

Resumen

En este trabajo se calcula y analiza la evolución de un conjunto de indicadores que facilitan el seguimiento de la sostenibilidad del sector agroalimentario español (sector primario e industrial). Se incluyen indicadores de las tres dimensiones de la sostenibilidad, económica, social y ambiental. Su seguimiento facilita establecer los avances hacia la sostenibilidad y el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible y se pone también en evidencia la importancia de disponer de indicadores que permitan evaluar los pasos dados para mejorar la sostenibilidad del sistema y la importancia de mejorar las fuentes de datos.

Palabras clave: indicadores de sostenibilidad, desarrollo sostenible, sector agroalimentario.

Abstract

This work calculates and analyses the evolution of a set of indicators that facilitate the monitoring of the sustainability of the Spanish agri-food sector (primary and industrial sectors). Indicators from the three dimensions of sustainability –economic, social, and environmental– are included. Tracking these indicators help to assess progress towards sustainability and compliance with the Sustainable Development Goals. It also highlights the importance of having indicators that allow the evaluation of steps taken to improve the sustainability of the system and the importance of improving data sources.

Keywords: sustainability indicators, sustainable development, agri-food-system.

JEL classification: Q01, Q10, Q56.

SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR AGROALIMENTARIO ESPAÑOL: LA IMPORTANCIA DE LA MEDICIÓN

Isabel BARDAJÍ

Eduardo AGUILERA

Irene BLANCO

Paloma ESTEVE

Luis LASSALETTA

Alberto SANZ-COBEÑA

Bárbara SORIANO

Cintya VILLACORTA

CEIGRAM, Universidad Politécnica de Madrid

I. INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad de los diferentes sectores productivos es un reto crecientemente demandado por la sociedad y centra la acción de las políticas públicas. En 1987, en el *Informe Bruntland* (1) para Naciones Unidas se definía como aquello que permite satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la habilidad de las futuras para satisfacer sus necesidades propias, llamando la atención sobre las consecuencias ambientales del desarrollo económico, con el agotamiento y degradación de los recursos naturales. Desde entonces, el concepto se ha ido ampliando, incorporando al desarrollo sostenible las dimensiones económica y social de una forma integrada.

La sostenibilidad económica hace referencia al crecimiento económico equilibrado entre agentes y territorios. El empleo, la renta y la competitividad representan los factores de impulso de la economía para alcanzar el desarrollo. Una actividad rentable, que proporcione beneficios a agricultores, transformadores

de productos y comerciantes es vital para el propio desarrollo de la actividad y para alcanzar también objetivos sociales y ambientales.

La sostenibilidad social fomenta el desarrollo de las personas y el bienestar de la población. La salud y la nutrición, la inclusión social o la igualdad de género son aspectos que contribuyen a mejorar la calidad de vida bajo unos principios de equidad.

Finalmente, la sostenibilidad ambiental persigue el uso eficiente y racional de los recursos naturales, teniendo en cuenta su carácter de no renovables. La acción por el clima, mediante la mitigación y la adaptación al cambio climático, la conservación de la biodiversidad, los servicios ecosistémicos, el uso eficiente del agua y la energía o la conservación de los suelos contribuyen a este objetivo.

Un sistema sostenible debe contribuir de forma equilibrada a las tres dimensiones, teniendo en cuenta que en muchas ocasiones se producen sinergias e interacciones en ellas y entre subsecto-

res (CE, 2020). Por ejemplo, en una sociedad como la española, una disminución del consumo de productos de origen animal, principalmente procesados, tiene impactos positivos sobre la salud (Neuenschwander *et al.*, 2023), y también podría tenerlos sobre el medio ambiente si consideramos la importante contribución de los sistemas ganaderos a las emisiones de gases de efecto invernadero, tanto directas (por ejemplo, metano entérico) como indirectas (por ejemplo, emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la producción y transporte de piensos), de contaminantes como el amoníaco, de origen fundamentalmente agrícola, así como promover los sumideros naturales por el menor uso de territorio (Sun *et al.*, 2022). Pero al mismo tiempo, podría tener efectos negativos sobre las rentas y el empleo en el sector, a menos que se acompañen de cambios en la producción, como el fomento de la ganadería ecológica y extensiva (Rivera-Ferre *et al.*, 2023). En este sentido, es importante destacar que no existe una homogeneidad en la tipología de los sistemas ganaderos y que, por consiguiente, sus impactos medioambientales y socioeconómicos difieren (Pardo *et al.*, 2023). Por lo tanto, los cambios en las dietas tienen un gran potencial para mejorar la sostenibilidad del sistema agroalimentario a través de modificaciones en la demanda de alimentos, y por tanto en la utilización de recursos, pero también pueden ocasionar impactos negativos inducidos sobre otros aspectos del sistema.

La Agenda 2030 de Naciones Unidas y los diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) suponen una hoja de ruta al establecer una serie de metas co-

munes y marcos para verificar el logro de estos objetivos. No todos ellos afectan directamente al sector agroalimentario como el hambre cero, agua limpia y saneamiento, la acción por el clima o la producción y consumo responsable, pero entre todos ellos existen numerosas sinergias que, de forma integrada, contribuyen al desarrollo sostenible de la humanidad. Por otra parte, para que el marco sea operativo es necesario definir un conjunto de indicadores que faciliten el seguimiento y cumplimiento de las metas y objetivos.

La utilización de indicadores requiere de datos fiables y actualizados, lo que no siempre ocurre, existiendo además diferencias entre subsectores, muchas veces en función de la visibilidad del impacto. La función de los agricultores como gestores del territorio y de los recursos naturales hace que los impactos negativos sobre la sostenibilidad ambiental sean más visibles, lo que, unido a la existencia de una política agraria muy desarrollada que desde hace años incentiva directamente la mejora y conservación del medio ambiente, facilita que existan cada vez más datos que permiten analizar la contribución del sector agrario a la sostenibilidad del sistema. Lo mismo ocurre con el consumo, donde el impacto de las dietas sobre la salud facilita también la disponibilidad de datos e indicadores, al menos a nivel agregado de componentes de los distintos productos (calorías y proteínas). Sin embargo, no ocurre lo mismo con la industria alimentaria, donde a veces es difícil encontrar datos desagregados para el conjunto de la industria y si es por subsectores de la actividad en ocasiones la información no existe, especialmente en las

dimensiones social y ambiental. Aspectos importantes para la sostenibilidad como las características de los ingredientes utilizados y de los embalajes o los impactos en el consumo de agua o energía o en la emisión de gases de efecto invernadero por las distintas ramas de actividad resultan difíciles de obtener a un nivel desagregado (CE, 2020).

El sistema alimentario incluye todos los actores, recursos y actividades relevantes para la producción y el consumo, desde el sector primario hasta los consumidores, y los avances hacia una mayor sostenibilidad requieren de un enfoque de sistema (Bock *et al.*, 2022). La Estrategia «De la Granja a la Mesa» (2), aprobada en el marco del Pacto Verde Europeo, persigue este objetivo de lograr que los alimentos sean más saludables y sostenibles bajo este enfoque de sistema, incluyendo un conjunto de iniciativas que facilitan la transición hacia la sostenibilidad. Entre estas, la propuesta de un marco legislativo para los sistemas alimentarios sostenibles, entre cuyo objetivo está el facilitar la transición y promover la coherencia incorporando la sostenibilidad de todas las políticas relacionadas con la alimentación puede contribuir positivamente a aumentar la transparencia y la información sobre todos los subsectores del sistema. Esta iniciativa emblemática de la estrategia estaba prevista para finales de 2023, aunque finalmente parece que se pospone a fechas posteriores.

A pesar de ello, y considerando que se han producido avances en la información disponible en los últimos años, y que se esperan mejoras significativas, la utilización de indicadores que permitan evaluar los avances

hacia una mayor sostenibilidad resultan fundamentales, aun reconociendo sus limitaciones fruto tanto de la fiabilidad o limitación de los datos estadísticos como de la dificultad de reducir a un indicador la cuantificación de un concepto tan complejo e integral como es la sostenibilidad. Aquí planteamos un análisis de la evolución de indicadores de sostenibilidad en el sector agroalimentario (sector primario e industrial) en sus tres dimensiones: económica, social y ambiental, desde el año 2005.

II. SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA

La sostenibilidad económica representa la capacidad de un sector de generar riqueza, de aumentar la productividad, reforzar la competitividad y de mejorar la rentabilidad de la actividad. Los indicadores utilizados para evaluar este desempeño son el valor añadido bruto (VAB), que refleja la generación de riqueza y su contribución a la economía nacional, los precios, tanto percibidos por los agricultores como por la industria, la productividad, en términos de renta generada por persona ocupada y el comercio exterior, que recoge la competitividad en los mercados exteriores.

El VAB del sector agroalimentario en España representa el 5,1 por 100 del VAB total de España, contribución que se ha mantenido constante entre 2010 y 2020. La contribución del sector agrario (agricultura, silvicultura y pesca) al VAB total de España (2,86 por 100) es algo superior al de la industria alimentaria y bebidas (2,73 por 100), y ambas se sitúan por encima de la media de los países de la UE-27 y de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE,

2023). El VAB del sector agroalimentario español representaba el 11,9 por 100 del VAB de la UE-27 en 2021 (Maudos *et al.*, 2023).

