Doing Business*, de la misma institución, para medir y monitorizar las regulaciones que afectan el funcionamiento de la agricultura y la agroindustria. En la edición de 2017, el estudio mide las barreras legales a las que se enfrentan las empresas que operan en la agricultura y proporciona indicadores cuantitativos sobre la regulación en 62 economías a través de ocho áreas temáticas: regulación de semillas, fertilizantes, mecanización, finanzas, mercados, transporte, agua, y tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Para cada uno de los países ofrece información sobre su desempeño en cada una de las áreas y la compara con la frontera de la mejor puntuación en cada temática. En la figura 48 se muestran los datos de cada indicador para el caso de España y la distancia respecto a la frontera de mejor desempeño, lo que refleja el recorrido que como mínimo presenta la calidad y eficiencia normativa de España en términos de mejora.



¹⁰⁵ Ver, por ejemplo, Banco Mundial. (2017). *Enabling the Business of Agriculture*; Diaz-Bonilla, E., D. Orden and A. Kwiecinski. (2014). *Enabling Environment for Agricultural Growth and Competitiveness: Evaluation, Indicators and Indices*. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 67. OECD, Paris; Eifert, B. (2009). *Do Regulatory Reforms Stimulate Investment and Growth? Evidence from the Doing Business Data, 2003–07*. Working Paper 159. Center for Global Development, Washington, DC.

Figura 48. Enabling the Business of Agriculture 2017 para España (entre paréntesis se muestra el valor del país con mejor desempeño para cada uno de los ítems)¹⁰⁶

Fuente: Banco Mundial. (2017). Enabling the Business of Agriculture.

Semillas	86,65	100
<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de semillas (0-10):10 [10] • Índice de registro de variedades (0-8):6 [8] • Tiempo para registrar nuevas variedades (días):598 [298] • Coste de registrar nuevas variedades (% de ingreso per cápita):9,3 [0] • Índice de control de calidad de las semillas(0-12):12 [12] 		
Fertilizantes	91,10	100
<ul style="list-style-type: none"> • Índice de registro de fertilizantes (0-7):5,8 [17] • Tiempo para registrar nuevos fertilizantes (días):90 [11] • Coste de registrar nuevos fertilizantes (% de ingreso per cápita):0 [0] • Índice de control de calidad de los fertilizantes: (0-7):7 [7] • Índice de importación y distribución de fertilizantes (0-7):6 [17] 		
Maquinaria	83,23	100
<ul style="list-style-type: none"> • Índice de operación de tractores (0-5):4,5 [5] • Tiempo para registrar un tractor (días):5 [1] • Coste de registrar un tractor(%de ingreso per cápita):0,6 [0] • Índice de estándares de calidad e inspección de tractores (0-8):7 [8] • Tiempo para obtener el certificado de calidad/homologación (días):451 [4] • Coste de obtener el certificado de calidad/homologación (% de ingreso per cápita):32,2 [0,5] • Índice de importación de tractores (0,5):5 [5] 		
Finanzas	86,67	100
<ul style="list-style-type: none"> • Índice de banca por medio de agentes (0-5):N/A [5] • Índice de dinero electrónico (0-4):3,8 [4] • Índice de recibos de almacenamiento (0-5): 3,5 [5] • <i>Doing Business</i>-Índice de obtención de crédito (0-8):5 [8] • Índice de cooperativas financieras (0-7):7 [7] 		
Mercados	87,09	100
<ul style="list-style-type: none"> • Asociaciones de productores (0-13):10,8 [13] • Protección vegetal (0-8): 7,8 [8] • Comercio agrícola (0-9): 5,5 [9] • Documentación para la exportación de productos agrícolas:0 [0] • Tiempo para la exportación de productos agrícolas (días):0 [0] • Coste de exportación de productos agrícolas (% de ingreso per cápita):0 [0] 		
Transporte	91,70	100
<ul style="list-style-type: none"> • Licencias y operaciones de transporte terrestre (0-11): 9,8 [11] • Tiempo para obtener una licencia de transporte (días):4 [1] • Coste de obtener una licencia de transporte(% de ingreso per cápita):0,2 [0] • Transporte transfronterizo (0-9):9 [0] • Tiempo para obtener licencias transfronterizas (days):25 [1] • Coste de obtener licencias transfronterizas (% de ingreso per cápita):0 [0,5] 		
Agua	94,53	100
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión integrada de recursos hídricos (0-29):28 [29] • Uso individual de agua para irrigación (0-20):18,5 [20] 		
ICT		100
<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías de la información y la comunicación (0-9):9 [9] 		

