



COMPORTAMIENTO MEDIOAMBIENTAL DE LA AGRICULTURA EN LA OCDE DESDE 1990:

Sección por país de ESPAÑA

Esta sección nacional es un extracto traducido de la publicación de la OCDE (2008) ***Comportamiento medioambiental de la agricultura desde 1990: Informe principal***, disponible también en su versión original inglesa y traducido al francés en la página web de la OCDE citada a continuación.

Se ha publicado en inglés una versión resumida del *Informe principal* con el título ***Environmental Performance of Agriculture since 1990 At a Glance***; véase la página web de la OCDE, que también recoge la base de datos de series temporales de indicadores agroambientales: <http://www.oecd.org/tad/env/indicators>

Este texto debe citarse como sigue: OECD (2008), *Environmental Performance of Agriculture in OECD Countries since 1990: Main Report*, París, Francia

This SPANISH translation is not an official OECD translation. OECD does not guarantee the accuracy of the translation and accepts no responsibility whatsoever for any consequence of its interpretation or use.

ÍNDICE DEL INFORME PRINCIPAL

I. PUNTOS PRINCIPALES

II. ANTECEDENTES Y ALCANCE DEL INFORME

- 1. Objetivos y alcance*
- 2. Datos y fuentes de información*
- 3. Progresos realizados desde el informe de indicadores agroambientales de la OCDE de 2001*
- 4. Estructura del informe*

1. TENDENCIAS DE LAS CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES RELACIONADAS CON LA AGRICULTURA EN LA OCDE DESDE 1990

- 1.1. La producción agrícola y la tierra*
- 1.2. Nutrientes (balances de nitrógeno y fósforo)*
- 1.3. Plaguicidas (consumo y riesgos)*
- 1.4. Energía (consumo directo de energía en las explotaciones)*
- 1.5. Suelo (erosión del suelo por agua y viento)*
- 1.6. Agua (consumo y calidad del agua)*
- 1.7. Aire (amoníaco, bromuro de metilo —destrucción del ozono— y gases de efecto invernadero)*
- 1.8. Biodiversidad (genética, especies, hábitat)*
- 1.9. Gestión de explotaciones (nutrientes, plagas, suelo, agua, biodiversidad, producción ecológica)*

2. PROGRESO EN EL DESARROLLO DE LOS INDICADORES AGROAMBIENTALES EN LA OCDE

- 2.1. Introducción*
- 2.2. Progreso en el desarrollo de los indicadores agroambientales*
- 2.3. Evaluación general*

3. TENDENCIAS DE LAS CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES RELACIONADAS CON LA AGRICULTURA POR PAÍSES DESDE 1990

Las 30 revisiones por países de la OCDE (más un resumen para la UE) tienen la siguiente estructura:

- 1. Tendencias del sector agrario y contexto político*
- 2. Comportamiento de la agricultura en relación con el medio ambiente*
- 3. Comportamiento general de la agricultura en relación con el medio ambiente*
- 4. Bibliografía*
- 5. Datos por países*
- 6. Información en la web: Disponible sólo en la página web de la OCDE:*
 - 1. Desarrollo de indicadores agroambientales nacionales*
 - 2. Principales fuentes de información: bases de datos y páginas web*

4. USO DE LOS INDICADORES AGROAMBIENTALES COMO INSTRUMENTO POLÍTICO

- 4.1. Contexto político*
- 4.2. Seguimiento del comportamiento de la agricultura en relación con el medio ambiente*
- 4.3. Uso de los indicadores agroambientales para el análisis de políticas*

4.4. Carencias en el uso de los indicadores agroambientales

INFORMACIÓN GENERAL DE LA SECCIÓN POR PAÍSES

Estructura

Esta sección por países es una de las 30 secciones por países de la OCDE que se incluyen en la publicación de la OCDE (2008) *Comportamiento medioambiental de la agricultura desde 1990*; todas ellas tienen la siguiente estructura:

1. *Tendencias del sector agrario y contexto político*
2. *Comportamiento de la agricultura en relación con el medio ambiente*
3. *Comportamiento general de la agricultura en relación con el medio ambiente*
4. *Bibliografía*
5. *Datos nacionales*
6. *Información en la web*, disponible sólo en la página web de la OCDE; en relación al desarrollo de indicadores agroambientales nacionales y bases de datos y direcciones de Internet claves.

Advertencias y limitaciones

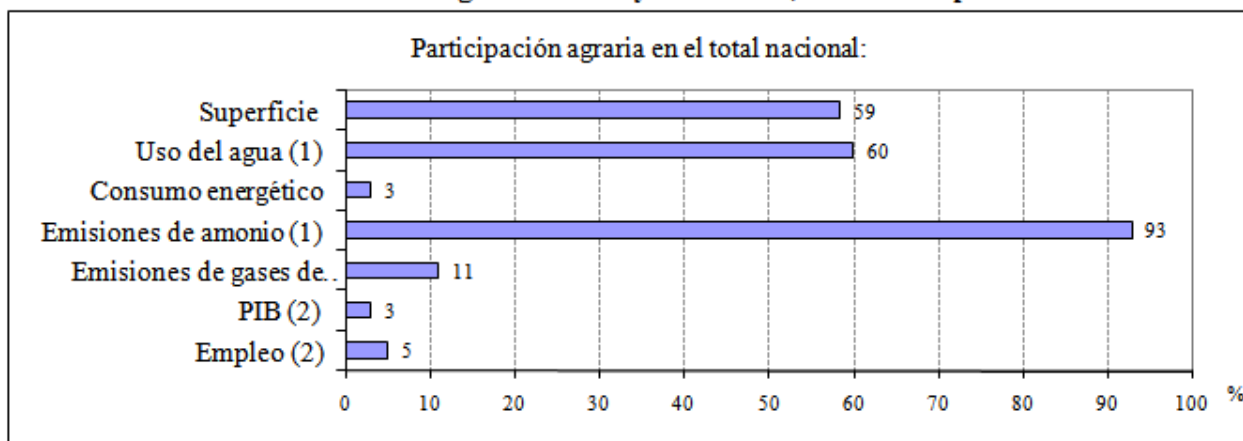
Al leer este texto deben tenerse en cuenta varias advertencias y limitaciones, en particular en relación con la comparación con otros países de la OCDE:

- **Las definiciones y metodologías de cálculo de los indicadores** están normalizadas en la mayor parte de los casos, pero no en todos, en particular en los relativos a la biodiversidad y la gestión de las explotaciones. Para algunos indicadores, como la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), la OCDE y la CMNUCC están colaborando para mejorarlos, incorporando, por ejemplo, la fijación de carbono de origen agrícola en un balance neto de GEI.
- En la medida de lo posible, **la disponibilidad, la calidad y la comparabilidad de los datos** son completas, coherentes y armonizadas para los distintos indicadores y países. No obstante, sigue habiendo deficiencias, como la falta de series de datos (por ejemplo, en biodiversidad), la variabilidad en la cobertura (por ejemplo, en el uso de plaguicidas) y diferencias relacionadas con los métodos de recogida de datos (por ejemplo, uso de encuestas, censos y modelos).
- La **agregación espacial** de los indicadores se facilita a escala nacional, pero para algunos (por ejemplo, la calidad del agua) esto puede enmascarar variaciones considerables a escala regional, si bien el texto proporciona cuando es posible información sobre datos desagregados a escala regional.
- Para establecer comparaciones entre países, lo importante no son los valores absolutos, sino **las tendencias y los intervalos en los** indicadores, especialmente porque las condiciones locales específicas pueden variar considerablemente. No obstante, los valores absolutos tienen importancia cuando los gobiernos establecen límites (por ejemplo, de nitratos en el agua), cuando se deciden objetivos mediante acuerdos nacionales o internacionales (por ejemplo, emisiones de amoníaco), o cuando la aportación a la contaminación mundial es importante (por ejemplo, gases de efecto invernadero).
- **La contribución de la agricultura a determinados impactos medioambientales** es a veces difícil de aislar, en especial en ámbitos como la calidad del suelo y el agua, en los que también es importante la influencia de otras actividades económicas (por ejemplo, la silvicultura) o cuando el estado “natural” del propio medio ambiente aporta contaminantes (el agua, por ejemplo, puede contener concentraciones elevadas de sales de origen natural) o cuando especies invasivas han alterado el estado “natural” de la biodiversidad.
- En la mayor parte de los casos, **la mejora o el deterioro del medio ambiente** se revelan claramente por el sentido del cambio de los indicadores, pero en algunos casos los cambios pueden ser ambiguos. Así, la mayor aceptación del laboreo de conservación puede reducir la tasa de erosión del suelo y el consumo de energía (debido al menor laboreo) pero, al mismo tiempo, puede provocar un aumento del uso de herbicidas para combatir las malas hierbas.