Desde el año 2005 el VAB ha experimentado un progresivo crecimiento, aumentando de 46.184 millones de euros corrientes a 62.156 millones de euros corrientes en el año 2022 con un marcado repunte en el crecimiento a partir del año 2020 (gráfico 1). En este mismo año, y coincidiendo con la crisis del COVID-19, también se identifica un repunte en el crecimiento de los precios del sector agroalimentario que hasta el año 2020 se habían mantenido estables. De acuerdo con MAPA (2023), el índice general de precios percibidos agrarios ha aumentado hasta situarse en 149,41 en julio de 2023 (con año base 2015), partiendo de un valor de 98,8 en 2020 (con año base 2015), impulsado por el aumento de los precios tanto de productos agrícolas (principalmente el aceite de oliva y hortalizas), como ganaderos. El crecimiento de los precios agrarios se explica, principalmente, por el crecimiento de los costes de producción (especialmente fertilizantes y piensos) que se encarecen aún más tras la invasión rusa de Ucrania en el año 2022 y las sequías vividas en los últimos años. De acuerdo con Maudos *et al.* (2023), el encarecimiento de los consumos intermedios del 29 por 100 en el año 2022, unido a un crecimiento del 6 por 100 adicional de gastos de amortización han resultado en una caída de la renta agraria en más de un 6 por 100 en solo un año. Ante esta situación, muchas explotaciones se enfrentan a resultados de explotación negativos, especialmente preocupantes para el sector ganade-

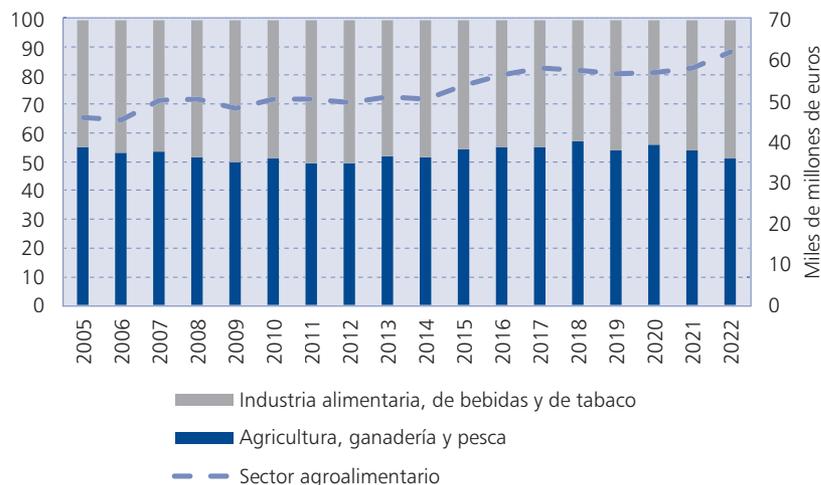
ro, al no tener capacidad para ajustar su nivel de gastos y de producción a corto plazo.

Del mismo modo, el índice de precios de la industria alimentaria ha experimentado un repunte desde el mes de septiembre de 2021, alcanzando aun mayores crecimientos de los identificados en el índice de precios percibidos del sector agrario. Por ejemplo, los índices de precios de la fabricación de aceites y grasas vegetales y animales y de productos de molinería, almidones y productos amiláceos aumentaron hasta alcanzar valores de 190,9 y 157,64 respectivamente en el mes de septiembre de 2023 (INE, 2023). Diversos factores explican el crecimiento de precios en la industria como los problemas de transporte de contenedores, aumentos de precios de la energía y bajas laborales por el COVID-19, unido más recientemente al conflicto bélico entre Rusia y Ucrania.

Con relación a la estructura del VAB (gráfico 1), la contribución del sector agrario (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca) al VAB del sector agroalimentario español es superior a la contribución de la industria alimentaria (alimentos, bebidas y tabaco), moviéndose en una horquilla entre el 50 y 55 por 100 del VAB del sector agroalimentario a lo largo del período analizado. Si bien entre los años 2014-2018 se observa una creciente participación del sector agrario en el VAB del sector agroalimentario (Bardají *et al.*, 2022), a partir del año 2020 se percibe un cambio de tendencia, en la que el crecimiento en términos corrientes del VAB del sector agroalimentario se ve acompañado de una menor participación del sector agrario que desciende del 57,61 al 51,51 por

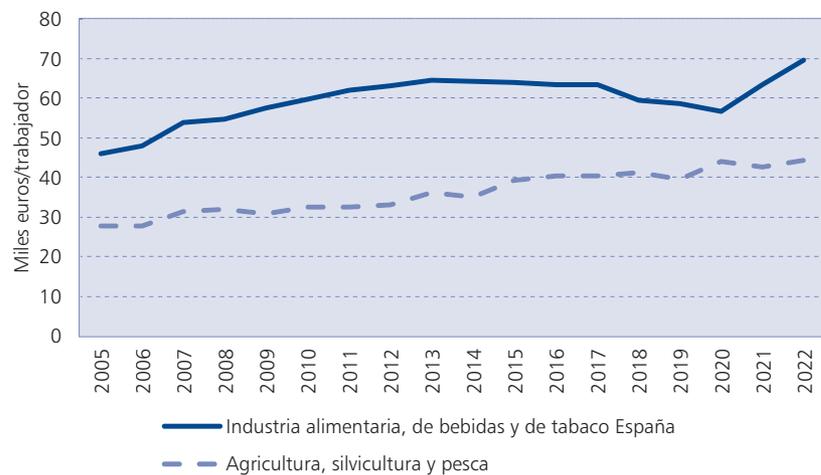
GRÁFICO 1
EVOLUCIÓN DEL VALOR AÑADIDO BRUTO DEL SECTOR
AGROALIMENTARIO EN ESPAÑA

Porcentaje



Fuente: Eurostat (2023a).

GRÁFICO 2
EVOLUCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL SECTOR AGROALIMENTARIO
EN ESPAÑA



Fuente: Eurostat (2023b).

100, a favor de la creciente participación de la industria alimentaria, explicada por el crecimiento más acentuado de los precios de la industria alimentaria a partir de dicho año.

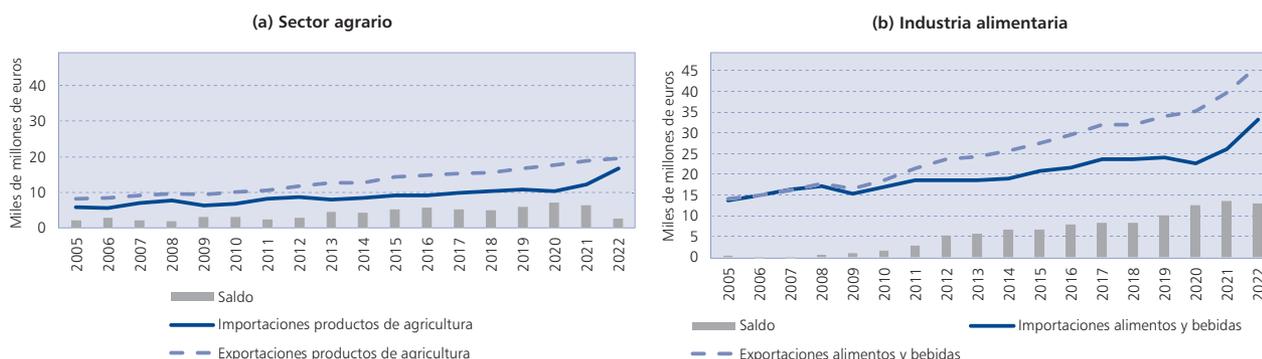
La productividad del sector agroalimentario, medida como VAB generado por trabajador del sector, muestra una evolución positiva desde el año 2005. La productividad de la industria ali-

mentaria mantiene niveles superiores a los del sector agrario durante todo el período analizado, niveles que se sitúan en 69.612 euros/trabajador y 44.402 euros/trabajador respectivamente en el año 2022 (gráfico 2).

Las exportaciones agroalimentarias representan el 18,3 por 100 de las exportaciones totales de bienes de España, una proporción que duplica la misma proporción en los países de la Unión Europea (UE) (OCDE, 2023). El sector agroalimentario español muestra un superávit comercial de 15.649 millones de euros en el año 2022 (9,9 por 100 de la cuota de mercado de la UE-27), manteniendo una posición netamente exportadora de productos agroalimentarios con más de dos décadas de superávit ininterrumpido (Maudos *et al.*, 2023). España es el mayor exportador de frutas y hortalizas (pimientos, fresas y frutas de hueso) de la Unión Europea. Junto a estos, otros principales productos agrarios exportados son la carne de cerdo, aceite de oliva, vino y cítricos (OCDE, 2023). Los principales países de destino de las exportaciones del sector agroalimentario español son Francia (15,3 por 100), Alemania (10,8 por 100), Italia (9,9 por 100) y Portugal (9,8 por 100). Los principales países de origen de las importaciones del sector agroalimentario son Francia (12,7 por 100), Países Bajos (7,7 por 100), Brasil (7 por 100) y Alemania (6,8 por 100) (Maudos *et al.*, 2023).

La comparativa entre el comportamiento exterior del sector agrario y de la industria alimentaria refleja claras diferencias (gráfico 3). Si bien en ambos sectores se observan volúmenes de exportación e importación crecientes y una balanza comer-

GRÁFICO 3
EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES E IMPORTACIONES DEL SECTOR AGRARIO (A) E INDUSTRIA ALIMENTARIA (B)



Fuentes: Eurostat (2023c).

cial positiva (con un volumen de exportaciones mayores al de las importaciones), la industria alimentaria muestra una mayor apertura al exterior y una balanza comercial más sólida que el sector agrario. Las exportaciones de la industria alimentaria duplican las exportaciones del sector agrario, situándose en 41.088 millones de euros y 19.439 millones de euros respectivamente en el año 2022. Al mismo tiempo, las importaciones de la industria alimentaria son también superiores a las del sector agrario, pero en una menor proporción (50 por 100), situándose en 30.999 euros y 16.755 millones de euros respectivamente en el año 2022. La diferente distancia entre las exportaciones e importaciones de ambos sectores explica la mayor solidez de balanza comercial de la industria alimentaria cuyo saldo positivo en el año 2022 (12.966 millones de euros) es cerca de cinco veces superior al saldo de la balanza comercial de sector agrario (2.683 millones de euros). Esta marcada diferencia es debida al fuerte crecimiento experimentado por las importaciones a partir del año 2020 que, de manera más acen-

tuada, tiene lugar en el sector agrario en el año 2022 motivando una caída superior al 60 por 100 del saldo de su balanza comercial entre el año 2020 y 2022. Las importaciones de productos agrarios que han experimentado un mayor crecimiento entre los años 2020 y 2021 son oleaginosas –soja y semillas de girasol– (+33 por 100), piensos (+25 por 100), y cereales (+17 por 100) (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2021).

III. SOSTENIBILIDAD SOCIAL

La sostenibilidad social persigue la cohesión de la sociedad y el bienestar de la población, lo que plantea cuestiones como la calidad del empleo, la inclusión, la salud y la nutrición, la cultura y las tradiciones y todos aquellos aspectos que contribuyen a mejorar la calidad de vida. Muchos de ellos son intangibles y es difícil reducirlos a un indicador. Aquí analizaremos algunos aspectos relacionados con el empleo y su composición, por edades y sexo, con la participación de la mano de obra inmigrante en el mundo laboral y con el consumo de ali-

mentos y los desperdicios a lo largo de la cadena.