¹⁰⁶ El Banco Mundial ha elaborado el indicador EBA en torno a las 8 áreas temáticas que se muestran en la figura. Se trata de una herramienta de gran utilidad porque permite analizar el grado de desarrollo de varias de las magnitudes más destacadas del sector agrícola en un marco homogéneo y comparable para diferentes países. A pesar de lo anterior, el EBA no constituye un indicador completo y exhaustivo, en la medida en la que no incluye, por ejemplo, indicadores relacionados con la disponibilidad de soluciones de sanidad vegetal. A pesar de lo anterior, por similitud, podría asumirse que los resultados y las consecuencias relativas al desempeño en este ámbito podrían estar en la misma línea que las relativas al ámbito de los fertilizantes.

La mejora de la calidad y la eficiencia normativa en materia agrícola podría contribuir a incrementar la producción vegetal en 67.752 millones de euros en los próximos 30 años, el equivalente a casi tres veces la producción agrícola de 2017.

Partiendo de estos datos, se ha realizado un análisis estadístico y econométrico para explorar y cuantificar la incidencia que la calidad y la eficiencia regulatoria pueden tener sobre el desempeño de la agricultura. Para ello, se ha estimado un modelo econométrico que relaciona la producción agrícola como medida de desempeño sectorial con la variable de calidad y eficiencia normativa, instrumentalizada a través del indicador agregado EBA para cada uno de los 62 países disponibles, controlando por los principales componentes de producción (tierra, trabajo y maquinaria).¹⁰⁷

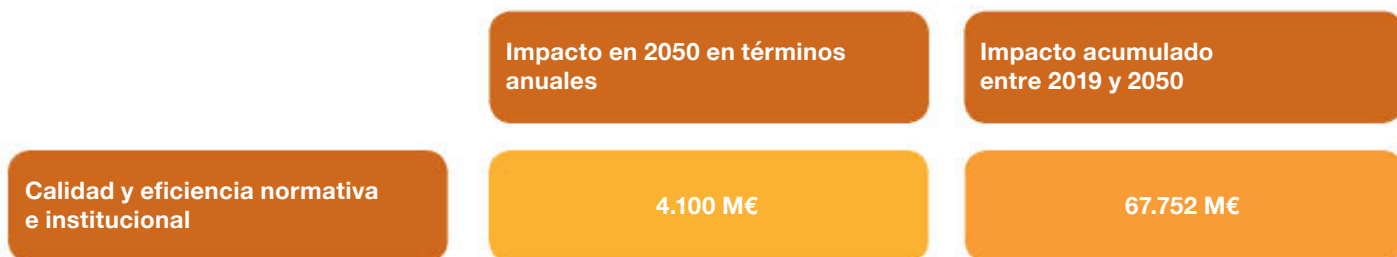
La estimación ha arrojado un coeficiente positivo y significativo de 1,1%. Esto significa que la mejora de la normativa de un país materializada en un punto de indicador EBA tiene el potencial de incrementar la producción agrícola en nada menos que un 1,1%.

Para el caso de España, estos resultados suponen que, **si España consiguiera reducir la brecha de su calidad y eficiencia normativa respecto a la frontera de mejor desempeño, podría conseguir mejorar la producción agrícola nacional en más de 4.100 millones de euros.** De forma equivalente al punto anterior, asumiendo que esta brecha se redujera en 30 años con un ritmo de avance similar al de las adopciones

tecnológicas, de aquí a 2050 el impacto acumulado podría ascender a **67.752 millones de euros.** Es decir, únicamente mejorando la calidad y eficiencia de la normativa relacionada con el sector agrícola, se podría generar un impacto de un orden de magnitud similar al del desarrollo de las actuaciones y tecnologías más relevantes.

Además, hay que tener en cuenta que la frontera de mejor desempeño del informe del Banco Mundial se ha construido en base a los mejores indicadores de los países incluidos en el análisis que, en su edición de 2017, solamente incluye 8 países con ingresos altos (Chile, Dinamarca, Grecia, Italia, Corea, Países Bajos, Polonia y España). Por tanto, la reducción de la brecha respecto a la frontera no implica necesariamente la equiparación con el mejor desempeño a nivel mundial, sino la equiparación con el mejor desempeño dentro de los países analizados. Por tanto, la mejora de la calidad y la eficiencia normativa por encima de estos niveles podría dar lugar a impactos significativamente superiores.