- ***Los valores de referencia, los límites y los objetivos de los indicadores*** no suelen utilizarse en el informe para valorar las tendencias del indicador, pues pueden variar entre países y regiones debido a las distintas condiciones medioambientales y climáticas, así como por las diferencias entre las normativas nacionales. No obstante, para algunos indicadores sí se usan los límites para evaluar el cambio del indicador (por ejemplo, los parámetros para agua potable) o los valores objetivo acordados internacionalmente en comparación con las tendencias de indicadores (por ejemplo, de emisiones de amoníaco y del consumo de bromuro de metilo).

ESPAÑA

Perfil Nacional Agro-ambiental y Económico, 2002-04: España



1. Dato del periodo 2001-03.

2. Dato del año 2003.

Fuente: Secretariado de la OCDE. Para más detalles sobre estos indicadores consultar el Capítulo 1 del informe principal.

1. Tendencias del sector agrario y contexto político

El crecimiento de la producción agraria fue uno de los más elevados de la OCDE entre 1990-1992 y 2002-2004 (figura 1). No obstante, entre 1990 y 2003 la participación de la agricultura en el PIB bajó desde el 5 % a poco más del 3 %, y la participación del empleo agrario en el empleo total pasó del 10 % al 5 % [1]. La utilización de los recursos naturales por parte de la agricultura es significativa, y supuso el 59 % del uso total del suelo (2002-2004) y el 60 % del consumo de agua (2001-2003) [1, 2].

La producción agraria se está intensificando en una superficie menor y se está concentrando en menos explotaciones [1]. La superficie agraria total disminuyó en un 3,5 % entre 1990 y 2004, frente a una media UE-15 de más del 5 % [1]. Durante ese tiempo, el uso de insumos agrícolas aumentó, dando lugar desde 1990 a un aumento de la productividad agraria y a la sustitución de mano de obra por insumos. El aumento del volumen de insumos agrarios durante el periodo de 1990-1992 a 2002-2004 correspondió a: fertilizantes inorgánicos de nitrógeno (5 %) y fósforo (13 %), plaguicidas (11 %), consumo de energía en la explotación (39 %) y consumo de agua (9 %) (figura 1). Subyace en estos cambios la mayor especialización regional de la producción [3] y el paso de producción agrícola a producción ganadera; el volumen de esta última aumentó casi un 37 % (para todos los tipos de animales, salvo el vacuno de leche), frente al 22 % de incremento de la producción agrícola entre 1990-1992 y 2002-2004. Aun así, la producción agrícola representa en términos porcentuales la mayor parte de la producción agraria total (más del 60 % en 2003) y, en algunos cultivos, ha aumentado más deprisa que la producción ganadera, sobre todo en lo que respecta a cultivos de regadío, como olivar, viñedo y hortalizas [1].

La ayuda a la agricultura procede sobre todo de la Política Agrícola Común (PAC), pero también de fondos nacionales concedidos en el marco de la PAC. La ayuda a los agricultores de la UE ha disminuido desde el 41 % de los ingresos agrarios a mediados de los 80, hasta el 34 % en 2002-2004 (medido mediante la Estimación del Apoyo al Productor, PSE, de la OCDE), frente al 31 % de media de la OCDE. Cerca del 70 % de la ayuda comunitaria a los agricultores estuvo vinculada en 2002-2004 a la producción y a los insumos (frente a más del 90 % a mediados de los 80), que son las formas de ayuda que

más incentivan la producción [4]. La ayuda presupuestaria total a la agricultura española, incluida la financiación de la UE, fue en 2004 de más de 6 000 millones de euros (7 500 millones de dólares EE.UU.), de los que el 25 % se financiaron a escala nacional. Las medidas agroambientales supusieron en España el 4 %-5 % de la ayuda presupuestaria en 2004 [5].

Las políticas agroambientales se han reforzado desde su introducción en 1992 [5, 6, 7]. Durante el periodo presupuestario 2000-2006, las medidas agroambientales se incluyeron en un programa de desarrollo rural de carácter nacional. Sus principales objetivos eran lograr una agricultura sostenible y la protección de la biodiversidad y del paisaje. Las prioridades de las políticas agroambientales se dividieron en cinco áreas, que cubren agua, suelo, riesgos naturales, biodiversidad y paisaje. Hay nueve medidas distintas relacionadas con las áreas mencionadas, a saber: producción extensiva, variedades locales amenazadas por la erosión genética, medidas agroambientales para el uso racional de productos químicos, prevención de la erosión del suelo, protección de los ecosistemas de los humedales, reducción de la extracción de agua y fomento de la producción extensiva, protección del paisaje, prevención de incendios y gestión de la ganadería para la conservación de los recursos naturales. El gasto en medidas agroambientales durante el periodo 2000-2006 fue de 1 200 millones de euros (1 500 millones de dólares), financiado por la UE en un 70 %.

Las políticas nacionales del agua son importantes para el sector agrario. Durante los últimos 20 años, la política del agua ha evolucionado siguiendo tres etapas fundamentales: primera, *Ley de Aguas*, desde 1985 hasta 2001; segunda, *Plan Hidrológico Nacional (PHN)*, 2001-2004 y *Plan Nacional de Regadíos (PNR)*, 2002-2008; y tercera, programa AGUA (Actuaciones para la Gestión y la Utilización del Agua), desde 2004 hasta el presente. La **Ley de Aguas** definió el marco institucional para la gestión del agua creando 15 *Organismos de Cuenca (OC)*, cada uno de los cuales debía diseñar sus propios planes hidrológicos; los primeros se establecieron en 1998, para un periodo de 10-20 años [5, 7, 8, 9, 10]. El PHN y el Programa AGUA se introdujeron con el objetivo principal de resolver los problemas de escasez y degradación del agua mediante de inversiones subvencionadas en infraestructuras hidrológicas. El **proyecto del PHN** tenía por objeto equilibrar la abundancia y los déficits hídricos a escala nacional trasvasando agua de la cuenca “abundante” del Ebro, en el norte, a las cuencas “deficitarias” del sur, para llegar hasta Almería, a 700 km del Ebro [5, 11, 12]. En 2004, el nuevo gobierno aprobó una modificación del PHN a través del **Programa AGUA** que trata de resolver la escasez de agua sobre todo mediante la construcción de plantas desalinizadoras alimentadas con acuíferos salobres de la costa del sur y en anular el plan de trasvasar agua desde el Ebro hasta el Segura [13, 14]. El proyecto cuenta con unas inversiones de 3 800 millones de euros (4 800 millones de dólares) en instalaciones de desalinización; y alrededor de una tercera parte de la nueva capacidad de agua dulce se destinará a regadío [13]. AGUA impondrá también una regulación más estricta de la sobreextracción de los acuíferos [14].

El Plan Nacional de Regadíos busca reducir para el 2008 el consumo de agua de riego en un 10 % con respecto al 2002 mejorando la actual infraestructura de regadío y desarrollando nuevos programas de riego que suponen un aumento del 7 % de la superficie regada total con respecto al 2002 [5, 13, 15, 16]. El coste estimado de este plan es de 5 000 millones de euros (6 300 millones de dólares) entre 2002 y 2008, de los que el 50 % proceden de fondos públicos (UE, Administración General del Estado y comunidades autónomas) y el 50 % de los agricultores, por medio de préstamos a largo plazo [16, 17]. Desde las modificaciones de 1999 de la *Ley de Aguas*, los regantes están, en principio, obligados a medir el consumo de agua con precios del agua que cubran todos los costes (explotación, mantenimiento y amortización de capital). Donde el consumo de agua por los regantes sea superior al volumen asignado, el precio podría incrementarse, y podría disminuirse cuando el consumo sea inferior a lo esperado [5]. No obstante, en la práctica, los OC recaudan menos del 20 % de los costes de regadío [5].

La agricultura depende también de otras políticas nacionales en materia de medio ambiente y fiscalidad. Los agricultores se beneficiaron de una **exención fiscal por el combustible** equivalente a una pérdida de recaudación de casi 65 millones de euros (81 millones de dólares) en 2005. En 2004 se proporcionó una ayuda para compensar los precios más elevados del combustible, con un pago por litro de combustible consumido hasta un máximo de 3 000 euros (3 750 dólares) por agricultor [4]. Se han concedido algunas ayudas a los agricultores por la renovación de maquinaria antigua por otra menos contaminante y de mayor eficacia energética [4]. El *Plan de desarrollo de energías renovables* (2000-2010) y el *Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte* (2000-2007) tratan de estimular la producción y el consumo interiores de **bioenergía** (combustibles y generación de electricidad), lo que supone el uso de biomasa agrícola y subproductos producidos en el país como materias primas [5, 17]. Las medidas incluyen apoyo a los costes de capital de las plantas de bioenergía, fiscalidad cero para biocombustibles y tarifas favorables de incorporación a la red de la producción eléctrica renovable [17].