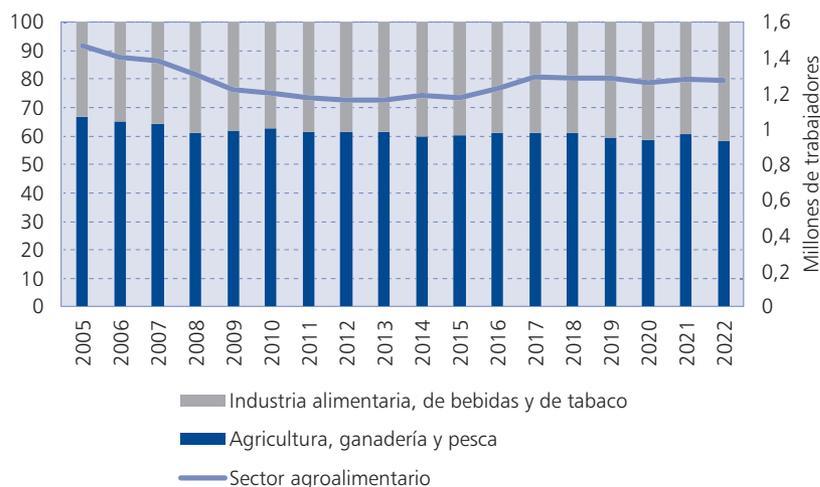
Empleo

El empleo es el objetivo central del ODS 8 *Trabajo decente y crecimiento económico*, como pilar fundamental del desarrollo sostenible en su dimensión económica y social. En este sentido, la creación de empleos decentes y atractivos, en especial para mujeres y jóvenes, supone un reto significativo para el sector agroalimentario por su contribución al crecimiento económico sostenible e inclusivo.

El sector agroalimentario español, incluyendo agricultura, ganadería y pesca e industria alimentaria, supone en la actualidad alrededor del 5,5 por 100 del empleo español (11,4 por 100 cuando incluimos la comercialización de productos agroalimentarios (Eurostat, 2023), generando, en el año 2022, en torno a 1,3 millones de puestos de trabajo. Aproximadamente, un 58 por 100 de estos trabajadores corresponden al sector agrario y un 42 por 100 al sector de la industria (gráfico 4). Si bien el empleo agrario ha

GRÁFICO 4
EVOLUCIÓN DEL EMPLEO EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO

Porcentaje



Fuente: Eurostat (2023d y 2023e).

descendido de forma notable a lo largo de las pasadas décadas, durante la última ha aumentado ligeramente y se ha estabilizado, a diferencia de lo ocurrido en el sector agrario europeo, manteniéndose en España su importancia como fuente de empleo dentro del conjunto del sector agroalimentario. Esto es importante para la sostenibilidad de las zonas rurales, pues el empleo agrario tiene un especial peso en los municipios rurales a revitalizar, con mayor riesgo de despoblamiento, y un peso menor en los municipios rurales intermedios y periurbanos (MAPA, 2021).

Cabe destacar que se ha producido un aumento de la mano de obra inmigrante, especialmente en el sector primario. Según datos de la Organización Internacional del trabajo, en España, la mano de obra inmigrante representó en 2021 cerca del 28 por 100 del total de trabajadores en el sector primario, un valor muy superior al

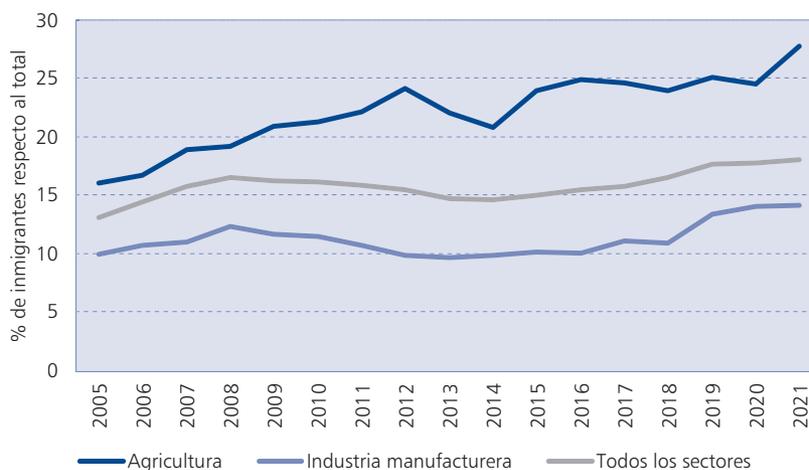
promedio de todos los sectores en donde se situó en torno al 18 por 100 para el mismo año (gráfico 5) (ILOSTAT, 2023). Esta fuerte presencia de mano de obra inmigrante muestra una marcada tendencia al alza, desde

valores en torno al 16 por 100 en el año 2005 y está ligada en gran medida a las necesidades que surgen de actividades estacionales y más demandantes de trabajadores.

Para el sector de la industria agroalimentaria no se dispone de datos, aunque el dato agregado para la industria manufacturera muestra unos valores de alrededor del 14 por 100 de mano de obra inmigrante en 2021.

El análisis de los datos desagregados por sexo y por edad da una muestra del significativo reto que suponen la masculinización y el envejecimiento en el sector primario. Aunque en el ámbito de la industria la diferencia no es tan significativa (gráfico 7, izquierda), en el ámbito de agricultura, ganadería y pesca solo un 23 por 100 del empleo es en la actualidad femenino, frente a valores en torno al 27 por 100 15 años atrás. Así, la evolución de los datos refleja que una vez superada la caída en el empleo

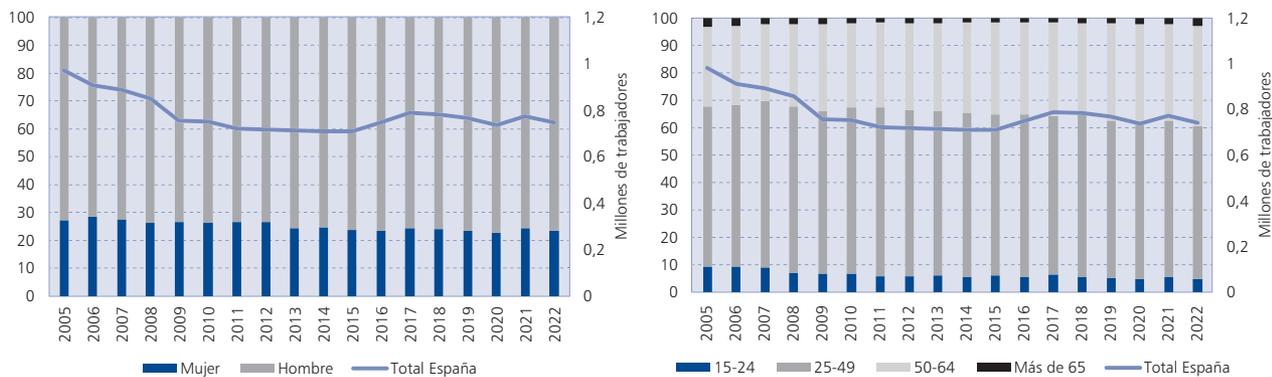
GRÁFICO 5
EVOLUCIÓN DE LA PRESENCIA DE MANO DE OBRA INMIGRANTE EN LOS SECTORES ECONÓMICOS



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ILOSTAT.

GRÁFICO 6
EVOLUCIÓN DEL EMPLEO EN AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA, POR SEXO (IZQUIERDA) Y POR EDAD (DERECHA)

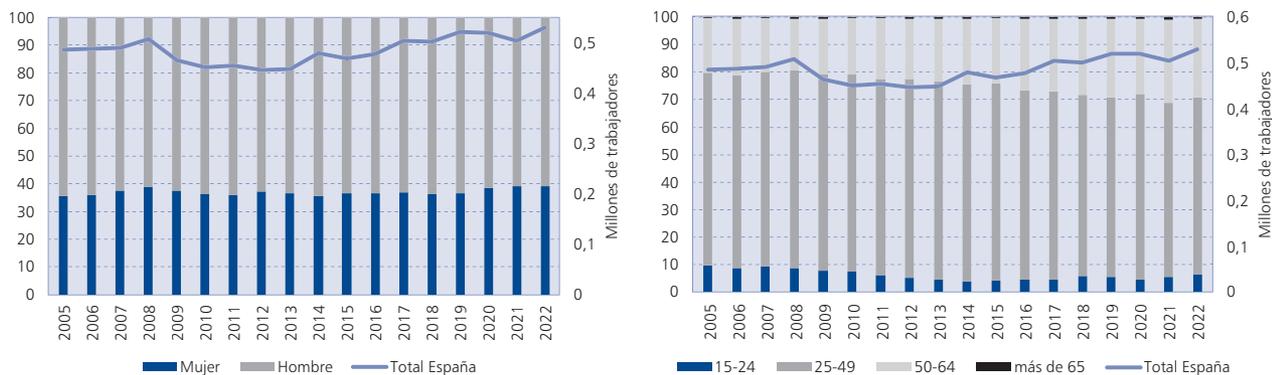
Porcentaje



Fuente: Eurostat (2023d y 2023e).

GRÁFICO 7
EVOLUCIÓN DEL EMPLEO EN INDUSTRIA ALIMENTARIA, POR SEXO (IZQUIERDA) Y POR EDAD (DERECHA)

Porcentaje



Fuente: Eurostat (2023d y 2023e).

del sector que se produjo desde 2005, y especialmente a raíz de la crisis financiera a partir de 2007, el empleo femenino no se recuperó a un ritmo similar al masculino (gráfico 6, izquierda).

En lo que se refiere a la edad de los trabajadores, el grado de envejecimiento relativo de la mano de obra en la agricultura es mayor que en la industria. En la UE-27 el envejecimiento es

también un reto para el sector, con niveles de envejecimiento superiores a los de nuestro país. En 2022, en agricultura, la proporción de personas empleadas con una edad superior a 49 años fue del 39,4 por 100 en España, frente al 32 por 100 que representaba el mismo segmento en el año 2005 (gráfico 6, derecha). Es significativo también el hecho de que, en épocas de caída de empleo, esta afecte más a los jó-

venes en España, mientras que el aumento del empleo producido en la industria alimentaria en los últimos años no ha beneficiado a los segmentos de menor edad (gráfico 7, derecha), contribuyendo así al aumento del grado de envejecimiento.

La situación es todavía más compleja cuando se atiende conjuntamente a sexo y edad, pues se observa que una parte signi-

ficativa del empleo femenino se sitúa en los segmentos de mayor edad y en proporciones superiores a las del empleo masculino (ver Bardají *et al.*, 2022), lo cual sugiere que la incorporación de jóvenes a la agricultura es principalmente masculina y que, por tanto, el desequilibrio en la participación femenina lejos de mitigarse se ampliaría en el futuro.