Fuente: Análisis de PwC



¹⁰⁷ Se ha utilizado un modelo con la siguiente especificación: $\ln ProducciónAgrícola_i = \alpha + \beta_1 \ln Tierra_i + \beta_2 \ln Trabajo_i + \beta_3 \ln Maquinaria_i + \beta_4 EBA_i + \epsilon_i$, en la que i representa a los diferentes países.

7

Conclusiones

1. La agricultura constituye un sector estratégico, que aporta un gran valor económico, social, territorial y medioambiental

En 2017 la agricultura española empleó solo de forma directa a más de **749 mil personas**¹⁰⁸ y generó más de **25.357 millones de euros en ingresos**. España genera el 13% del total de producción agrícola de la Unión Europea (el segundo país por orden de importancia), proporción muy superior al peso económico del país en la economía comunitaria, que asciende al 8% en términos de PIB.

Si se incluyen también las actividades asociadas, el conjunto de sectores productivos, industrial, de transporte y de distribución, conocido como **sistema agroalimentario, constituye una de las primeras industrias del país**, muy cercana al turismo, con una contribución del **10,6% al PIB** y del **14,2% al empleo**.

Además de su peso económico, la agricultura contribuye de forma relevante a equilibrar los flujos comerciales de España con el exterior. En 2017, con unas **exportaciones de 17.430 millones de euros**, contribuyó a mejorar la balanza comercial española en 6.555 millones.

2. Las actuales megatendencias globales van a transformar el mundo y generarán amenazas, pero también importantes oportunidades para el sector agrícola español

El mundo sufrirá una transformación sin precedentes en las próximas décadas motivada por tendencias globales que ya hoy en día están teniendo un profundo impacto y que van a afectar profundamente al sector.

Entre estos retos cabe destacar el **cambio demográfico** y el envejecimiento de la población, que conllevarán un aumento en la demanda de alimentos (del 70% de aquí al 2050), pero en un contexto en el que el relevo generacional de los agricultores no está garantizado; los **cambios en los poderes económicos mundiales**, que implicarán la aparición de nuevos competidores, aunque también de nuevas oportunidades en mercados emergentes; los grandes **avances tecnológicos** que supondrán una disrupción en lo que se produce y en cómo se produce; el **proceso acelerado de urbanización** y el consiguiente cambio en los estilos de vida dominantes, que implicará cambios en las preferencias y los hábitos alimentarios y el **cambio climático** y la **escasez de recursos** que afectarán a la disponibilidad de recursos y a la forma de producir.

3. Para adaptarse a las megatendencias, el sector debe establecer objetivos orientados a garantizar la sostenibilidad económica, social y medioambiental en el medio y largo plazo

Por un lado, el sector se verá forzado a tener que aumentar su **productividad** y mejorar su **eficiencia** ante la necesidad de producir más con menos, a la vez que generar una producción **adaptada** a las **nuevas demandas** y preferencias de los consumidores.

En el ámbito más social, el mantenimiento de la actividad agrícola pasará necesariamente por garantizar la **continuidad del medio rural** (por conseguir que éste sea un entorno adecuado en el que vivir y desarrollar una profesión) y por **atraer empleo joven y cualificado** al sector.

¹⁰⁸ En el caso del empleo las cifras se refieren al conjunto del sector agrario, que incluye, además del sector agrícola, la ganadería, por falta de información desagregada para el sector agrícola.

Asimismo, el sector deberá afrontar el reto de **minimizar su impacto sobre el medioambiente**, conservar de forma más eficiente los limitados recursos naturales y **adaptarse** para producir en unas **condiciones climáticas** cada vez más variables e impredecibles.

4. Para avanzar hacia el cumplimiento de estos objetivos, se proponen una serie de palancas de transformación basadas en la innovación, la apuesta por las nuevas tecnologías, la diferenciación, la profesionalización y la orientación hacia el exterior

Principales palancas de actuación para construir un sector viable, innovador, sostenible e inclusivo:

Apostar por la I+D+i, la tecnificación y la digitalización

En el nuevo escenario que se plantea, cada vez más complejo por las limitaciones que impondrá el cambio climático y la competencia internacional, va a resultar fundamental que los agricultores dispongan de las mejores herramientas para producir. Este es un terreno muy amplio, que abarca **la utilización de nuevas técnicas y tecnologías** en las explotaciones; la **disponibilidad de productos y soluciones de sanidad vegetal** para hacer frente a la prevención, el control y la erradicación de plagas y enfermedades y para evitar las resistencias; la introducción de **nuevos cultivos y variedades** o la **adopción de técnicas de edición genética o innovaciones biológicas**.