Los acuerdos internacionales y regionales en materia de medio ambiente son también importantes para la agricultura. Pertenecen a esta categoría los orientados a reducir las emisiones de nutrientes al Atlántico (*Convenio OSPAR*); a reducir las emisiones de amoníaco (*Protocolo de Gotemburgo*) y a acabar con el uso de bromuro de metilo (*Protocolo de Montreal*). Además, España es signataria de la *Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertización* y ha adoptado un *Programa de Acción Nacional Contra la Desertificación* que multiplica los esfuerzos para controlar la erosión del suelo y que incluye 1 200 millones de euros (1 600 millones de dólares) para medidas agroambientales y 900 millones de euros (1 125 millones de dólares) para silvicultura [5]. La *Estrategia de Biodiversidad* (1998), enmarcada en el *Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica*, trata de fomentar la biodiversidad desarrollando planes sectoriales, que incluyen la agricultura y la silvicultura. Programas de conservación como para las *Zonas de Especial Protección de Aves* (ZEPAS) y los *Lugares de Interés Comunitario* (LICS) afectan a las tierras agrícolas [5]. España ha firmado varios acuerdos de cooperación en materia de medio ambiente con Francia y Portugal que afectan en particular a los recursos hídricos, pues casi la mitad del agua dulce renovable de Portugal tiene su origen en España [4]. El *Convenio sobre cooperación para la protección y el aprovechamiento sostenible de las aguas de las cuencas hidrográficas hispano-portuguesas* (2000) cubre la calidad y el uso del recurso, y define caudales mínimos para las cuencas hidrográficas transfronterizas [5, 18, 19].

2. Comportamiento de la agricultura en relación con el medio ambiente

Los principales retos de la agricultura en relación con el medio ambiente son la gestión y conservación de los suelos, los recursos hídricos y las características culturales de los paisajes. Otros aspectos importantes de la agricultura en relación con el medio ambiente son el control de la contaminación del agua y la reducción de las emisiones de amoníaco y gases de efecto invernadero. España se caracteriza por una gran diversidad geográfica, climática y de ecosistemas agrícolas [1, 5]. Casi el 60 % del territorio continental está a más de 600 m de altitud. Alrededor de un tercio del país tiene un clima oceánico, con precipitaciones frecuentes, mientras que en buena parte del resto tiene un clima mediterráneo semiárido con sequías frecuentes. Cerca del 40 % de la población rural y del 80 % de la superficie agrícola útil se encuentra en zonas desfavorecidas, entre ellas regiones montañosas amenazadas por la despoblación, donde predominan sistemas agrícolas seminaturales poco intensivos y zonas con características naturales especiales [1].

Gran parte de la superficie agrícola está expuesta a un riesgo entre moderado y extremo de erosión edáfica, siendo una de las más altas de los países de la OCDE [2, 20]. Entre 1987 y 2000 se estimó que casi el 50 % de la superficie agrícola estaba expuesta a un riesgo entre moderado y extremo de **erosión hídrica** (12 - >200 toneladas/hectárea/año), y con más del 70 % de la superficie de tierras de labor y de cultivos permanentes con riesgo de erosión entre moderado y extremo. Alrededor del 15 % de la superficie de tierras de labor y de cultivos permanentes está expuesta a un riesgo de erosión entre alto y extremo

(superior a 50 toneladas/hectárea/año), aunque esto se limita a zonas específicas en laderas de pendiente acusada, y normalmente sólo después del laboreo o cuando se abandonan las tierras [20]. Se ha estimado que sólo se produce **erosión eólica** en áreas más localizadas, como las regiones costeras noroccidentales y meridionales [20]. El elevado riesgo de erosión del suelo se atribuye principalmente a los frecuentes períodos secos seguidos de precipitaciones intensas, en particular en las regiones meridionales, donde hay también suelos frágiles y una cubierta vegetal rala. Además, las prácticas de gestión del suelo inadecuadas y el cambio de uso de este recurso, que incluye el abandono de tierras agrícolas y la conversión de bosques en pastos, han contribuido a aumentar las tasas de erosión del suelo [20, 21, 22]. Pero, no obstante, también se ha demostrado que el abandono de olivares, viñedos y otros cultivos en zonas con suelo poco fértil favorece la degradación del suelo en algunas zonas [20, 21].

Los efectos de la erosión fuera de las explotaciones se consideran más importantes que los que ocurren dentro de ellas. Al margen de casos extremos, la principal consecuencia de la erosión del suelo fuera las explotaciones incluye la colmatación de embalses, lagos y ríos y el agravamiento de los corrimientos de tierras y las inundaciones [20]. Según una evaluación de 1986, los costes de la erosión del suelo fuera de las explotaciones se estimaron en unos 173 millones de euros (170 millones de dólares) al año [20]. En 2000 se incorporaron a las ayudas agroambientales compromisos de control de la erosión, como el laboreo reducido o el no laboreo, la cubierta vegetal en verano y el uso de barbechos semillados [2, 5, 23]. Aunque el laboreo de conservación y el no-laboreo empezaron a principios de los 80, su adopción ha sido limitada; sin embargo la práctica de la quema de rastrojos se prohibió en 2001.

La contaminación de las masas de agua por la agricultura está extendida y va en aumento [5, 24]. En 1997, la industria agroalimentaria fue, dentro del conjunto de la economía, una fuente importante, aunque no la principal, de contaminación directa del agua, representando el 7 % de la contaminación por nitrógeno, el 7 % de la contaminación por fósforo y el 2 % de la contaminación por metales [24]. El riesgo potencial de contaminación del agua por la escorrentía y lixiviación de nutrientes, plaguicidas y metales pesados de origen agrícola está aumentando con el aumento de los aportes de nutrientes y del uso de plaguicidas. El aumento del regadío está conduciendo al incremento de los caudales de retorno que contienen contaminantes y a la elevación de la salinidad por la sobreexplotación de los acuíferos [25]. La contaminación agrícola de los ríos es menos grave que la de los lagos, embalses (muchos de los cuales sufren procesos de eutrofización) y aguas subterráneas, cuya calidad sigue disminuyendo en algunas zonas, en particular a consecuencia de los nitratos, las sales y los plaguicidas.

Los excedentes de nutrientes agrícolas aumentaron entre 1990-1992 y 2002-2004 (los excedentes son la cantidad de nutrientes aportados menos la cantidad extraída, de nitrógeno —N— y fósforo —P). Durante dicho periodo, la cantidad de excedentes de N aumentó ligeramente en un 1 %, frente a una disminución del 21 % en la UE15; los excedentes de P aumentaron un 18 %, mientras que en la UE-15 disminuyeron un 43 % (figura 1). Pese al aumento de los excedentes de nutrientes, la cantidad por hectárea de tierra agrícola fue considerablemente menor que las medias de la UE-15 y de la OCDE. La eficiencia en el uso de los nutrientes (la relación entre salidas de N/P y aportes de N/P) cambió poco durante el periodo 1990-1992 a 2002-2004. El aumento de los excedentes de nutrientes se debe sobre todo al mayor uso de fertilizantes inorgánicos y de estiércoles (procedentes de unos mayores censos ganaderos, en especial de vacuno, porcino y avícola).

La contaminación por nitratos de origen agrícola de las aguas subterráneas es un asunto serio. La contaminación por nitratos de las aguas subterráneas es generalizada, y su origen está primordialmente en el sector agrario, que supone el 80 % del consumo total de aguas subterráneas. Alrededor del 21 % de los acuíferos examinados tienen una concentración de nitratos superior a la norma comunitaria para el *Agua potable* (>50 mg/l), frente a menos del 1 % de las aguas superficiales en 2002-2003 [2]. Durante la década de los 90, la concentración de nitratos se mantuvo estable en alrededor del 30 % de los acuíferos, disminuyó en alrededor del 30 % y aumentó en el 40 % restante [5]. La contaminación agrícola de las

aguas subterráneas es más acusada en las regiones mediterráneas, donde no son infrecuentes las concentraciones superiores a 100 mg/l [26, 27]. Según un informe de 2003, sólo un área costera estaba potencialmente expuesta a eutrofización por nitrógeno y fósforo [5]. Se ha producido cierta mejora en la gestión de nutrientes, y los efluentes que antes se vertían directamente en los cursos de agua ahora se canalizan hacia estanques de deposición y luego se distribuyen en suelos agrícolas y forestales.