El envejecimiento y la baja participación de la mujer en el sector agrario constituyen un reto común a todos los países de la UE. Para hacer frente a este problema, la PAC ha desarrollado, tanto en períodos de programación anteriores como en el actual, diferentes mecanismos encaminados a favorecer el relevo generacional y el empleo en las zonas rurales, incluyendo pagos directos a los jóvenes agricultores, apoyo a la inversión y ayudas a la creación de empresas. En la actual PAC, se establecen los objetivos 7 'Apoyo al relevo generacional' y 8 'Zonas rurales vivas', para lo cual se han desarrollado medidas específicas de apoyo a través de ayudas

directas como el Pago complementario a la Ayuda Básica a la renta para jóvenes, que se ve incrementado cuando el beneficiario es mujer, y medidas de desarrollo rural orientadas también a favorecer el establecimiento de jóvenes agricultores.

Según el análisis llevado a cabo por la Comisión Europea sobre el impacto, de las medidas de la PAC aplicadas en períodos de programación anteriores, en el relevo generacional, el desarrollo local y la creación de empleos (CE, 2021), aunque se considera positivo en términos generales, el efecto ha sido menor en zonas con baja disponibilidad de servicios e infraestructuras básicas. Además, la efectividad de las medidas depende también de factores socioculturales y de otros incentivos económicos para la vida en el ámbito rural y el trabajo en la agricultura. Así pues, este reto no puede abordarse solo desde el ámbito de la PAC sino en el contexto de otras políticas europeas y nacionales y de las condiciones socioeconómicas en las zonas rurales (CE, 2021).

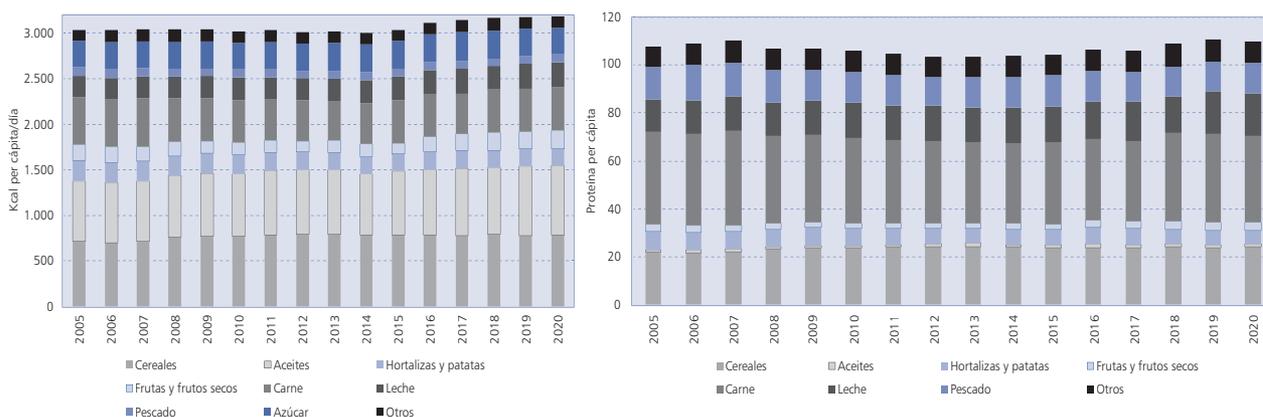
IV. CONSUMO DE ALIMENTOS, SOBREPESO Y OBESIDAD

Los patrones de consumo de alimentos juegan un papel central en la sostenibilidad tanto por el impacto que la producción, transformación, distribución, preparación y consumo de alimentos tiene sobre el medio ambiente, como por su contribución a la seguridad alimentaria y nutricional.

El proceso de desarrollo e internacionalización vivido en España en las pasadas décadas ha propiciado cambios en los estilos de vida y en los patrones de consumo de alimentos, alejándonos cada vez más de la tradicional dieta mediterránea, especialmente los jóvenes (Blas *et al.*, 2019; Partearroyo *et al.*, 2019) disminuyendo el consumo de frutas, verduras y legumbres, y aumentando el consumo de alimentos de origen animal y alimentos procesados con mayor contenido en azúcares, sal y grasas.

A continuación, abordaremos el consumo de alimentos

GRÁFICO 8
EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ALIMENTOS EN ESPAÑA EN KCAL PER CÁPITA Y DÍA (IZQUIERDA) Y EN GRAMOS DE PROTEÍNA PER CÁPITA Y DÍA (DERECHA)



Fuentes: Elaboración propia a partir de datos de FAOSTAT.

en términos de ingesta calórica y proteica según fuente, por su relación con la dimensión de salud y nutrición de la sostenibilidad social. En cuanto al consumo de calorías (gráfico 8, izquierda), en España se observa una tendencia al aumento, con un crecimiento del 5 por 100 en los últimos quince años, situándose por encima de las 3.180 Kcal/persona y día, valor ligeramente inferior al promedio de la UE, pero superior, en cualquier caso, a las necesidades promedio estimadas por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (3) para cualquier rango de edad. Alrededor del 71 por 100 de la ingesta calórica es de origen vegetal, mostrando además un peso creciente, principalmente debido al consumo de cereales y grasas vegetales, frente a la de origen animal. En términos de ingesta de proteínas (gráfico 8, derecha), el consumo en España está estabilizado en torno a 110 g proteína por persona y día, que proviene mayoritariamente de origen animal (64 por 100) y especialmente del consumo de carnes. De nuevo, este valor supera, casi duplicándolo, el valor estimado de referencia de ingesta de proteína de la Autoridad Europea de Seguridad (4).

El ODS 2 *Hambre cero* persigue, entre otras metas, acabar con todas las formas de malnutrición, incluidos el sobrepeso y la obesidad. Los actuales patrones de consumo, así como los estilos de vida y sedentarismo, son responsables del preocupante aumento del sobrepeso y la obesidad, uno de los principales problemas de salud pública en todo mundo, y un creciente problema en España, donde más de la mitad de la población de edad superior a los 15 años (52,3 por 100 en 2019, último dato dis-

ponible) sufre sobrepeso, según datos de Eurostat. Esta prevalencia es superior entre los hombres, con un 60 por 100 frente a 45 por 100 de las mujeres. Aunque la prevalencia del sobrepeso aumenta con la edad, preocupa especialmente la evolución en los segmentos más jóvenes de la población. Más de la tercera parte de la población entre 25 a 34 años presenta obesidad, siendo del 22 por 100 en la de 15 a 24 años. Además, según datos de la Agencia de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), cuatro de cada diez niños y niñas tienen exceso de peso (23,3 por 100 sobrepeso y 17,3 por 100 obesidad), siendo la obesidad más frecuente entre los niños y el sobrepeso entre las niñas (Gobierno de España, 2022). Entre las causas de este problema, el Plan Estratégico Nacional para la Reducción de la Obesidad Infantil señala los estilos de vida, que se ven afectados entre otros por el sistema alimentario en su conjunto, incluyendo la producción, transformación, distribución, y el precio y consumo de alimentos y bebidas, que influye en la disponibilidad, acceso y preferencias de los individuos en relación con productos más o menos saludables tanto dentro como fuera del hogar.

Por último, cabe señalar que la reducción de las tasas de sobrepeso y obesidad, retornando a una dieta más basada en productos de origen vegetal, con menor consumo de carnes rojas y procesadas y con mayor consumo de frutas y verduras se considera clave no solo para reducir los riesgos de enfermedades graves, sino también para reducir el impacto ambiental del sistema alimentario. Así, la Estrategia «De la Granja a la Mesa» de la Comisión Europea pretende

impulsar el cambio hacia dietas saludables y sostenibles, considerando que una dieta en línea con las recomendaciones dietéticas es capaz de reducir la huella ambiental de los sistemas alimentarios de forma significativa (CE, 2020).

Desperdicio alimentario

La reducción del desperdicio alimentario se considera esencial para mejorar la seguridad alimentaria y la sostenibilidad ambiental, contribuyendo a una mayor eficiencia en el uso de los recursos y una disminución de la huella ambiental. Estimaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2019) señalan que alrededor del 14 por 100 de la producción mundial de alimentos se pierde en las distintas etapas entre la recolección y el consumo, cantidad que podría alimentar a 1.260 millones de personas hambrientas cada año. Además, representa entre el 8 y 10 por 100 de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (Springmann *et al.*, 2018). Ello ha llevado a incluir la reducción de las pérdidas y desperdicios entre las prioridades para la transición hacia sistemas más sostenibles. La meta 12.3 del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 12 *Garantizar modalidades de producción y consumo sostenibles* establece que «de aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha». Este objetivo ha sido incorporado en la Estrategia «De la Granja a la Mesa» (CE, 2020), iniciativa clave del Pacto Verde

Europeo, que establece también el compromiso de reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita en el comercio minorista y por los consumidores de aquí a 2030.

Varios factores dificultan el avanzar hacia ese objetivo, entre ellos su cuantificación. En 2015, en la Comunicación de la Comisión sobre economía circular (COM, 2015) ya se puso de manifiesto la necesidad de elaborar una metodología que facilitase su medición, y en 2016, el Tribunal de Cuentas Europeo (TCE, 2016) también señalaba que la ausencia de una definición común y de un punto de partida sobre el que planear y verificar las reducciones dificultaba la toma de decisiones. Por tanto, es vital el establecimiento de una definición y una metodología común para la cuantificación de los desperdicios de alimentos.

Esta nueva metodología entró en vigor el 17 de octubre de 2019 (5) y atendiendo a ella, los Estados miembros llevaron a cabo la primera recopilación de datos sobre el desperdicio de alimentos en 2020, distinguiendo por separado las distintas fases de la cadena: a) producción primaria; b) transformación y producción; c) venta al por menor y otras formas de distribución de alimentos; d) restaurantes y servicios de comidas; y e) hogares. Hasta entonces, los datos sobre estimaciones de desperdicio de alimentos atendían a la regulación relativa a las estadísticas sobre residuos general (6), y las estadísticas sobre desperdicio de alimentos no se elaboraban con una metodología común específica.

En cuanto a la definición, en ocasiones y siguiendo las directrices de la FAO (FAO, 2013)

se distingue entre pérdidas y desperdicios, atendiendo a la fase de la cadena en la que se produce la pérdida física del producto, de forma que las pérdidas se sitúan en las etapas iniciales (producción primaria y transformación) y el desperdicio en las finales (comercio o consumo). Sin embargo, muchas veces no es fácil distinguir entre las etapas, cada vez más interrelacionadas y se tiende más a hablar de desperdicio o residuos alimentarios.

Para su establecimiento, la UE parte de la definición de alimento entendido como cualquier sustancia o producto destinado a ser ingerido por los seres humanos o con probabilidad razonable de serlo, tanto si han sido transformados entera o parcialmente como si no. El desperdicio alimentario incluye las partes no comestibles si estas no se separan de las comestibles cuando se producen los alimentos y comprenden las fases de la cadena cuyo inicio es los productos ya cosechados. Se excluyen los alimentos que tengan un aprovechamiento económico relevante como subproductos o alimentación animal.