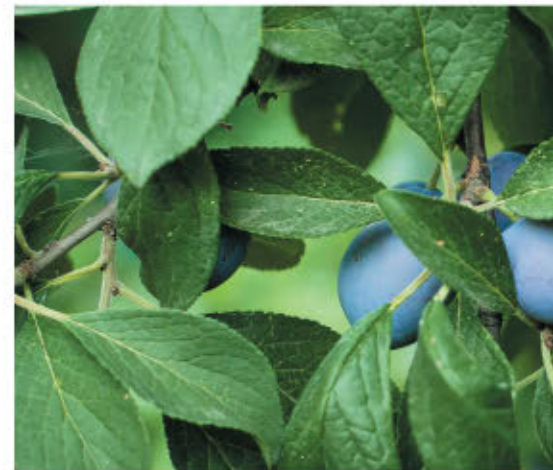
Para que esto suceda, el sector va a tener que apostar fuertemente por la investigación, ya que la tecnología y la innovación del futuro dependen de la investigación y el desarrollo que se realice en la actualidad, y por la tecnificación y digitalización del sector, como catalizadores del crecimiento claves para abordar los desafíos económicos, sociales y medioambientales.

Diferenciarse y mejorar la puesta en valor

La demanda creciente y las preferencias cambiantes ofrecen una gran oportunidad para el sector. En todo caso, su aprovechamiento requiere entender estas preferencias y **adaptar la oferta** con el objetivo de diferenciarse y de generar más valor. Para ello, los productores deberán establecer una relación más cercana con los consumidores y con los distintos agentes de la cadena de valor (como la industria transformadora o los minoristas) para, por un lado, adquirir el conocimiento para adaptar su producción y, por otro lado, para transmitir a los consumidores la calidad de los productos y los procesos agrícolas.

Profesionalizarse y orientarse hacia al exterior

El sector solo podrá competir en el mercado global si es capaz de desarrollar las estructuras y modelos empresariales que permitan maximizar la producción, controlar los costes, abrirse a nuevos mercados y adaptarse para dar respuesta a sus características y exigencias. Y esto pasa por apoyar el **aumento de dimensión empresarial** y la **capacidad negociadora**, por avanzar en la **profesionalización del sector** y por orientarse en visión y capacidades a los **mercados internacionales**.



5. La transformación del sector no puede acometerse de forma aislada, sino que requiere un esfuerzo conjunto y continuado de los diferentes agentes del sector e instituciones, para alinear posiciones y orientarlas hacia la consecución de unos mismos objetivos

Esta transformación requiere el compromiso de...

... las instituciones, que deberán apostar por un entorno normativo basado en criterios científicos, que resulte estable, predecible, sencillo y ágil

La productividad, la eficiencia y la competitividad del sector agrícola español requiere que la autorización de productos y tecnologías innovadoras se regulen en base a criterios puramente científicos y normas predecibles. Además, el desarrollo normativo de las disrupciones tecnológicas y digitales debe acometerse de forma ágil porque lo contrario puede suponer un freno para el sector y conllevar el riesgo de judicialización del debate.

Para avanzar en esta línea, las instituciones deben imponerse el **criterio científico** como guía para el desarrollo normativo y aumentar su compromiso con la **simplificación** y la **agilización** de los trámites administrativos a través del diseño de nuevos mecanismos o de la dotación de mayores recursos económicos y/o personales.

... del resto de agentes de la cadena agroalimentaria y del sector investigador, con los que los productores deberán coordinarse y colaborar para elaborar una oferta competitiva

La sostenibilidad del sector pasa también por la alineación de prioridades y por la construcción de un ecosistema colaborativo, que promueva la interacción entre los distintos agentes del sector

(por ejemplo, dar respuesta a las nuevas demandas de los consumidores) y la **colaboración público-privada** con institutos de investigación y universidades.

... y del consumidor, con el que el sector debe establecer una alianza a través de la cual se le implique en el desarrollo de un sector competitivo y sostenible

En un contexto de distanciamiento entre los consumidores y el campo, el sector deberá esforzarse por construir una relación de comunicación que funcione en ambos sentidos.

Por un lado, los productores deben escuchar al consumidor para **entender mejor sus hábitos y preferencias**.