El aumento del consumo de plaguicidas está agravando la presión contaminante sobre las aguas subterráneas. El consumo de plaguicidas (toneladas de principios activos) disminuyó entre mediados de los 80 a mediados de los 90, pero, desde entonces, creció sin interrupción hasta el 2004 (figura 1), en parte debido al aumento del 22 % del volumen de producción agrícola entre 1990-1992 y 2002-2004. El aumento del consumo de plaguicidas contrasta con la reducción en las medias de la UE-15 y de la OCDE durante el mismo periodo. No existe un seguimiento regular sistemático de los plaguicidas en las masas de agua, pero varios estudios señalan su presencia cada vez más abundante en las aguas subterráneas, sobre todo como consecuencia directa de las actividades agrícolas [5, 26, 28]. El regadío ha provocado la contaminación de acuíferos, en algunos casos por encima de las normas comunitarias para el *Agua potable*, como ocurre en las cuencas del Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Sur, Júcar y Cataluña [5, 26]. Además, hasta principios de la década de los 2000, todavía se detectaron en los suelos, el agua, los alimentos y las personas algunos plaguicidas organoclorados cuyo uso se había limitado o prohibido a finales de la década de los 70 - mediados de los 80 (por ejemplo, DDT, dieldrín, lindano), debido a su persistencia en el medio ambiente [28, 29].

Las tendencias recientes en las prácticas y los sistemas de producción agrícolas podrían reducir el consumo de plaguicidas. La superficie arable y la superficie de cultivos permanentes con ***métodos de control de plagas no químicos*** (por ejemplo, rotación de cultivos, escarda manual) o con control integrado de plagas (por ejemplo, utilizando variedades resistentes a parásitos, o aumentando los depredadores naturales) aumentó desde el 3 % en 1990 hasta el 8 % en 2000 [1, 2]. La superficie dedicada a la ***producción ecológica*** ha aumentado rápidamente, desde unas pocas explotaciones a principios de la década de los 90 hasta el 8 % de la superficie agrícola total en el 2005 (figura 2) [1, 2, 30]. Los principales cultivos ecológicos (por superficie) son los cereales, el olivar y los cultivos hortícolas, pero también se ha observado un aumento de la producción ganadera ecológica, en especial de bovino, ovino y caprino [1]. El aumento del consumo de insecticidas podría también limitarse con la expansión de la ***producción de maíz transgénico Bt*** [31]. Desde su introducción en 1998, la superficie cultivada con maíz Bt ha aumentado hasta más del 10 % de la superficie total de maíz en 2005, siendo la mayor superficie con cultivos transgénicos de la UE-15 en 2005 [31, 32].

El consumo de agua en la agricultura creció dos veces más deprisa que el consumo total de agua en el conjunto de la economía entre 1990-1992 y 2001-2003 (figura 1). Como resultado, la agricultura supuso el 60 % del consumo total de agua en el período 2001-2003 [2]. Gran parte del aumento del consumo de agua por la agricultura se debe al incremento de la superficie regada en un 8% desde 1990-1992 hasta 2001-2003, representando más de la cuarta parte de la superficie total regada en la UE15 en 2001-2003. En 2001-2003, el regadío representaba el 9 % de la superficie agrícola útil, casi el 100 % del consumo agrícola de agua, entre el 50 % y el 60 % del valor final de la producción agrícola, y el 80 % de las exportaciones agrícolas [1, 16, 33]. La expansión de los sectores del la horticultura, olivar y viñedo ha sido un factor impulsor clave de la demanda de regadío. Por término medio, alrededor del 80 % de la superficie regable (es decir, de las tierras provistas de infraestructuras de regadío) se riegan todos los años [16, 34]. La principal fuente de agua para regadío son las aguas superficiales (75 %-80 %), representando las aguas subterráneas buena parte del resto; por otra parte, el porcentaje del consumo de aguas subterráneas que corresponde al regadío es de aproximadamente el 75 %-80 % [8, 16]. En algunas zonas costeras del Levante y en las islas, las aguas recicladas y procedentes de la desalinización se están convirtiendo en formas importantes de atender la demanda de agua para riego y otros usos [14, 16].

Existe una sobreexplotación generalizada de los acuíferos por el regadío y otros usos, en especial por parte del sector turístico y los centros urbanos de la costa mediterránea [5, 18]. Alrededor del 13 % de la superficie de regadío obtiene el agua de acuíferos sobreexplotados o con riesgo de salinización [16, 35]. El exceso de extracción de los acuíferos ha provocado problemas de aumento de la salinidad y reducción del caudal de los ríos en perjuicio de los ecosistemas acuáticos, especialmente en las cuencas hidrográficas meridionales [5, 9, 13, 33, 36]. Las extracciones sin registrar por parte de los regantes han contribuido de forma importante a agravar el problema de la sobreexplotación de los acuíferos [5, 9, 13, 37]. Se ha estimado que alrededor del 45 % del agua bombeada de los acuíferos se extrae sin registro, sobre todo para regadío, pero también para uso urbano y para el turismo [35, 37], y hasta el 90 % de los pozos particulares no están correctamente registrados [9]. La tasa de aplicación de agua de riego (litros por hectárea de superficie regada) disminuyó un 5 % entre 1990-1992 y 2001-2003; en comparación con una disminución media del 9 % en el conjunto de la OCDE. Esta mejora de la eficacia del aprovechamiento del agua de riego se explica en parte por el aumento del porcentaje de la superficie regada mediante técnicas de riego por goteo, más eficientes, que pasó del 9 % en 1989 al 31 % en 2001-2003 [2]. En 2002, alrededor del 20 % de la superficie de regadío recibía el agua por medio de acequias terrestres, mientras que menos del 30 % de la infraestructura de riego tiene menos de 20 años de antigüedad [34, 38].

La contaminación atmosférica vinculada a la agricultura presenta tendencias mixtas. Las **emisiones de amoníaco** de origen agrícola aumentaron un 21 % entre 1990-1992 y 2001-2003, una de las tasas de crecimiento más elevadas de los países de la OCDE, debido principalmente a los aumentos de la cabaña ganadera y en el consumo de fertilizantes nitrogenados. La agricultura representó el 93 % de las emisiones totales de amoníaco en 2002-2004 (figura 1). Mediante el *Protocolo de Gotemburgo*, España ha acordado recortar las emisiones totales de amoníaco a 353 000 toneladas para el 2010. En 2001-2003, las emisiones totales de amoníaco fueron de 389 000 toneladas, por lo que es preciso disminuir otro 10 % para cumplir el objetivo del Protocolo. Aunque es probable que las emisiones de amoníaco generadas en las explotaciones hayan contribuido al aumento generalizado de los contaminantes acidificantes, intensificando así la presión sobre los ecosistemas (terrestres y acuáticos) sensibles al exceso de acidez, la investigación y los datos disponibles al respecto son escasos. En cuanto al uso del **bromuro de metilo** (una sustancia destructora del ozono), España, al igual que otros países de la UE15, redujo su uso a lo largo de la década de los 90, según lo acordado en el programa de abandono en virtud del *Protocolo de Montreal*, que tenía el objetivo de eliminar por completo su uso para el 2005. Desde 2005, España ha acordado la reducción anual de la “*Exención para Uso Crítico*” (EUC) que, de acuerdo con el Protocolo, otorga a los agricultores un periodo de tiempo adicional para encontrar sustituto. En 2007 la EUC ascendía a 252 toneladas (potencial de destrucción del ozono), lo que supone alrededor de la mitad de las exenciones para usos críticos de la UE-15. El uso del bromuro de metilo está permitido en la producción de fresa y de flores, así como en actividades de investigación, en especial para fumigar el suelo.

El crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de origen agrario ha sido el más elevado de los países de la OCDE, con un aumento del 18 % entre 1990-1992 y 2002-2004 (figura 1). Esto se compara con la reducción del 7 % de las emisiones de GEI en la UE-15 y con el aumento del 41 % de las emisiones totales de GEI en el conjunto de la economía española [39]. Según el *Protocolo de Kyoto* y el *Acuerdo europeo de reparto de la carga*, España puede aumentar sus emisiones totales de GEI hasta un 15 % para el 2008-2012 con respecto al año 1990 [39]. La contribución de la agricultura al conjunto de las emisiones nacionales de GEI fue del 11 % en 2002-2004; las principales fuentes y el origen del crecimiento de los GEI fueron el metano (de la ganadería) y el óxido nitroso (de los fertilizantes y estiércoles aplicados a los suelos) [39]. Como resultado de las medidas políticas adoptadas para controlar los GEI, se ha previsto que los de origen agrícola disminuyan un 2 % entre 2005 y 2010 [39]. Durante el periodo de 1990 a 2008-2012, las estimaciones sugieren que los cambios de las prácticas agrarias y de uso del suelo agrario pueden dar lugar a un aumento de la **fijación de carbono** equivalente a aproximadamente el 25 % de los GEI de origen agrícola en 2000-2002 [2]. Se supone que casi el 60 % de la fijación de carbono se deberá a la reforestación de superficies de cultivo y un 10 % al cambio a prácticas de laboreo de conservación [2].