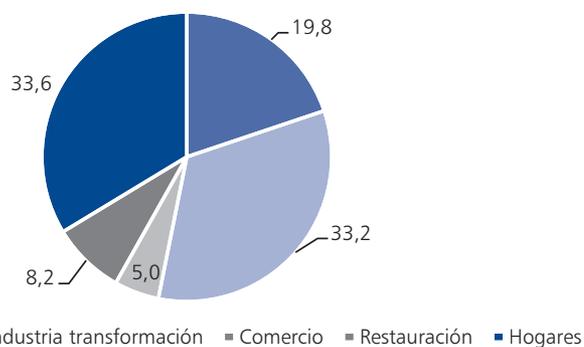
Teniendo en cuenta esta nueva definición y metodología común, en 2022 se han publicado los primeros datos para 2020 (7), aunque algunos países, entre ellos España, han señalado que en algunos casos las definiciones utilizadas difieren. Ello hace que las comparaciones entre Estados miembros deban ser tomadas con precaución.

En 2020, los desperdicios de alimentos globales en España se situaron en 4,3 millones de t que representan 90 kg por persona y año. La mayor proporción de las pérdidas se produce en los hogares seguido de la industria de transformación, la agricultura, el comercio y la restauración. A pesar de ser en los hogares españoles donde se produce la mayor parte del desperdicio alimentario, con 30 kg por habitante y año, las cifras están muy por debajo de las que se registran en la UE, donde por término medio están en los 70 kg por habitante y año, más del doble. Arozarena (2022) señala como una posible causa a esta divergencia el que la cifra española procede del panel de cuantificación del desperdicio

GRÁFICO 9
DESPERDICIO ALIMENTARIO EN ESPAÑA, 2020

Porcentaje

4,3 millones de t
90 kg/habitante y año



Fuente: Eurostat.

alimentario en los hogares que evalúan los alimentos que se tiran sin ser utilizados por lo que es presumible que no consideren las partes no comestibles como huesos o pieles.

Esto hace que en España adquiera más importancia el sector transformador y el primario. Por otra parte, a pesar de la importancia que la restauración tiene en nuestro país, es donde se registran los menores niveles de desperdicio, con poco más de 200.000 t y 4 kg por habitante y año.

V. SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

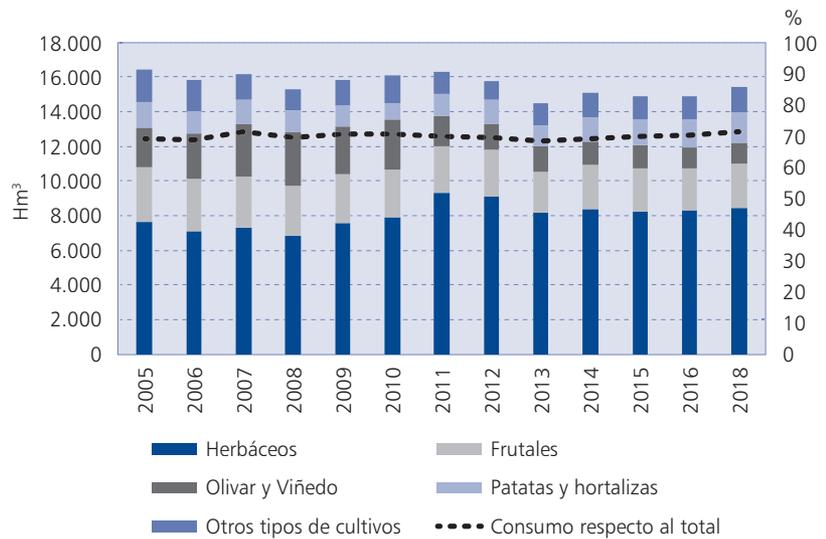
La sostenibilidad ambiental se centra en la conservación de los recursos naturales incluyendo aspectos como el uso y calidad de las aguas, la utilización de energías renovables, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero o de contaminantes atmosféricos, la utilización eficiente o razonada de nutrientes y fitosanitarios o la conservación de la biodiversidad. Es un campo en el que la disponibilidad de datos estadísticos es creciente, especialmente en aspectos relacionados con los impactos ambientales del sector primario y no tanto de la industria alimentaria, donde en la mayoría de los casos los datos son agregados o desconocidos, lo que dificulta conocer la huella ambiental a partir de estas fuentes. Aquí recogemos los datos relativos al consumo de agua y de energía, a las emisiones de gases de efecto invernadero y en el sector primario a las emisiones de compuestos nitrogenados y al consumo de fertilizantes y productos fitosanitarios.

Agua

La agricultura de regadío es el principal usuario del agua en España, con cerca del 70 por 100 del consumo total. La industria alimentaria utiliza un volumen

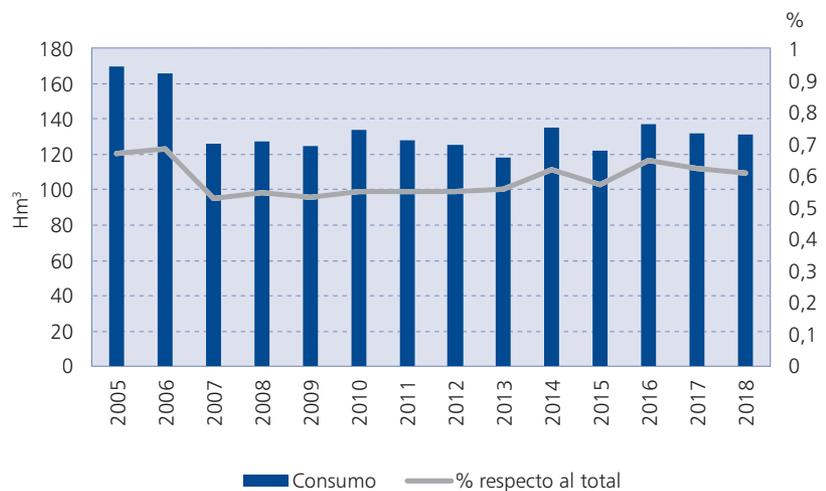
de agua mucho menor, 0,5-0,7 por 100 del total (gráfico 10 y gráfico 11). En un país semiárido como España, el regadío resulta fundamental para estabilizar las producciones y generar cosechas de alto valor añadido. Aunque

GRÁFICO 10
EVOLUCIÓN DEL USO DE AGUA EN LA AGRICULTURA EN ESPAÑA



Fuentes: Elaboración propia a partir de los datos de Eurostat y del INE.

GRÁFICO 11
EVOLUCIÓN DEL USO DE AGUA EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA EN ESPAÑA



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat.

la superficie regada solo ocupa el 23 por 100 de la superficie total cultivada (3,8 millones de hectáreas en 2022), en ella se produce más del 65 por 100 de la producción final vegetal del país (MAPA, 2022).

Las estimaciones sobre el consumo de agua en la agricultura son poco homogéneas e inciertas. El Instituto Nacional de Estadística (INE) indica que la superficie regada ha aumentado un 12 por 100 entre 2005 y 2018, mientras que el consumo de agua ha disminuido (6 por 100), pasando de 16.504 hm³ en 2005 a 15.495 hm³ en 2018 (gráfico 10) (INE, 2020). Otras instituciones (MITECO, MAPA) también destacan esta evolución, pero muestran cifras diferentes (p.ej., el MITECO estima un consumo de agua más elevado, 22.012 hm³, casi un 80 por 100 del total) (MITECO, 2022).

En el gráfico 10 se observa que el mayor consumo de agua en la agricultura corresponde a los cultivos herbáceos (los que más superficie de regadío ocupan),

seguidos de los frutales, patatas y hortalizas, y olivar y viñedo. En los últimos años, se ha producido un descenso notable del uso del agua en frutales, olivar y viñedo, debido a la implementación de riegos deficitarios y de precisión. El riego por goteo, muy habitual en este tipo de cultivos, es ya mayoritario en España y sigue extendiéndose frente a otras técnicas con consumos de agua mayores (riego por gravedad y por aspersión) (Fernández-Poullussen, 2020). Todos estos cambios, y en especial la transformación del viñedo y el olivar, han dado lugar a un incremento importante de la productividad del agua, tanto en términos físicos como económicos (ver Bardají *et al.*, 2022).

No obstante, a pesar de estas mejoras, España sigue teniendo un índice de explotación de agua elevado (20 por 100), que refleja situaciones de escasez y presión sobre los recursos hídricos especialmente significativas en el sur y el este del país (Pulido-Velázquez *et al.*, 2020). Las aguas superficiales y las subterráneas son cada vez más escasas y su-

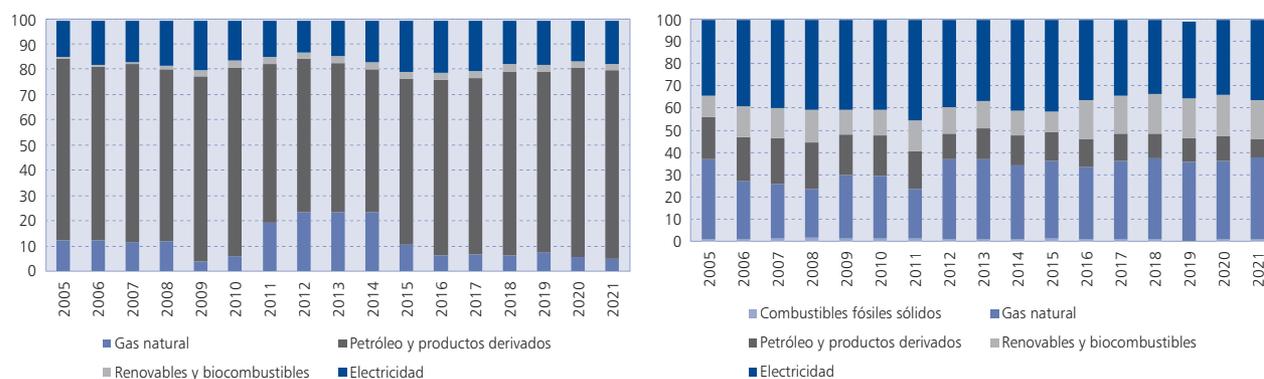
fren en muchos puntos sobreexplotación y contaminación. Las extracciones de agua ilegales son también un problema recurrente, difícil de medir por la falta de datos oficiales (OECD, 2023). La sequía de los últimos años ha evidenciado aún más estos problemas y puesto a debate la situación actual del regadío. Por el momento, no se plantea una reducción de la superficie regada, sino la combinación de instrumentos ya conocidos (modernización de los regadíos, mejora de la gobernanza), con otros más novedosos (digitalización, el uso de aguas no convencionales y tecnologías renovables), para hacer frente a la escasez de agua.