Por otro lado, deben **transmitirle información** relevante sobre los productos y la producción alimentaria, abordando debates como la biotecnología o la sanidad vegetal, en los que tradicionalmente ha existido un profundo desconocimiento por parte de la opinión pública.

6. Activar estas palancas permitirá impulsar el desarrollo del sector y redundará en importantes beneficios para la economía, la sociedad y el medioambiente...

... por ejemplo, en términos de producción gracias al aumento de los rendimientos de los cultivos ...

En primer lugar, la **tecnificación y digitalización** de la agricultura podría permitir aumentar la producción agrícola española de 2050 en un significativo 8,8%. En términos monetarios, esto podría generar un impacto de 3.313 millones de euros en términos de producción de 2050 y un impacto acumulado en los próximos 30 años de 54.682 millones de euros.¹⁰⁹

Asimismo, las técnicas de no laboreo, recogidas dentro del concepto de **agricultura de conservación** podrían permitir aumentar la producción en España de 2050 en un 2,7%. En términos



¹⁰⁹ Todas las estimaciones se expresan en euros constantes de 2017.

monetarios, este impacto podría alcanzar los 1.024 millones de euros en 2050 y los 16.919 millones de forma acumulada en los próximos 30 años.

Por otro lado, el desarrollo de productos y soluciones de **sanidad vegetal** para combatir las plagas que afectarán a los cultivos españoles en el futuro podría permitir aumentar la producción agrícola española de 2050 en un 11,9%. En términos monetarios, este impacto podría alcanzar los 4.454 millones de euros en 2050 y los 73.501 millones de forma acumulada a lo largo de los próximos 30 años.

Además, el desarrollo de **variedades de cultivos adaptados** a las nuevas condiciones climáticas podría permitir aumentar la producción en un 12,9%. En términos monetarios, este impacto podría alcanzar los 4.828 millones en 2050 y los 79.674 millones de forma acumulada en las próximas tres décadas.

... y también en términos de ahorro de costes y de racionalización en la utilización de recursos naturales

Por ejemplo, solo la extensión de la

agricultura de conservación hasta su máximo potencial podría generar ahorros de 807 millones de euros anuales lo que, de forma acumulada, podría generar un ahorro de hasta **13.333 millones de euros** en los próximos 30 años. De forma complementaria, la expansión de esta práctica podría evitar la emisión de 741 millones de toneladas de Co₂ desde la actualidad hasta 2050.

... y la normativa y las instituciones tienen un papel clave para activar estas palancas.

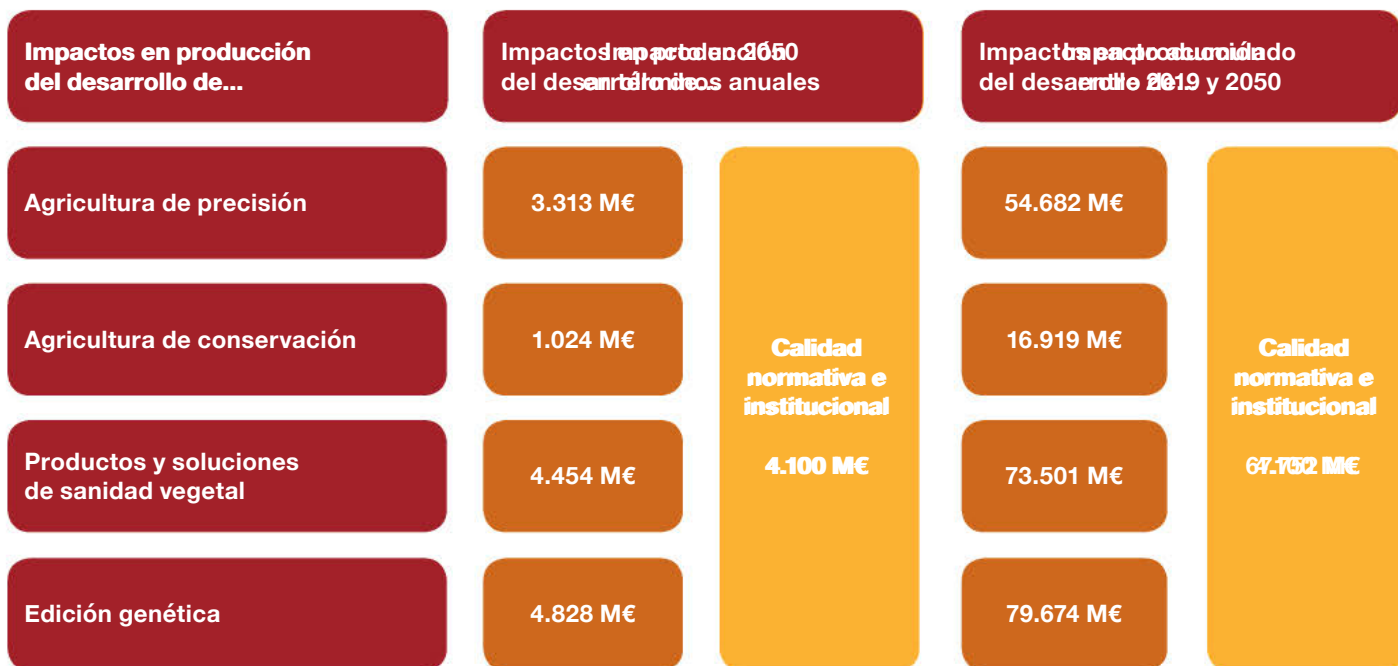
En este sentido, se ha estimado que solo reduciendo la brecha de la calidad y la eficiencia normativa e institucional se podrían conseguir mejoras de la producción agrícola de 4.100 millones de euros. Asumiendo que se tardara 30 años en reducir esta brecha, el impacto acumulado hasta 2050 podría alcanzar los 67.752 millones.