El aumento del consumo directo de energía en la explotación del 39 % fue inferior al 54 % del conjunto de la economía en el periodo 1990-1992 a 2002-2004 (figura 1). El aumento del consumo de energía ha contribuido al incremento de las emisiones de GEI. La agricultura representó alrededor del 3 % del consumo de energía total en 2002-2004, y el crecimiento previsto de la producción agrícola podría elevar el consumo de energía salvo que se realicen logros en eficiencia energética. Gran parte del aumento del consumo energético directo en las explotaciones, que ha alcanzado la tasa más alta de los países de la OCDE, se explica por el aumento del tamaño y del uso de maquinaria en sustitución de la mano de obra durante los últimos 15 años.

Un elemento central del Plan de Desarrollo de Energías Renovables (2000-2010) es el aumento del uso de biomasa para producir bioenergía (electricidad y biogás) a partir de materias primas de origen agrícola, forestal, industrial y de otro tipo [17]. La producción de biogás ha crecido, y la capacidad de producción de biocombustible en 2004 alcanzó casi el 50 % del objetivo para 2010, de modo que España es ahora uno de los principales productores de bioetanol de la UE [17], aunque la producción de biomasa para generar electricidad está por debajo del objetivo oficial [17].

En conjunto, la presión adversa de la agricultura sobre la biodiversidad ha aumentado desde 1990, aunque desglosar los efectos por actividades agrícolas y cambios de uso del suelo es una labor compleja, dificultada por la falta de datos. No obstante, hay dos tendencias divergentes. Por una parte, la intensificación de la producción, acompañada por el aumento de la emisión de contaminantes al medio ambiente, en especial nutrientes, plaguicidas y amoníaco, ha intensificado la presión sobre los ecosistemas terrestres y acuáticos, y la degradación de los hábitats por la erosión del suelo, el riego por inundación y la reducción de los caudales fluviales. Por otra, la conversión de hábitats agrarios seminaturales, sobre todo a maleza, forestación y desarrollo urbanístico, también ha afectado adversamente a la biodiversidad. El abandono del pastoreo poco intensivo en algunos hábitats seminaturales, por ejemplo, ha provocado la pérdida de más del 60 % de las especies pratenses [40]. Con todo, algunos cambios del uso del suelo agrario han ejercido un efecto beneficioso sobre la biodiversidad, como el aumento de las superficies agrarias en barbecho y la superficies agrarias arboladas, que en conjunto suponían el 22 % de la superficie agraria en 2000-2002, frente al 19 % en 1990-1992 [2].

La diversidad de los recursos genéticos de los cultivos agrícolas y la ganadería aumentó entre 1990 y 2002, lo que indica una mayor elasticidad medioambiental de los sistemas agrícolas. La diversidad de la mayor parte de las ***variedades cultivadas*** utilizadas en la producción aumentó durante este periodo, con la notable excepción del maíz, si bien algunas variedades locales de esta especie no se incluyen en las estadísticas [2]. Asimismo, en el caso de las ***razas ganaderas*** se produjo un aumento del número (diversidad) de las razas reconocidas oficialmente, tanto nacionales como extranjeras, utilizadas en la producción comercial, que pasó de 88 en 1979 a 169 en 2007. Está cobrando importancia la conservación *in situ* de razas locales, y casi todas ellas tienen asociaciones de cría reconocidas apoyadas por una red regional, en su mayor parte financiada con fondos públicos, de colecciones *ex situ* de material genético animal. Pese a estos cambios, ha aumentado el número de razas ganaderas autóctonas consideradas oficialmente como amenazadas o en estado crítico, que ha pasado de 19 a 117 entre 1979 y 2007 y que en su mayor parte están amparadas por programas de conservación [2]. En algunos casos, la conservación de determinadas razas, en particular la protección del cerdo ibérico y de varias razas nacionales de rumiantes, no sólo se ha convertido en una fuente de ingresos por la venta de jamones curados, carnes y quesos de alta calidad, sino que además forma parte integral de la conservación de la diversidad del ecosistema. El cerdo ibérico se ha adaptado a lo largo de los siglos a alimentarse de las bellotas en la dehesa, un hábitat de pasto seminatural [41, 42].

Transformar la tierra agraria a otros usos ejerce presiones sobre la conservación de la biodiversidad, especialmente en el caso de los hábitats agrarios seminaturales [6]. En relación con otros países de la UE15, España tiene un elevado porcentaje de la superficie agrícola útil designado como

hábitats seminaturales en los que predominan las prácticas de cultivo extensivas: estepas bajas (donde la pobreza de los suelos ha limitado el cultivo más intensivo); áreas de montaña, que van desde los olivares en terrazas del sur hasta las praderas de heno de los Pirineos en el norte; y algunas tierras bajas ribereñas y humedales [15]. Un hábitat agrícola seminatural importante en España es la **dehesa**, común en las regiones mediterráneas de la Península Ibérica (figura 3). La dehesa es un sistema de uso y gestión de la tierra creado por el hombre basado en la ganadería extensiva en una zona de vegetación mixta de pasto y bosque mediterráneo. Más del 20 % del área ha de estar cubierta por especies de hoja, con una proporción de cobertura arbórea comprendida entre el 5 % y el 60 %. Estas características determinan un ecosistema de elevado valor ambiental, uso sostenible del suelo y equilibrio entre paisaje y diversidad, gracias a la integración de la gestión agrícola y forestal.

Los hábitats agrícolas seminaturales son ricos en biodiversidad y se asocian con algunas de las especies españolas amenazadas más emblemáticas, como el lince ibérico (*Lynx pardinus*), el águila imperial (*Aquila adalberti*), el buitre negro (*Aegypius monachus*) y la cigüeña negra (*Ciconia nigra*) [15, 40]. No obstante, estos hábitats están expuestos a diversas amenazas, entre ellas el abandono y la degradación en matorral que reduce su valor para muchas especies de flora y fauna [22, 40, 43]; la conversión a uso forestal; el aumento del uso de insumos químicos en algunos casos (como los olivares de montaña); el exceso de población ganadera en algunas zonas; y la contaminación de los ríos.

La expansión del regadío afecta adversamente a los ecosistemas. En las regiones meridionales, algunos hábitats seminaturales se han transformado en zonas de regadío intensivo, con consecuencias adversas para las especies terrestres [44]. La demanda creciente de agua en las nuevas zonas de regadío ha obligado también a captar agua para regar, lo que ha reducido el caudal de ríos y humedales y aumentado la contaminación química por escorrentía de los ecosistemas acuáticos [5, 15, 36, 37, 44, 45]. Con todo, algunas investigaciones han demostrado que, en determinadas condiciones de gestión (por ejemplo, uso de arena y grava en lugar de plástico como materiales de construcción), los estanques utilizados para almacenar el agua destinada al riego por goteo pueden convertirse en hábitats para algunas especies, como plantas y aves acuáticas, peces y anfibios [44, 46].

El cambio y la pérdida de hábitats agrícolas seminaturales ha sido perjudicial para las poblaciones de aves. Aunque los datos son limitados, las poblaciones de aves de tierras agrícolas han mostrado una tendencia descendente entre 1997 y 2002. Además, la importancia de las prácticas agrícolas en las poblaciones de aves se pone de manifiesto por medio del indicador *Important Bird Areas* (zonas importantes para la conservación de aves, IBA) de BirdLife International, definidas como hábitats primordiales para las aves. El indicador muestra que alrededor del 35 % de las amenazas más importantes para las IBA españolas proceden de la agricultura, y esto no sólo incluye la intensificación de la producción, sino también la pérdida de hábitats agrícolas seminaturales a favor de otros usos; la construcción de proyectos de regadío amenaza el 40 % de las IBA, aproximadamente [47]. En algunos programas agroambientales se incluye como compromiso obligatorio el mantenimiento de los rastrojos durante el invierno, en parte para ayudar a reducir la erosión del suelo.