Energía

El consumo directo de energía en la agricultura (gráfico 12) está fuertemente basado en los combustibles fósiles, que representan en torno al 80 por 100 de la energía consumida. Entre ellos destaca el diésel, utilizado principalmente por la maquinaria agrícola, y que representa más del 60 por 100 del consumo en toda la

GRÁFICO 12
CONSUMO DE ENERGÍA POR TIPO DE ENERGÍA EN LA AGRICULTURA (IZQUIERDA) Y EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA (DERECHA)

Porcentaje



Fuentes: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat.

serie estudiada. En el caso de la industria agroalimentaria cobran más importancia la electricidad y el gas natural, empleado como fuente de calor para los procesos de esta industria. Por otro lado, se observa un crecimiento en el papel de la energía renovable, si bien esta contribución apenas llega aún al 3 por 100 en la agricultura y al 17 por 100 en la industria agroalimentaria. A esta energía renovable usada de manera directa habría que añadir la electricidad de origen renovable, que ha pasado de representar el 18 por 100 de la generación eléctrica nacional en 2005 al 47 por 100 en 2021 (REE, 2022).

Consumo de fertilizantes

El consumo de fertilizantes (gráfico 13) experimentó una caída en 2008 por la subida de precios debida a la crisis financiera de ese año. Tras esta caída el consumo se incrementó en los años siguientes, superando el nivel en 2013-2014 en el caso del nitrógeno, mientras que en el caso del fósforo no se ha recuperado el nivel previo a la crisis. En el caso del nitrógeno,

la tendencia mostrada en la figura contrasta con el objetivo de la Estrategia «De la Granja a la Mesa» (CE, 2021), de reducir las pérdidas de compuestos nitrogenados en un 50 por 100 y el uso de fertilizante nitrogenado en un 20 por 100 para 2030. En el caso del fósforo, una de las razones para que no se haya observado un crecimiento en los últimos años es el legado de fósforo de muchos suelos que han sido sobrefertilizados durante décadas y que pueden aportar al cultivo fósforo suficiente durante años sin necesidad de ser fertilizados (Einarsson *et al.*, 2020). Por otro lado, en esta figura no se muestra todavía el efecto que han tenido la subida de precios asociada la subida energética por el conflicto de Ucrania en 2022 a la que la UE y España han reaccionado con varias medidas.

La crisis de los fertilizantes vivida en 2022 y los objetivos de la Estrategia «De la Granja a la Mesa» suponen un llamamiento a prácticas de fertilización sostenibles que promuevan el uso de los residuos y compuestos producidos en la región y fomenten

la economía circular (Quemada y Gabriel 2023). España es un país idóneo para promover una reconexión entre cultivos y ganadería que permitiría reducir la dependencia de nuevos fertilizantes, así como de piensos importados. De hecho, durante las últimas décadas las provincias españolas se han especializado en la producción de productos vegetales o animales y la desconexión entre ambos sistemas se ha intensificado (Rodríguez *et al.*, 2023). Como consecuencia, la eficiencia del sistema se ha visto afectada pese a que la eficiencia a escala de explotación ha aumentado en muchos casos.

Emisiones gases de efecto invernadero (GEI)

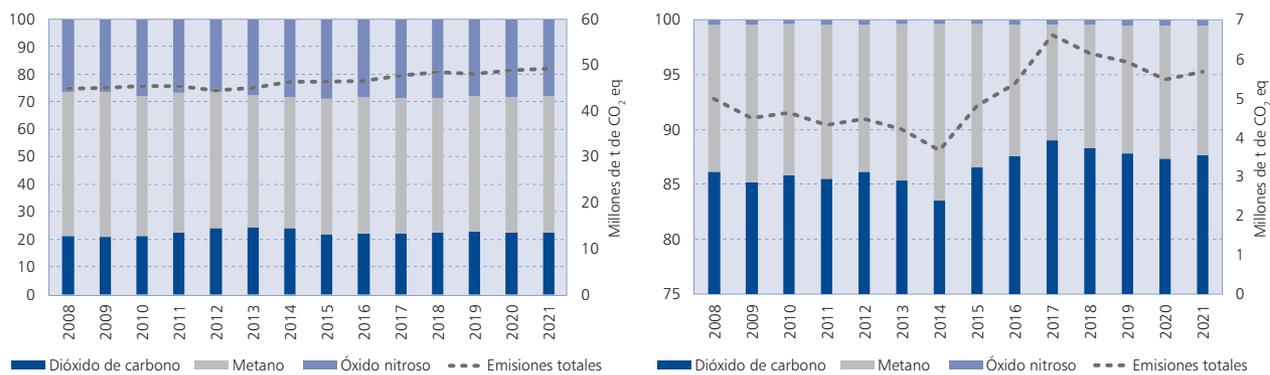
Las emisiones de gases de efecto invernadero de la agricultura han crecido a una tasa anual promedio del 1 por 100 entre 2012 y 2021, pasando de 44,5 a 49,2 millones de toneladas. La contribución relativa de los tres principales gases de efecto invernadero (dióxido de carbono, metano y óxido nitroso) al total de emisiones de la agricultura

GRÁFICO 13
EVOLUCIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE FERTILIZANTES NITROGENADOS (IZQUIERDA) Y FOSFATADOS (DERECHA) EN LA AGRICULTURA



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat.

GRÁFICO 14
EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI EN LA AGRICULTURA (IZQUIERDA) Y EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA (DERECHA)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat.

se ha mantenido relativamente estable durante el período estudiado, representando el metano (mayoritariamente procedente de la fermentación entérica y de la gestión de estiércol del ganado) aproximadamente la mitad del total, el óxido nítrico (principalmente emisiones del suelo asociadas a la fertilización nitrogenada de los cultivos y al manejo del estiércol) un 21-24 por 100, y el dióxido de carbono (procedente del uso de energía) un 26-29 por 100. Una posible causa del incremento observado es el crecimiento de la cabaña ganadera en casos como el porcino, del 37 por 100 entre 2012 y 2021 (FAOSTAT, 2023). Hay que señalar que el procedimiento de cálculo de las emisiones de óxido nítrico del suelo empleado en el Inventario Nacional de Emisiones, cuyos datos se han empleado para elaborar el gráfico 14, no tienen en cuenta los menores factores de emisión que se han observado para el clima mediterráneo (Cayuela *et al.*, 2017), que darían lugar a unas emisiones estimadas notablemente menores, según se muestra en Aguilera *et al.* (2021).

En el caso de la industria agroalimentaria, las emisiones disminuyeron entre 2008 y 2014, pero luego crecieron fuertemente hasta alcanzar un máximo en 2017, cayendo de manera moderada en los años siguientes. La gran mayoría de estas emisiones (83-89 por 100) son de dióxido de carbono emitido por el uso de combustibles fósiles en esta industria.

Hay que tener en cuenta que las emisiones de la agricultura y la industria alimentaria mostradas en las figuras no incluyen las emisiones asociadas a la producción de insumos, que suponen una parte muy importante de la huella de carbono de la producción agraria en España (Aguilera *et al.*, 2020). Algunas de estas emisiones no representadas se computan en otros sectores en la contabilidad nacional de emisiones, como la electricidad (sector energético) o la fabricación de fertilizantes (industria). Otras se generan fuera del país, como las asociadas a la producción de piensos importados o a la extracción de los combustibles fósiles empleados de manera directa en

la agricultura o de manera indirecta en la producción de electricidad para riego o fertilizantes.

Como en el caso del uso de fertilizantes, las tendencias observadas en las emisiones de gases de efecto invernadero en los últimos años, de estabilidad o ligero crecimiento, contrastan con los objetivos nacionales e internacionales. En particular, en el Acuerdo de París de las Naciones Unidas en 2015 la Unión Europea estableció el compromiso de alcanzar la neutralidad climática en el 2050, con el compromiso intermedio de reducir las emisiones en 2030 en un 55 por 100. En el caso de las «emisiones difusas», en las que se incluye la agricultura, no están cubiertas bajo el régimen europeo de derechos de emisión, sino que se adscriben al Reglamento de Reparto del Esfuerzo (ESR, por sus siglas en inglés). La actualización de 2023 de este reglamento establece para España una reducción en estos sectores del 37,7 por 100 para 2030 respecto a los niveles de 2005 (UE, 2023) (8), por lo que es necesario un cambio urgente de tendencia para

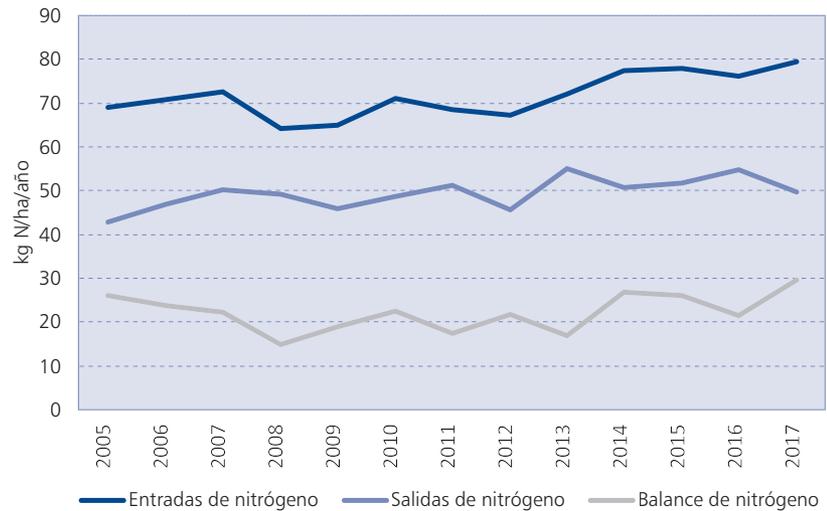
poder cumplir con estos compromisos. En efecto, el informe *Proyecciones de emisiones a la atmósfera* (MITECO, 2023) (9) reconoce que es necesaria la aplicación de medidas para reducir las emisiones en todos los sectores ESR. Para ello, existe una amplia batería de medidas de mitigación que han demostrado ser efectivas en las condiciones mediterráneas que predominan en nuestro país (Sanz-Cobeña *et al.*, 2017). Por otro lado, se ha estimado que la combinación de prácticas agroecológicas con cambios en la dieta podría llevar a una producción de alimentos neutra en carbono en España incluso teniendo en cuenta todas las emisiones asociadas al ciclo de vida de la producción agraria (Aguilera y Rivera Ferre, 2022).