Los resultados anteriores se muestran de forma resumida en la figura 49.



Figura 49 . Resumen de impactos

Fuente: Análisis de PwC.



Referencias

Fuentes de información pública

- Agencia Europea del Medicamento (EMA) (<https://www.ema.europa.eu/>)
- Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) (<https://www.eea.europa.eu/>)
- Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) (http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/home/aecosan_inicio.htm)
- Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) (<http://www.efsa.europa.eu/>)
- Banco Mundial (<https://www.bancomundial.org/>)
- Comisión Europea (CE) (https://ec.europa.eu/commission/index_en)
- Council for Agricultural Science and Technology (CAST) (<http://www.cast-science.org/>)
- Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat>)
- Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) (<https://www.fega.es/>)
- Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI) (<http://www.ifpri.org/>)
- Instituto Nacional de Estadística (INE) (<http://www.ine.es/>)
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) (<https://www.mapa.gob.es/es/>)
- Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, DataComex (<http://datacomex.comercio.es/>)
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (<http://www.un.org/en/index.html>)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (<http://www.fao.org/home/es/>)
- Organización Meteorológica Mundial (OMM) (http://www.wmo.int/pages/index_es.html)
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (<http://www.who.int/es>)
- Organización Mundial del Comercio (OMC), (<https://www.wto.org/indexsp.htm>)
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (<http://www.oecd.org/>)
- Plataforma Tecnológica de Agricultura Sostenible (http://www.agriculturasostenible.org/v_portal/apartados/apartado.asp?te=2)
- The Economist Intelligence Unit (EIU) (<https://www.eiu.com/home.aspx>)
- World Integrated Trade Solution (WITS) (<https://wits.worldbank.org/>)
- World Resource Institute (WRI) (<https://www.wri.org/>)

Artículos y publicaciones especializadas

- AEAC. (2017). *Beneficios de la Agricultura de Conservación en un entorno de cambio climático*.
- AEPLA. (2017). *Productos fitosanitarios: entorno legislativo 200-2017*.
- Afonso, A., & Sastre, S. (2016). *La pesca sostenible y el despilfarro alimentario: el desencuentro entre la normativa y la ideología*.
- Agbiolinvestor. (2018). *The challenges facing agriculture and the plant science industry in the EU*.
- ALAS. (2018). *ALAS y la Producción Agraria*.
- Angus, M. (2003). *Development centre studies the world economy historical statistics: historical statistics*. OECD Publishing.
- ASAJA, COAG, Cooperativas Agro-alimentarias y UPA. (2018). *Documento para la defensa de la PAC como una política integradora e impulsora de la UE*.