La transformación de los sistemas agrícolas seminaturales en otros usos amenaza la conservación del paisaje cultural. El abandono de zonas cultivadas seminaturales, que se degradan en garrigas o matorral, o su transformación para otros usos (regadío o silvicultura, por ejemplo) es también motivo de preocupación para la conservación del paisaje cultural, incluyendo el abandono y el deterioro de elementos como muros de piedra, terrazas y edificaciones rurales históricas [15]. El cambio de las características espaciales de los paisajes seminaturales a consecuencia del abandono se considera que también ha contribuido a reducir la estructura y la heterogeneidad de los paisajes y, por tanto, ha mermado su valor estético [22, 48]. Los cambios socioeconómicos también alteran los paisajes culturales de las zonas rurales, en especial por medio de cambios en las prácticas agrícolas, como la disminución de la trashumancia, que da lugar a la desaparición de las cañadas y al olvido de los conocimientos agrícolas relacionados con el

mantenimiento de setos y terrazas [48, 49]. El Ministerio de Medio Ambiente en colaboración con los gobiernos regionales está empezando a elaborar un inventario de cañadas reconociendo su valor para algunos sistemas ganaderos, para la biodiversidad y para los paisajes culturales [5].

3. Comportamiento general de la agricultura en relación con el medio ambiente

En conjunto, la presión de la agricultura sobre el medio ambiente ha aumentado desde 1990. Esto se debe en gran medida al rápido crecimiento de la producción agraria (uno de los más rápidos de la zona OCDE) y al mayor uso de insumos sobre una cada vez menor superficie agrícola. Como consecuencia, la agricultura está intensificándose, con un mayor consumo de fertilizantes, plaguicidas, agua y energía. No obstante, en comparación con muchos otros países de la UE-15, la agricultura española es en general más extensiva. Sin embargo, la erosión del suelo, y la escasez y contaminación del agua son los principales problemas medioambientales causados por la agricultura. La conservación de la biodiversidad y los paisajes culturales en la agricultura y el aumento de las emisiones de amoníaco y de gases de efecto invernadero son también riesgos para el medio ambiente relacionados con la agricultura que están aumentando.

Faltan datos e indicadores para hacer un seguimiento y evaluación adecuados de la actuación y políticas agroambientales. Mejorando la recopilación y el mantenimiento de bases de datos se facilitaría información a los responsables políticos para un mejor seguimiento de las medidas de política agroambiental y una mejor evaluación de su eficacia medioambiental. En todo caso, la administración está empezando a crear bases de datos. En 2002, por ejemplo, el Ministerio de Medio Ambiente puso en marcha un proyecto de 10 años para crear un nuevo inventario nacional de erosión de suelos con el fin de mejorar las estimaciones nacionales del riesgo de ***erosión del suelo*** [2, 20]. La base de conocimientos sobre ***biodiversidad*** se está también reforzando con inventarios publicados recientemente sobre la flora y fauna y sus hábitats [5]. Ahora bien, la tarea de gestionar y regular el agua, en especial las extracciones no registradas de aguas del subsuelo, que compete a los Organismos de cuenca, se ve impedida por la falta de información fiable sobre la cantidad, el lugar y el ritmo con que la agricultura extrae y recarga ***agua***, y sobre las posibles repercusiones medioambientales a largo plazo [8, 14, 50]. Además, no hay seguimiento sistemático de la contaminación de las masas de agua por ***plaguicidas*** agrícolas, y se tiene poca información sobre la repercusión de las emisiones de ***amoníaco*** procedente de la agricultura en los ecosistemas.

La administración pública ha comenzado a abordar los problemas medioambientales de la agricultura con la introducción de las medidas agroambientales en 1992. No obstante, la aceptación de estas medidas es relativamente escasa en España en comparación con muchos países de la UE15. Así, en 2002, menos del 10 % de la superficie agrícola se acogió a estas medidas, frente a una media de más del 20 % en la UE15 [51]. Esto se explica en parte por las limitaciones presupuestarias, por la actitud preponderante entre los agricultores, consistente en mejorar la producción sin considerar los regímenes medioambientales, y por los elevados costes de transacción [7]. En todo caso, a finales de 2004, se había ejecutado más del 50 % del objetivo de 2000-2008 del *Plan Nacional de Regadíos* de mejorar las infraestructuras de regadío, con ahorros de agua estimados en el 4 % del total de agua de riego consumida en 2001-2003 [16, 34].

La previsión de incremento de la producción agrícola para 2008-2012 puede acentuar la presión sobre el medio ambiente, en particular debido al aumento previsto de la cabaña ganadera, del consumo de fertilizantes y de la superficie de regadío [52]. La ***erosión del suelo*** es un problema medioambiental clave de la agricultura, y se están adoptando una serie de medidas para abordarlo, como medidas agroambientales, de forestación de tierras de cultivo y de prevención de incendios forestales [53]. En cuanto a la limitación del aumento de la ***contaminación por nutrientes de origen agrícola*** impuesto por la *Directiva nitratos de la UE*, sólo una proporción pequeña de explotaciones (alrededor del 15 %) y de la

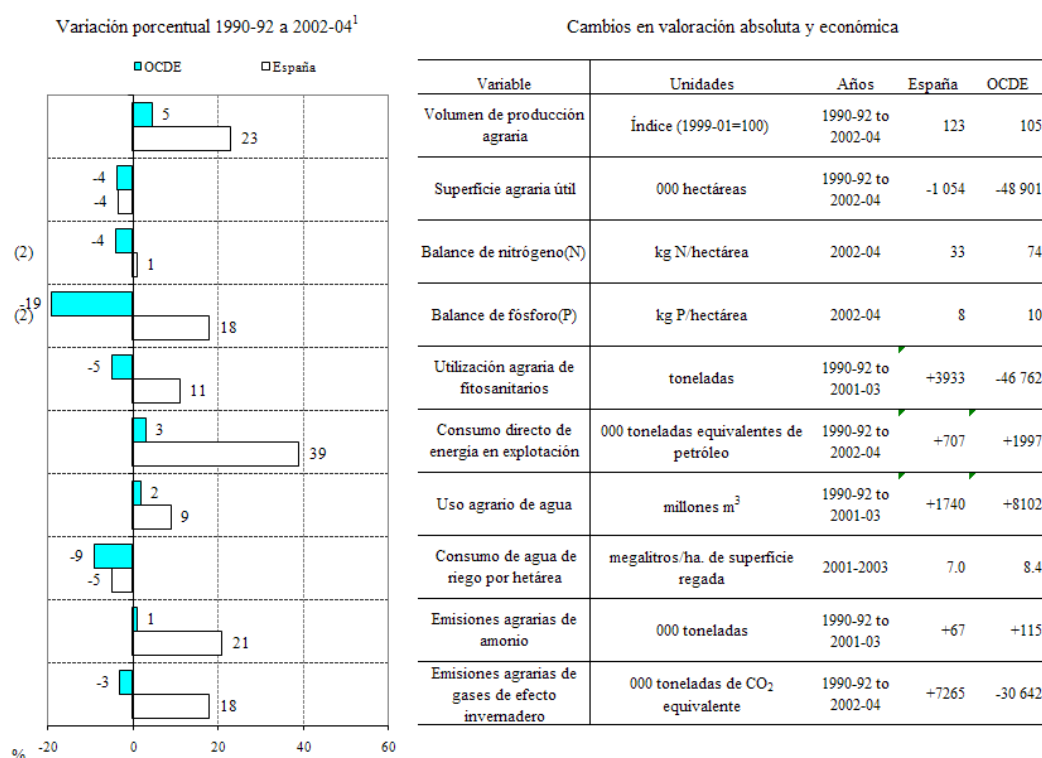
superficie agrícola útil (cerca del 10 %) estaban bajo medidas agroambientales que incluían requisitos de gestión de nutrientes en 2001-2003 [2, 5]. Las **exenciones fiscales al gasóleo** y la ayuda para compensar la subida de los precios del gasóleo agrario socavan los incentivos para un uso más eficaz de la energía y pueden dar lugar a un aumento de las emisiones de GEI, que es un problema con especial relevancia, ya que los GEI de origen agrícola han estado aumentando.

La expansión del uso de la biomasa (incluidas las materias primas de origen agrícola) va por detrás del objetivo marcado para 2010 por el Plan de Desarrollo de Energías Renovables, y la recogida y el transporte de biomasa están hasta el momento escasamente desarrollados [17]. A la vista del incremento de las **emisiones de amoníaco**, cuyo origen es primordialmente agrícola, España tendrá que lograr reducciones sustanciales de las emisiones agrícolas para cumplir los compromisos contraídos en el *Protocolo de Gotemburgo* para 2010 y el objetivo más exigente de los *Límites Nacionales de Emisión de la UE* [5]. Se ha logrado cierto éxito en la reducción del **uso de bromuro de metilo** para cumplir los compromisos del *Protocolo de Montreal*, aunque desde 2005 se ha acordado una reducción anual de EUC para España. La EUC se ha asignado al cultivo de la fresa y de flores y para actividades de investigación. La **biodiversidad** está gravemente amenazada por la agricultura, y podrían reforzarse las medidas agroambientales orientadas a abordar este problema [5]. Los ejemplos incluyen modificar las prácticas de gestión de los depósitos de riego [45] y limitar la aplicación de herbicidas en el barbecho de invierno [54].