Balance y eficiencia de uso de nitrógeno

De media, los cultivos españoles presentan unos balances de nitrógeno inferiores en comparación con los países del norte de la UE. Esto se debe a una menor fertilización de las áreas en secano con un techo productivo mucho menor limitado por la falta de agua. Los sistemas en regadío son mucho más intensivos y se asemejan o incluso superan a los del norte de Europa ya que el potencial productivo sin la limitación del agua es muy grande (Lassaletta *et al.*, 2021).

Durante las últimas décadas, el rendimiento de todos los cultivos ha aumentado significativamente. Los *surplus* o excedentes de nitrógeno totales han aumentado ligeramente (gráfico 15). En paralelo, la eficiencia de uso de nitrógeno aumentó ligeramente al principio y luego se estabilizó (gráfico 16). Si observamos los cultivos por grupos,

GRÁFICO 15
BALANCE DE NITRÓGENO EN LA AGRICULTURA ESPAÑOLA



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MAPA.

veremos evoluciones muy diferentes. La eficiencia de uso de nitrógeno ha aumentado en todos los grupos de cultivos menos en los leñosos de secano (Rodríguez *et al.*, 2023).

Pese a estas mejoras, los excedentes de nitrógeno siguen siendo altos y suponen una amenaza para la salud de las personas y de los ecosistemas. Es decir, las mejoras de eficiencia han incrementado la sostenibilidad económica, pero están lejos de solventar la sostenibilidad ambiental. Como resultado, muchos acuíferos siguen contaminados por nitratos y su número va en aumento. Las emisiones de NH_3 se han incrementado un 13 por 100 entre 2011 y 2020 (gráfico 17), continuando una tendencia de crecimiento casi continuo desde 1950, que dio lugar a que se multiplicaran por 6 en la segunda mitad del siglo XX (Aguilera *et al.*, 2021). Los elevados niveles de emisión de este gas, que da lugar a partículas contaminantes (PM2.5), son la

causa de que España incumpla desde su entrada en vigor en 2010 la Directiva europea (2001/81/CE) que establece un techo de emisión de amoníaco, resultando necesarias medidas para su mitigación (Sanz-Cobeña *et al.*, 2014).

Por ejemplo, un reciente estudio ha mostrado cómo en la Región de Murcia, los excedentes de nitrógeno siguen siendo muy altos (Sanz-Cobeña *et al.*, 2023) desembocando en los problemas bien conocidos de eutrofización del mar Menor. Sin embargo, existe un amplio margen de mejora mediante la implementación de prácticas alternativas de manejo y particularmente encaminadas a la fertilización sostenible.

VI. REFLEXIONES FINALES

Es difícil extraer conclusiones globales sobre la posible mejora o no de la sostenibilidad global del sector agroalimentario en España. Algunos indicadores

GRÁFICO 16
EFICIENCIA EN EL USO DEL NITRÓGENO



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MAPA.

muestran una evolución positiva, en la mayoría de los casos por debajo de lo deseable, y en otros negativa, mientras que otros oscilan mucho en el período analizado, poniendo en evidencia la necesidad de disponer de series más amplias, especialmente en variables ambientales, para obtener resultados concluyentes. Pero una primera conclusión es la importancia de disponer de indicadores que permitan evaluar

los pasos dados para mejorar la sostenibilidad del sistema y la importancia de mejorar las fuentes de datos en todos los segmentos del sistema agroalimentario, no solo en el sector primario sino especialmente en la industria alimentaria y también en la distribución. La transparencia y la disponibilidad de información sobre aspectos relacionados con los impactos sociales y ambientales de los distintos sectores de

la industria facilitará la toma de decisiones adecuadas para avanzar en el objetivo de la sostenibilidad.

El análisis de la evolución de los indicadores sí ha puesto de manifiesto algunos aspectos positivos y otros negativos. El sistema agroalimentario constituye una importante fuente de renta, empleo y de divisas para el conjunto de la economía, pero también presenta algunos problemas como el importante grado de envejecimiento y la reducida proporción de empleo femenino en el sector primario, el crecimiento reducido de los precios percibidos que no logran beneficiarse del aumento de los precios al consumo, la magnitud de las pérdidas y desperdicios en la cadena o la extensión de la obesidad en la población. También hay que tener presente la creciente importancia de la mano de obra inmigrante en el sector agroalimentario, tanto en el sector primario como en la industria. Este hecho puede constituir un elemento de dinamización y rejuvenecimiento de la población empleada en el medio rural, y contribuir positivamente a la sostenibilidad económica y

GRÁFICO 17
EMISIONES DE COMPUESTOS NITROGENADOS



Fuentes: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat.

social. Sin embargo, para que esto sea una realidad hay que tener en cuenta que en general se trata de un empleo asociado a condiciones de trabajo más precarias y que serán necesarias políticas de inclusión eficaces para que esta oportunidad se convierta en una realidad.

En la evolución de los indicadores ambientales se observa que, aunque cada vez se consume menos agua y energía, se mantienen valores preocupantes en aspectos como el índice de explotación del agua, las emisiones de gases de efecto invernadero o de contaminantes atmosféricos como el amoníaco, cuestiones en las que la necesidad de mejora es ineludible. Del mismo modo que con el uso del nitrógeno, se producen ejemplos paradigmáticos de la paradoja de Jevons adaptado a la agricultura, es decir, un aumento de la eficiencia no desemboca en una reducción de la contaminación debido a un incremento proporcionalmente mayor del uso de los recursos.

Los avances en la mejora de la sostenibilidad del sector agroalimentario requieren tomar medidas desde una visión integrada de sistema. Los cambios en las formas de vida han inducido modificaciones en la dieta alimenticia que están teniendo importantes efectos en la salud, con el crecimiento de enfermedades coronarias y el aumento de la obesidad, y en el medio ambiente. Pero la mejora en las dietas no solo se producirá con un cambio en la sensibilización de los consumidores o una penalización a las producciones ganaderas, sino que se requiere también cambios en la industria alimentaria, en sus políticas de promoción y de presentación y embalaje de alimentos, en los sistemas de penalización de im-

pactos ambientales negativos de la producción que resulten en un aumento de los precios de productos no saludables, facilitando dejar de asociar productos saludables con productos caros, y en las políticas de bienestar social que favorezcan el aumento del tiempo disponible para las actividades no laborales.

La reducción de los desperdicios alimenticios a lo largo de la cadena no solo requiere de un cambio en los modelos de consumo, sino que es necesario un impulso decisivo a la economía circular en todas las fases de la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumo, con aumento del reciclado y valorización de residuos y desechos.

La sostenibilidad económica requiere que la actividad sea rentable. El sector primario se enfrenta a una crisis de rentabilidad, con un creciente impacto negativo del cambio climático y un aumento de los costes de producción que están reduciendo sus márgenes. El sector transformador también se enfrenta a esta situación de costes crecientes. Sin embargo, sus resultados son sensiblemente mejores. Los avances en la organización de la cadena y las medidas para equilibrar esta situación no parece que haya revertido esta tendencia. Por otra parte, el sector alimentario se enfrenta a una transformación importante consecuencia del cambio tecnológico. La mejora genética, la digitalización o la inteligencia artificial están transformando los sistemas de producción de alimentos, aumentando la productividad. Es necesario también asegurar que este aumento se traslade a un aumento de las rentas sin comprometer las otras dimensiones de la sostenibilidad.

Finalmente, para lograr avances significativos en la sostenibilidad de la producción agroalimentaria, no solo es necesario que la Política Agraria Común continúe incorporando de forma creciente los objetivos ambientales y climáticos en su diseño, sino que es necesario también que la sostenibilidad pase a ser objetivo prioritario de todas las políticas que inciden sobre la producción de alimentos, incluidas la política comercial, la industrial, la de transporte o la de energía.

NOTAS

(1) Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

(2) Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Estrategia de la granja a la mesa para un sistema alimentario justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente. COM (2020) 381 final. Bruselas, 20.5.2020

(3) European Food Safety Authority (EFSA), 2013. EFSA sets average requirements for energy intake. <https://www.efsa.europa.eu/en/press/news/130110>

(4) European Food Safety Authority (EFSA), 2015. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for protein. Updated February 2015. EFSA Journal 2012;10 (2):2557. <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2557>

(5) Decisión delegada (UE) 2019/1597 de la Comisión de 3 de mayo de 2019 por la que se complementa la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que concierne a una metodología común y a los requisitos mínimos de calidad para la medición uniforme de los residuos alimentarios.

(6) Reglamento (CE) n.º 2150/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2002, relativo a las estadísticas sobre residuos.

(7) https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Food_waste_and_food_waste_prevention_-_estimates

(8) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:32023R0857>

(9) https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/Informe_Proyecciones_2023.pdf