- Bardají, I. (2014). *Reflexiones en torno a la PAC*.
- Cajamar Caja Rural. (2017). *Observatorio del Sector Agroalimentario español en el contexto europeo*.
- Cantliffe, D. J., & VanSickle, J. J. (2003). *Competitiveness of the Spanish and Dutch greenhouse industries with the Florida fresh vegetable industry*. University of Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, EDIS.
- COAG. (2015). *30 años de España en Europa, 30 años de agricultura en España*.
- COAG. (2016). *Contribución de la agroalimentación al crecimiento económico de la Unión Europea*.
- Comisión Europea. (2010). *Escasez de agua y sequía en la Unión Europea*.
- Comisión Europea. (2016). *Strategic Plan 2016-2020-Agriculture*.
- Comisión Europea. (2017). *EU Agricultural Outlook for the agricultural markets and income 2017-2030*.
- Comisión Europea. (2017). *Informe final de una auditoría realizada en España del 17 al 24 de enero de 2017 con objeto de evaluar los sistemas de control existentes para la autorización de productos fitosanitarios*.
- Comisión Europea. (2017). *Modernising and simplifying the CAP: Economic challenges facing EU agriculture*.
- Consejo Económico y Social. (2018). *El medio rural y su vertebración social y territorial*.
- COPA y COGECA. (2017). *Presentation Debrecen: International Day of Rural Women*.
- Council of the European Union. (2017). *The future of Food and Farming*.
- Diaz-Bonilla, E., D. Orden y A. Kwiecinski. (2014). *Enabling Environment for Agricultural Growth and Competitiveness: Evaluation, Indicators and Indices*. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, N°. 67. OECD, Paris.
- Eifert, B. (2009). *Do Regulatory Reforms Stimulate Investment and Growth? Evidence from the Doing Business Data, 2003–07*. Working Paper 159. Center for Global Development, Washington, DC.
- Ervin, D. E., Glenna, L. L., & Jussaume, R. A. (2010). *Are biotechnology and sustainable agriculture compatible? Renewable Agriculture and Food Systems*, 25(2), 143-157.
- European Crop Protection. (2017). *A vision for the future of Europe*.
- FAO. (2016). *Fertilizer use by crop*.
- FAO. (2017). *The future of food and agriculture: Trends and challenges*.
- Fess, T. L., & Benedito, V. A. (2018). *Organic versus Conventional Cropping Sustainability: A Comparative System Analysis*. *Sustainability*, 10(1), 272.
- Generalitat de Catalunya. (2013). *Pla estratègic de Reserca, Innovació i Transferència agroalimentària de Catalunya 2013-2020*.
- Gómez-Limón, J. A., & Martínez, E. R. (2013). *La sostenibilidad de la agricultura española*. Cajamar Caja Rural.
- Griliches, Z. (1957). *Hybrid Corn: An Exploration in the Economics of Technological Change*. *Econometrica* 25 (4): 501–522.
- Guo, J., Li, K., Jin, L., Xu, R., Miao, K., Yang, F., ... & Miao, Y. (2018). *A simple and cost-effective method for screening of CRISPR/Cas9-induced homozygous/biallelic mutants*. *Plant methods*, 14(1), 40.
- Huesing, J., & English, L. (2004). *The impact of Bt crops on the developing world*.
- IICA. (2017). *La innovación para el logro de una agricultura competitiva, sustentable e inclusiva*.
- INE. (2016). *Proyecciones de Población 2016-2066*.
- Kreab. (2017). *Estudio de percepción de agricultura y alimentación*.
- Krishna, V. V., & Qaim, M. (2008). *Consumer attitudes toward GM food and pesticide residues in India*. *Review of Agricultural Economics*, 30(2), 233-251.
- Mäder, P., Fließbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P., & Niggli, U. (2002). *Soil fertility and biodiversity in organic farming*. *Science*, 296(5573), 1694-1697.
- Messéan, A., Angevin, F., Gómez-Barbero, M., Menrad, K., & Rodríguez-Cerezo, E. (2006). *New case studies on the coexistence of GM and non-GM crops in European agriculture*. European Commission, Joint Research Centre, 111.