La ayuda a los costes del agua y los costes de las infraestructuras de regadío hace que los **agricultores estén poco incentivados para conservar los recursos hídricos**. Además, el coste del agua ha representado normalmente para los regantes sólo una pequeña proporción de sus costes variables anuales (mano de obra, fertilizantes, plaguicidas, semillas y plantas), lo que limita un aprovechamiento más eficaz del agua [14, 55]. Ahora bien, el control del precio del agua por organismos en su mayor parte regionales y no por los usuarios del recurso también conduce a un consumo excesivo. Aunque el aumento de la superficie de regadío ha sido una fuerza impulsora decisiva en el desarrollo socioeconómico de muchas zonas, especialmente en el sureste, el ritmo de desarrollo ha dado lugar a una demanda de agua que supera la disponibilidad, lo que a su vez ha provocado escasez, sobreexplotación y salinización crecientes de las aguas subterráneas y el deterioro de los ecosistemas acuáticos a consecuencia de la reducción de los caudales que reciben los humedales y los ríos [14, 33]. La competencia por los recursos hídricos se ha visto agravada por el aumento continuo de la demanda, no sólo por parte de la agricultura, sino también del turismo y el desarrollo urbanístico, en particular a lo largo del litoral mediterráneo [14, 35].

El programa AGUA conlleva posibles problemas medioambientales, pues trata de resolver la escasez de agua centrándose en la oferta (sobre todo mediante desalinización) y no en la demanda (precio del agua). Esto tiene su origen en el hecho de que los agricultores están extrayendo agua de los acuíferos a un precio que llega a ser hasta 3 a 5 veces menor que el coste del agua desalinizada [13]. Como resultado, y a falta de subvenciones para que los agricultores compren el agua desalinizada más cara, ésta, que es de mejor calidad, podría mezclarse con la de peor calidad que se extrae de los acuíferos litorales (con frecuencia salobres), de modo que su explotación aumentaría aún más. La situación puede asimismo estimular la extracción ilegal de agua subterránea, salvo que se obligue a respetar estrictamente las leyes en el uso de los acuíferos [13, 14]. La desalinización exige además un consumo de energía considerable. A principios de los 2000, en las islas Canarias, por ejemplo, el 14 % de la demanda de energía se consumió en la desalinización de agua marina [14]. Además, los impactos medioambientales de la desalinización sobre los ecosistemas acuáticos no están claros [14].

Figura 1. Escenario nacional agro-ambiental comparado a la media OCDE



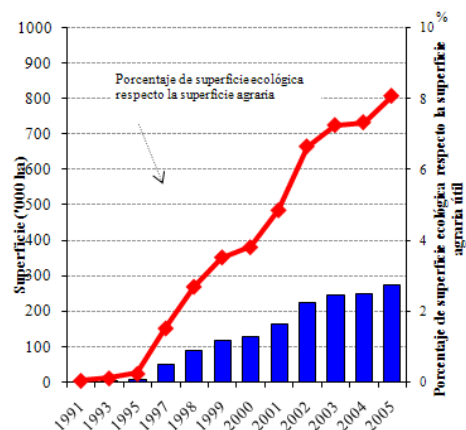
n.a. Dato no disponible. Cero equivale a valores entre -0.5% y < +0.5%.

1. Para uso agrario de agua, uso de fitosanitarios, tasa de aplicación de agua y emisiones de agrarias de amonio la variación del % se calcula durante el periodo 1990-92 a 2001-03.

2. Variación porcentual de los balances de nitrógeno y fósforo en toneladas.

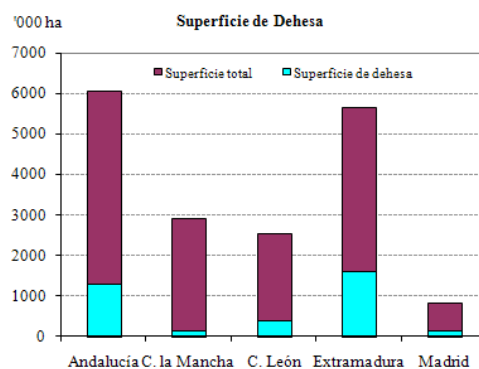
Fuente: Secretariado de la OCDE. Para más detalles sobre estos indicadores consultar el Capítulo 1 del informe principal.

Figura 2. Superficie de agricultura ecológica



Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España.

Figura 3. Superficie de Dehesa respecto la superficie total de cinco Comunidades Autónomas 2006



Nota: La dehesa principalmente está localizada en zona agraria tradicionales tales como la Meseta Castellana o el sur de España.
Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2004), *Hechos y cifras de la agricultura, la pesca y la alimentación en España*, 7ª edición, Madrid, España, http://www.mapa.es/portada_en.htm
- [2] The Spanish response to the OECD Agri-environmental Indicator Questionnaire, unpublished.
- [3] Mora, R. and C. San Juan (2004), “Geographical specialisation in Spanish agriculture before and after integration in the European Union”, *Regional Science and Urban Economics*, Vol.34, pp.309-320.
- [4] OECD (2005), *Agricultural Policies in OECD countries: Monitoring and Evaluation 2005*, Paris, France, www.oecd.org/agr
- [5] OECD (2004), *Environmental Performance Reviews: Spain*, Paris, France, www.oecd.org/env
- [6] Mazorra, A.P. (2001), “Agri-environmental policy in Spain. The agenda of socio-political developments at the national, regional and local levels”, *Journal of Rural Studies*, Vol.17, pp.81-97.
- [7] Oñate, J.J. and B. Peco (2005), “Policy impact on desertification: Stakeholders’ perceptions in southeast Spain”, *Land Use Policy*, Vol.22, pp.103-114.
- [8] Fornés, J.M., A. de la Hera and M. R. Llasas (2005), “The silent revolution in groundwater intensive use and its influence in Spain”, *Water Policy*, Vol.7, pp.253-268.
- [9] Cortina, L.M. and N. Hernández-Mora (2003), “The role of groundwater in Spain’s water policy”, *Water International*, Vol.28, No.3, pp.313-320.
- [10] Barreira, A. (2003), “The participatory regime of water governance in the Iberian Peninsula”, *Water International*, Vol.28, No.3, pp.350-357.
- [11] Embid, A. and A.K. Biswas (2003) (eds), “Special Issue: The Spanish National Hydrological Plan”, *International Journal of Water Resources Development*, Vol.19, No.3, September.
- [12] Arrojo, P. (2003), “Spanish National Hydrological Plan: Reasons for its failure and arguments for the future”, *Water International*, Vol.28, No.3, pp.295-302.
- [13] Albiac, J., Y. Martínez and J. Tapia (2006), “Water quantity and quality issues in Mediterranean agriculture”, in OECD, *Water and Agriculture: Sustainability, Markets and Policies*, Paris, France, www.oecd.org/agr/env
- [14] Downward, S.R. and R. Taylor (2007) “An assessment of Spain’s Programa AGUA and its implications for sustainable water management in the province of Almería, southeast Spain”, *Journal of Environmental Management*, Vol.82, pp.277-289.
- [15] Beaufoy, G., S. Jennings, E. Hernandez, C. Peiteado and F. Fuentelsaz (2005), *The Spain National Report: Europe’s Living Countryside, promoting policies for sustainable rural development*, joint publication by WWF, UK Land Use Policy Group and the Netherlands Stichting Natuur en Milieu, <http://www.panda.org/europe/agriculture>
- [16] Pindado, P. (2006), “The Spanish programme of improvement and modernization of traditional irrigation systems”, in OECD, *Water and Agriculture: Sustainability, Markets and Policies*, Paris, France, www.oecd.org/agr/env
- [17] International Energy Agency (2005), *Energy Policies of IEA Countries: Spain 2005 Review*, Paris, France, www.iea.org
- [18] Santafé Martínez, J.M. (2003), “The Spanish-Portuguese Transboundary Water Agreement: Historic Perspective”, *Water International*, Vol.28, No.3, pp.379-388.