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA, E., PIÑERO, P., INFANTE AMATE, J., GONZÁLEZ DE MOLINA, M., LASSALETTA, L. y SANZ-COBEÑA, A. (2020). *Emisiones de gases de efecto invernadero y huella de carbono de la alimentación en España*. Madrid: Real Academia de Ingeniería.
- AGUILERA, E., SANZ-COBEÑA, A., INFANTE-AMATE, J., GARCÍA-RUIZ, R., VILA-TRAVER, J., GUZMÁN, G.I., GONZÁLEZ DE MOLINA, M., RODRÍGUEZ, A., PIÑERO, P. y LASSALETTA, L. (2021). Long-term trajectories of the C footprint of N fertilization in Mediterranean agriculture (Spain, 1860-2018). *Environmental Research Letters*, 16, 085010.
- AGUILERA, E. y RIVERA-FERRE, M. G. (2022). *La urgencia de una transición agroecológica en España*. Amigos de la Tierra. https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2022/06/informe_la-urgencia-de-una-transicion-agroecologica-en-espana.pdf
- AROZARENA, I. (2022). *Nuevas estimaciones (Eurostat) sobre residuos/ desperdicio alimentario en la UE*. <https://alimentosindesperdicio.blog/2022/12/06/nuevas-estimaciones-eurostat-sobre-residuos-desperdicio-alimentario-en-la-ue/>
- BARDAJÍ, I., VILLACORTA, C., AGUILERA, E., BLANCO, I., ESTEVE, E., LASSALETTA, L., SANZ, A. y SORIANO, B. (2022). *Indicadores de sostenibilidad en el sector agroalimentario*. Informe 74. Cajamar, Caja Rural. ISBN-13: 978-84-95531-69-8.
- BLAS, A., GARRIDO, A., UNVER, O. y WILLAARTS, B. (2019). A comparison of the Mediterranean diet and current food consumption patterns in Spain from a nutritional and water perspective. *Science of The Total Environment*, 664, pp. 1020-1029.
- CAYUELA, M. L., AGUILERA, E., SANZ-COBEÑA, A., ADAMS, D. C., ABALOS, D., BARTON, L., RYALS, R., SILVER, W. L., ALFARO, M. A., PAPPA, V. A., SMITH, P., GARNIER, J., BILLEN, G., BOUWMAN, L., BONDEAU, A. y LASSALETTA, L. (2017). Direct nitrous oxide emissions in Mediterranean climate cropping systems: emission factors based on a meta-analysis of available measurement data. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 238, pp. 25-35.
- CE (COMISIÓN EUROPEA) (2021). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system. COM/2020/381 final.
- CE (COMISIÓN EUROPEA) (2021). Commission staff working document executive summary of the evaluation of the impact of the CAP on generational renewal, local development and jobs in rural areas {SWD(2021) 78 final}. Bruselas, 8 de abril de 2021.
- EINARSSON, R., PITULIA, D. y CEDERBERG, C. (2020). Subnational nutrient budgets to monitor environmental risks in EU agriculture: calculating phosphorus budgets for 243 EU28 regions using public data. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 117, pp. 199-213.
- EUROSTAT (2023a). *National accounts aggregated by industry*. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nama_10_a64/default/table?lang=en
- EUROSTAT (2023b). *National accounts employment data by industry*. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NAMA_10_A64_E_custom_7948349/default/table?lang=en
- EUROSTAT (2023c). *International trade*. <https://ec.europa.eu/eurostat/comext/newxtweb/mainxtnet.do>
- EUROSTAT (2023d). *Employment by A*10 industry breakdowns (nama_10_a10_e)*. National Accounts. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nama_10_a10_e/default/table?lang=en
- FAO (2012). *Pérdidas y desperdicios de alimentos en el mundo. Alcance, causas y prevención*, p. 2, Roma.
- FAO (2019). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos*. Roma.
- FAO (2023). *FAOSTAT-FAO database for food and agriculture*. Roma: Organización de las Naciones Unidas
- para la Alimentación y la Agricultura (FAO). <http://faostat3.fao.org/>
- FERNÁNDEZ-POULUSSEN, A. (2020). Riesgos hídricos e implicaciones económicas para España en un contexto global. En E. CERDÁ (ed.), *El agua en España: Economía y Gobernanza. Presupuesto y Gasto Público*, 101/2020, p. 4362. Secretaría de Estado de Presupuestos y Gastos. Instituto de Estudios Fiscales.
- GOBIERNO DE ESPAÑA (2022). *Plan Estratégico Nacional para la Reducción de la Obesidad Infantil (2022-2030)-En Plan Bien*. Alto Comisionado contra la Pobreza Infantil (coord.). Presidencia del Gobierno de España. Madrid.
- ILOSTAT (2023). *Estadísticas de Migración Laboral Internacional (ILMS)*. Id: MST_TEMP_SEX_ECO_CBR_NB_A. Disponible en: https://www.ilo.org/shinyapps/bulkexplorer26/?lang=es&id=MST_TEMP_SEX_ECO_CBR_NB_A
- INE (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA) (2020). *Encuesta sobre el uso del agua en el sector agrario (EUASA)*. https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176839&menu=ultiD atos&idp=1254735976602. Último acceso, agosto 2023.
- INE (2023). *Índice de precios industriales*. <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=27068>. Último acceso, octubre 2023
- LASSALETTA, L., SANZ-COBEÑA, A., AGUILERA, A., QUEMADA, M., BILLEN, G., BONDEAU, A., CRAMER, W., EEKHOUT, J. P. C., GARNIER, J., GRIZZETTI, B., INTRIGLIOLO, D. S., ROMERO, E., RUIZ-RAMOS, M., VALLEJO, A. y GIMENO, B. S. (2021). Nitrogen dynamics in cropping systems under Mediterranean climate: a systemic analysis. *Environmental Research Letters*, 16, 073002.
- MAUDOS, J., SALAMANCA, J., MIRAVALLS, B. y BALLESTEROS, M. C. (2023). *Observatorio sobre el sector agroalimentario español en el contexto europeo*. Informe 2022. Cajamar.
- MAPA (2021). *Diagnóstico de la Igualdad de Género en el Medio Rural (2021)*. D.G. Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria. Madrid.

<p>MAPA (2022). <i>Análisis de los regadíos en España. Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos (ESYRCE)</i>.</p> <p>MAPA (2023). Índice de precios percibidos agrarios. https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=27068</p> <p>MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO (2021). <i>La balanza comercial agroalimentaria en 2021</i>. Subdirección General de Comercio Internacional de Mercancías. https://comercio.gob.es/ImportacionExportacion/Informes_Estadisticas/Historico_Balanza/Balanza_Comercial_Agroalimentaria_2021.pdf</p> <p>MITECO (MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO) (2022). <i>Informe de seguimiento de los Planes Hidrológicos de cuenca y de los recursos hídricos en España</i>. Año 2021.</p> <p>NEUENSCHWANDER, M., STADELMAIER, J., EBLE, J. <i>et al.</i> (2023). Substitution of animal-based with plant-based foods on cardiometabolic health and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. <i>BMC Med</i>, 21, 404 (2023). https://doi.org/10.1186/s12916-023-03093-1</p> <p>OECD (2023). Policies for the future of farming and food in Spain. <i>Agricultural and Food Policy Reviews</i>. Paris: OECD Publishing Paris. https://doi.org/10.1787/a93d26be-en</p> <p>PARDO, G., CASAS, R., DEL PRADO, A. y MANZANO, P. (2023). Carbon footprint of transhumant sheep farms: accounting for natural baseline emissions in Mediterranean systems. <i>Int J Life Cycle Assess</i>. https://doi.org/10.1007/s11367-023-02135-3</p> <p>PULIDO-VELÁZQUEZ, M., MACIÁN-SORRIBES, H. y ESCRIBA-BOU, A. (2020). Balance hídrico actual y futuro en las cuencas en España, déficits estructurales e</p>	<p>implicaciones socioeconómicas. En E. CERDÁ (ed.), <i>El agua en España: Economía y Gobernanza. Presupuesto y Gasto Público</i>, 101/2020, pp. 19-42. Secretaría de Estado de Presupuestos y Gastos. Instituto de Estudios Fiscales.</p> <p>QUEMADA, M. y GABRIEL, J. L., (2023). Fertilizantes, energía y su impacto en la producción de alimentos. <i>The Conversation</i>.</p> <p>REE (RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA) (2022). <i>Balance eléctrico 1998-2021. Sistema eléctrico nacional</i>. https://www.ree.es/es/datos/balance/balance-electrico</p> <p>RIVERA-FERRE, M. G., DEAN, G., ESCALANTE MORENO, H., INFANTE AMATE, J. y AGUILERA, E. (2023). <i>El impacto en el empleo de la transición agroecológica en España</i>. Amigos de la Tierra. https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2023/11/empleo-y-transicion-agroecologica-en-espana.pdf</p> <p>RODRÍGUEZ, A., SANZ-COBEÑA, A., RUIZ-RAMOS, M., AGUILERA, E., QUEMADA, M., BILLEN, G., GARNIER, J. y LASSALETTA, L. (2023). Nesting nitrogen budgets through spatial and system scales in the Spanish agro-food system over 26 years. <i>Science of The Total Environment</i>, 892, 164467.</p> <p>SANZ-COBEÑA, A., LASSALETTA, L., ESTELLÉS, F., DEL PRADO, A., GUARDIA, G., ABALOS, D., AGUILERA, E., PARDO, G., VALLEJO, A., SUTTON, M., GARNIER, J. y BILLEN, G., (2014). Yield-scaled mitigation of ammonia emission from N fertilization: the Spanish case. <i>Environmental Research Letters</i>, 9, 125005.</p> <p>SANZ-COBEÑA, A., LASSALETTA, L., AGUILERA, E., DEL PRADO, A., GARNIER, J., BILLEN, G., IGLESIAS, A., SÁNCHEZ, B., GUARDIA, G., ABALOS, D., PLAZA-BONILLA, D., PUIGDUETA, I., MORAL, R., GALÁN, E.,</p>	<p>ARRIAGA, H., MERINO, P., INFANTE-AMATE, J., MEIJIDE, A., PARDO, G., ÁLVARO-FUENTES, J., GILSANZ, C., BÁEZ, D., DOLTRA, J., GONZÁLEZ, S., CAYUELA, M. L., MENENDEZ, S., DÍAZ-PINES, E., LE-NOE, J., QUEMADA, M., ESTELLÉS, F., CALVET, S., VAN GRINSVEN, H., YÁÑEZ, D., WESTHOEK, H., SANZ, M. J., GIMENO, B. S., VALLEJO, A. y SMITH, P. (2017). Strategies for greenhouse gas emissions mitigation in Mediterranean agriculture: A review. <i>Agric., Ecosyst. Environ</i>, 238, pp. 5-24.</p> <p>SANZ-COBEÑA, A., LASSALETTA, L., RODRÍGUEZ, A., AGUILERA, E., PIÑERO, P., MORO, M., GARNIER, J., BILLEN, G., EINARSSON, R., BAI, Z., MA, L., PUIGDUETA, I., RUIZ-RAMOS, M., VALLEJO, A., ZAMAN, M., INFANTE-AMATE, J. y GIMENO, B. S. (2023). Fertilization strategies for abating N pollution at the scale of a highly vulnerable and diverse semi-arid agricultural region (Murcia, Spain). <i>Environmental Research Letters</i>, 18, 064030.</p> <p>SPRINGMANN, M., CLARK, M., MASON-D'CRUZ, D., WIEBE, K., BODIRSKY, B. L., LASSALETTA, L., DE VRIES, W., VERMEULEN, S. J., HERRERO, M., CARLSON, K. M., JONELL, M., TROELL, M., DECLERCK, F., GORDON, L. J., ZURAYK, R., SCARBOROUGH, P., RAYNER, M., LOKEN, B., FANZO, J., GODFRAY, H. C. J., TILMAN, D., ROCKSTRÖM, J. y WILLETT, W., (2018). Options for keeping the food system within environmental limits. <i>Nature</i>, 562, pp. 519-525.</p> <p>SUN, Z., SCHERER, L., TUKKER, A., SPAWN-LEE, S. A., BRUCKNER, M., GIBBS, H. K. y BEHRENS, P., (2022). Dietary change in high-income nations alone can lead to substantial double climate dividend. <i>Nature Food</i>, 3, pp. 29-37.</p> <p>TRIBUNAL DE CUENTAS EUROPEO (TCE) (2016). <i>La lucha contra el despilfarro de alimentos: una oportunidad para la UE de hacer más eficiente el empleo de recursos en la cadena de suministro alimentario</i>. Informe Especial, 34.</p>
---	--	--