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2012). *Líneas estratégicas de internacionalización del sector agroalimentario*.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2016). *Informe anual de comercio exterior agroalimentario y pesquero*.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2015). *Plan para la promoción de las mujeres del medio rural 2015-2018*.
- Ministerio para la Transición Ecológica. (2016). *Impactos del cambio climático en los procesos de desertificación en España*.
- OCDE. (2015). *Evaluaciones del desempeño ambiental en España*.
- OCDE-FAO. (2017). *Perspectivas agrícolas 2017-2026*.
- Oerke, E. C. (2006). *Crop Losses to Pests*. *Journal of Agricultural Science* 144: 31–43.
- OMM. (2018). *Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial en 2017*.
- Phillips McDougall. (2016). *Agrochemical Research and development: The cost of New Product Discovery, Development and Registration. Consultancy Study for CLI and ECPA*.
- Prescient & Strategic Intelligence (2015). *Previsiones del mercado de la biotecnología agrícola entre 2016-2023*.
- PwC. (2014). *Megatrends impacting the Dutch agrifood industry*.
- PwC. (2015). *Cinco megatendencias y sus implicaciones*.
- PwC. (2015). *Megatrends impacting the European agrifood industry*.
- PwC. (2016). *A recipe for trust*.
- PwC. (2016). *Futures of food provision: four possible scenarios for the Agrifood industry*.
- PwC. (2017). *China agricultural challenges*.
- PwC. (2017). *Claves para la transformación del sector agroalimentario andaluz*.
- PwC. (2017). *Impacto socioeconómico de la Agricultura de Conservación y de la no renovación de la autorización del glifosato en España*.
- PwC. (2017). *The long view: How will the global economic order change by 2050?*
- Ratcliffe, S. T., Baur, M., Beckie, H. J., Giesler, L. J., Leppla, N. C., & Schroeder, J. (2017). *Crop protection contributions toward agricultural productivity: a paper in the series on the need for agricultural innovation to sustainably feed the world by 2050. Issue Paper-Council for Agricultural Science and Technology, (58)*.
- Smith-Spangler, C., Brandeau, M. L., Hunter, G. E., Bavinger, J. C., Pearson, M., Eschbach, P. J., ... & Olkin, I. (2012). *Are organic foods safer or healthier than conventional alternatives?: a systematic review. Annals of internal medicine, 157(5), 348-366*.
- Steffen Noleppa. (2017). *Banning neonicotinoids in the European Union: An ex-post assessment of economic and environmental costs*. HFFA Research GmbH.
- Steward Redqueen (2017). *Cumulative impact of hazard-based legislation on crop protection products in Europe*.
- UPA. (2018). *Anuario 2018: Agricultura familiar en España*.
- Wang, M. X., Liu, G. D., Wu, W. L., Bao, Y. H., & Liu, W. N. (2006). *Prediction of agriculture derived groundwater nitrate distribution in North China Plain with GIS-based BPNN*. *Environmental Geology*, 50(5), 637-644.
- World Bank (2017). *Enabling the business of Agriculture*
- World Government Summit. (2018). *Agriculture 4.0: The future of farming technology*.

Agradecimientos

- ADAMA Agriculture España
- Asociación Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN)
- Asociación Agraria de Jóvenes Agricultores (ASAJA)
- Asociación de Cadenas Españolas de Supermercados (ACES)
- Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA)
- Asociación Nacional de Obtentores Vegetales (ANOVE)
- BASF España
- Bayer España
- Belchim Crop Protection España
- Coordinadora de Agricultores y Ganaderos (COAG)
- Cooperativas Agroalimentarias
- Dow Chemical Ibérica
- Federación Española de Asociaciones de Productores Exportadores de Frutas y Hortalizas (FEPEX)
- Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA)
- FMC España
- Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)
- Insecticide Resistance Action Committee (IRAC)
- Kenogard
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA)
- Monsanto España
- Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social (MSSSI)
- Nufarm
- Sistema de recogida de envases agrarios (SIGFITO)
- Syngenta
- Technindex
- Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos (UPA)

Contactos



Jordi Esteve Bargués
Socio de PwC España
Responsable del área
de Economics de PwC
Tel.:+34 649501251
jordi.esteve.bargues@pwc.com



Raquel Antón Oller
Manager de PwC España
Tel.:+34 620289717
raquel.anton.oller@pwc.com

Este documento está basado en datos públicos y se distribuye únicamente con propósito informativo. No pretende ser exhaustivo en cuanto al análisis realizado y no conlleva recomendaciones. La información se presume confiable, pero no se garantiza que sea completa o cierta. PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocios, S.L., sus socios, empleados o colaboradores no aceptan ni asumen obligación, responsabilidad o deber de diligencia alguna respecto de las consecuencias de la actuación u omisión por su parte o de terceros, en base a la información contenida en este documento o respecto de cualquier decisión fundada en la misma.

© 2019 PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocios, S.L. Todos los derechos reservados. "PwC" se refiere a PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocios, S.L., firma miembro de PricewaterhouseCoopers International Limited; cada una de las cuales es una entidad legal separada e independiente.

Foto de portada cedida por AEPLA. © iStock / Getty Images Plus.