- [19] Maia, R. (2003), "The Iberian Peninsula's shared harmonization of use: A Portuguese perspective", *Water International*, Vol.28, No.3, pp.389-397.
- [20] Solé Benet, A. (2006), "Soil Erosion in Spain", in Boardman, J. and J. Poesen (eds), *Soil Erosion in Europe*, John Wiley, London, United Kingdom.
- [21] Dunjó, G., G. Pardini and M. Gispert (2003), "Land use change effects on abandoned terraced soil in a Mediterranean catchment, NE Spain", *Catena*, Vol.52, pp23-37. www.elsevier.com/locate/catena
- [22] Bielsa, I., X. Pons and B. Bunce (2005), "Agricultural abandonment in the North Eastern Iberian Peninsula: The use of basic landscape metrics to support planning", *Journal of Environmental Planning and Management*, Vol.48, No.1, pp.85-102.
- [23] Boellstroff, D. and G. Benito (2005), "Impacts of set-aside policy on the risk of soil erosion in central Spain", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Vol.107, pp.231-243.
- [24] Sánchez-Chóliz, J. and R. Duarte (2005), "Water pollution in the Spanish economy: analysis of sensitivity to production and environmental constraints", *Ecological Economics*, Vol.53, pp.325-338.
- [25] Causapé, J., D. Quílez and R. Aragüés (2004), "Assessment of irrigation and environmental quality at the hydrological basin level: I. Irrigation quality", *Agriculture Water Management*, Vol.70, pp.195-209.
- [26] Sánchez, A. (2003), "Major challenges to future groundwater policy in Spain", *Water International*, Vol.28, No.3, pp.321-325.
- [27] Causapé, J., D. Quílez and R. Aragüés (2005), "Groundwater quality in CR-V irrigation district (Bardenas I, Spain): Alternative scenarios to reduce off-site salt and nitrate contamination", *Agriculture Water Management*, Vol.84, pp.281-289.
- [28] Sánchez-Camazano, M., L.F. Lorenzo and M.J. Sánchez-Martín (2005), "Atrazine and alachlor inputs to surface and ground waters in irrigated corn cultivation areas of Castilla-Leon region, Spain", *Environmental Monitoring and Assessment*, Vol.105, pp.11-24.
- [29] Carreño, J., A. Rivas, A. Granada, M.J. Lopez-Espinosa, M. Mariscal, N. Olea and F. Loea-Serrano (2007), "Exposure of young men to organochlorine pesticides in Southern Spain", *Environmental Research*, Vol. 103, Issue 1, pp 55-61.
- [30] Robles, R.R., L. Vannini, T De la Puente and J.J. Fernández-Revuelta (2005), *Consumer attitudes behind organic foods perception: An illustration in a Spanish area*, paper presented to the European Association of Agricultural Economists, August 24-27, Copenhagen, Denmark.
- [31] Demont, M. and E. Tollens (2003), *Impact of biotechnology in Europe: The first four years of Bt maize adoption in Spain*, Department of Agricultural and Environmental Economics, Katholieke Universiteit Leuven, Leuven, Belgium, <http://www.biw.kuleuven.be/aee/clo/wp/demont2003b.pdf>
- [32] ISAAA (2005), *Global Status of Biotech/GM Crops in 2005*, International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA), ISAAA Briefs No34-2005: Executive Summary, <http://www.isaaa.org/>
- [33] Varela-Ortega, C. (2003), "Assessment of agricultural policy options for sustainable ground-water management: a case study of wetland conservation in Spain", *Options Méditerranéennes*, Séries, A/52, pp.183-197.
- [34] Barbero, A. (2006), "The Spanish National Irrigation Plan", in OECD, *Water and Agriculture: Sustainability, Markets and Policies*, Paris, France, www.oecd.org/agr/env

- [35] Velázquez, E. (2006), "An input-output model of water consumption: Analysing intersectoral water relationships in Andalusia", *Ecological Economics*, Vol.56, pp.226-240.
- [36] WWF International (2005), *One Europe More Nature: European Challenges Natural Solutions*, Gland, Switzerland,
http://www.panda.org/about_wwf/where_we_work/europe/what_we_do/epo/initiatives/agriculture/common_ag_policy/cap/news/index.cfm
- [37] WWF Spain (2006), *Illegal water use in Spain: Causes, effects and solutions*, Madrid, Spain,
http://www.panda.org/about_wwf/where_we_work/europe/what_we_do/epo/initiatives/agriculture/common_ag_policy/cap/news/index.cfm
- [38] Lorite, I.J., L.Mateos and E. Fereres (2004), "Evaluating irrigation performance in a Mediterranean environment: I. Model and general assessment of an irrigation scheme", *Irrigation Science*, Vol.23, pp.77-84.
- [39] Ministerio de Medio Ambiente (2006), *Cuarta Comunicación Nacional de España* (sólo en español; cuarta comunicación nacional de España sobre el cambio climático dentro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) véase la página web de la CMNUCC en http://unfccc.int/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/items/3625.php
- [40] Peco, B., A.M. Sánchez and F.M. Azcárate (2006), "Abandonment in grazing systems: Consequences for vegetation and soil", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Vol.113, pp.284-294.
- [41] Lopez-Bote, C. (1998), "Sustained utilisation of the Iberian Pig Breed", *Meat Science*, Vol.49, Supplement 1, pp.517-527.
- [42] Aparicio Tovar, M.A. and J.D. Vargas Giraldo (2006), "Considerations on ethics and animal welfare in extensive pig production: Breeding and fattening Iberian pigs", *Livestock Science*, Vol.103, pp.237-242.
- [43] Suárez-Seoane, S., P.E. Osborne and J. Baudry (2002), "Responses of birds of different biogeographic origins and habitat requirements to agricultural land abandonment in northern Spain", *Biological Conservation*, Vol.105, pp.333-344.
- [44] Abellán, P., D. Sánchez-Fernández, A. Millán, F. Botella, J.A. Sánchez-Zapata and A. Giménez (2006), "Irrigation pools as macroinvertebrate habitat in a semi-arid agricultural landscape (SE Spain)", *Journal of Arid Environments*, Vol.67, Issue 2, pp.255-269.
- [45] Ibanez, C. and N. Prat (2003), "The environmental; impact of the Spanish National Hydrological Plan on the Lower Ebro River and Delta", *International Journal of Water Resources Development*, Vol.19, No.3, pp.485-500.
- [46] Sánchez-Zapata, J.A., J.D. Anadón, M. Carrete, A. Giménez, J. Navarro, C. Villacorta and F. Botella (2005), "Breeding waterbirds in relation to artificial pond attributes: implications for the design of irrigation facilities", *Biodiversity and Conservation*, Vol.14, pp.1627-1639.
- [47] BirdLife International (2004), *Biodiversity indicator for Europe: population trends of wild birds*, The Pan-European Common Bird Monitoring Database, BirdLife International and European Bird Census Council,
http://www.rspb.org.uk/Images/Biodiversity%20indicators%20for%20Europe%2023.2.04_tcm5-46451.pdf
- [48] Schmitz, M.F., I. De Aranzabal, P. Aguilera, A. Rescia and F.D. Pineda (2003), "Relationship between landscape typology and socioeconomic structure: Scenarios of change in Spanish cultural landscapes", *Ecological Modelling*, Vol.168, pp.343-356.

- [49] Calvo-Iglesias, M.S., R. Crecente-Maseda and U. Fra-Paleo (2006), “Exploring farmer’s knowledge as a source of information on past and present cultural landscapes: A case study from NW Spain”, *Landscape and Urban Planning*, Vol.78, pp.334-343.
- [50] Lopez-Gunn, E. (2003), “The role of collective action in water governance: A comparative study of groundwater user associations in La Mancha aquifers in Spain”, *Water International*, Vol.28, No.3, pp.367-378.
- [51] European Environment Agency (2005), *Agriculture and Environment in EU-15: The IRENA Indicator Report*, EEA, Copenhagen, Denmark,
<http://webpubs.eea.europa.eu/content/irena/Latestproducts.htm>
- [52] Solbes, R.V. (2003), “Economic and social profitability of water use for irrigation in Andalucia”, *Water International*, Vol.28, No.3, pp.326-333.
- [53] United Nations Convention to Combat Desertification (2006), *Summary of the Third Spanish Report on the National Action Programme to Combat Desertification*, UNCCC Secretariat,
<http://www.unccd.int/php/countryinfo.php?country=ESP>
- [54] Suárez, F., V. Garza, J.J. Oñate, E.L. García de la Morena, A. Ramírez and M.B. Morales (2004), “Adequacy of winter stubble maintenance for steppe passerine conservation in central Spain”, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Vol.104, pp.667-671.
- [55] Albiac, J., J. Uche, A. Valero, L. Serra, A. Meyer and J. Tapia (2003), “The economic unsustainability of the Spanish National Hydrological Plan”, *International Journal of Water Resources Development*, Vol.19, No.3, pp. 437-458.