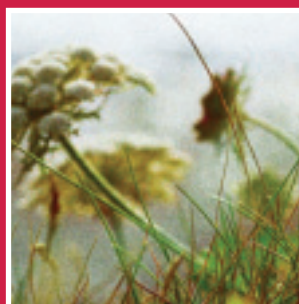




Agricultura y medio ambiente en la UE15

Informe sobre los indicadores IRENA



Agricultura y medio ambiente en la UE15 Informe sobre los indicadores IRENA



2008

Diseño de la cubierta: AEMA
Foto de cubierta: © Pawel Kazmierczyk, 2005
Maquetación: Brandpunkt A/S, AEMA

Este es un informe elaborado conjuntamente por la DG de Agricultura y Desarrollo Rural, la DG de Medio Ambiente, Eurostat, la DG del Centro Común de Investigación y la Agencia Europea de Medio Ambiente.

La preparación y la publicación de este informe han sido financiadas por una subvención de la Comisión Europea a la Agencia Europea de Medio Ambiente para la ejecución de la operación IRENA.

Advertencia

El contenido del presente informe no refleja necesariamente la opinión oficial de la Comisión Europea ni de otras instituciones de la Comunidad Europea. Ni la Agencia Europea de Medio Ambiente ni ninguna persona o empresa que actúe en su nombre es responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en este informe.

Todos los derechos reservados

Queda prohibida la reproducción total o parcial de la presente publicación por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación o cualquier sistema de almacenamiento y recuperación de información, sin la autorización por escrito del titular de los derechos de autor. La persona de contacto en materia de derechos de traducción o reproducción es el director de proyectos de la AEMA, Ove Caspersen (véanse señas más abajo).

En Internet, a través del servidor Europa (<http://europa.eu.int>), pueden consultarse otras muchas informaciones sobre la Unión Europea. Al final de la obra figura una ficha bibliográfica.

Revisión científica de la edición en español:

Este trabajo ha sido realizado por TAU Consultora Ambiental por encargo de la Subdirección General de Calidad del Aire y Prevención de Riesgos (Punto Focal Nacional de la AEMA), Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente (MMA).

Supervisión, coordinación y control (MMA):

Israel Pastor Sainz-Pardo
María Jesús Ibáñez de Aldecoa

Coordinación (TAU Consultora Ambiental):

Laura Romero Vaquero

Equipo de revisión:

Manuel Álvarez-Arenas Bayo, TAU Consultora Ambiental.
M^a Cruz Díaz Álvarez. Vicerrectora UIMP. Decana Colegio Ingenieros Agrónomos. UPM.
Francisco Díaz Pineda. Catedrático de Ecología. Facultad de Biológicas. UCM.
Gabriel Gascó Guerrero. Departamento de Edafología, ETS de Ingenieros Agrónomos. UPM.
Jose María Gascó Montes. Catedrático de Edafología y Climatología. ETS Ingenieros Agrónomos. UPM

Corrección de estilo y maquetación:

Tina Guillem

Título original en inglés: *Agriculture and environment in EU-15 - the IRENA indicator report*

© Agencia Europea de Medio Ambiente, 2006
© de la presente edición Ministerio de Medio Ambiente, 2008

Publicada mediante un convenio con la AEMA y con la Oficina de Publicaciones de la CE (OPOCE)

El Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino se responsabiliza por completo de la revisión científica de la traducción.

Catálogo general de publicaciones oficiales

<http://www.060.es>

Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino ©

I.S.B.N.: 978-84-8320-458-0
NIPO libro: 770-08-033-4
NIPO CD: 770-08-034-x
NIPO Internet: 770-08-035-5
Depósito Legal: M-44768-2008
Imprime: EPES, Industrias Gráficas, S. L.

Impreso en papel reciclado al 100%, totalmente libre de cloro

Presentación de la edición española

En el Consejo Europeo de Cardiff de 1998, se adoptó la decisión de integrar los criterios ambientales en general en las políticas sectoriales. Consecuente con esta decisión, considerando que la política agrícola común es una de las políticas europeas en las que más es necesario avanzar en los esfuerzos de unificar criterios ambientales, medidas y actuaciones, el Consejo de Ministros de Agricultura de 2001 decidió la elaboración de un conjunto de indicadores agroambientales para poder medir los progresos realizados en este proceso de integración. Este volumen presenta el conjunto de indicadores construidos para ello. Sus datos se refieren a los 15 países que constituían la Unión Europea en 2002, cubren diferentes niveles geográficos y un período de tiempo que en su mayoría se extiende desde 1990 hasta 2000.

La elaboración de indicadores y su aplicación es sin duda la forma más eficaz de conocer qué ocurre en un sector, qué resultados tienen las políticas aplicadas y qué influencias pueden tener sobre los diferentes hábitos ambientales. Algunos resultados son claros: en el conjunto de los Quince, por ejemplo, en los diez años contemplados, de 1990 a 2000, disminuye la superficie agrícola utilizada (SAU) en un 2,5%, disminuyen los insumos agrícolas, aumenta la productividad, se hace más eficaz la gestión de las explotaciones agrícolas, crece mucho la superficie dedicada a la agricultura ecológica (incremento al que contribuye España de manera significativa).

Entre los resultados obtenidos de la aplicación de los indicadores resalta también el que la agricultura contribuye en un 10% a las emisiones totales de gases de efecto invernadero, aunque sus cifras van decreciendo, especialmente en lo que se refiere al amoníaco. O el nuevo dato de superficie agrícola dedicada a los agrocombustibles, que sustituyen una parte de los combustibles fósiles y con ello disminuyen la emisión de GEI.

Al examinar los indicadores, y sus resultados, se aprecia la dificultad de elaborar políticas europeas en una situación compleja y muy variada. La utilización del agua para la agricultura, por ejemplo, necesita a la vez una consideración global y otra particularizada. El indicador correspondiente tiene que ofrecer la imagen general de la UE, pero la utilización del agua en los países del centro y norte de Europa tiene poco que ver con las necesidades de los países mediterráneos.

En España existen condiciones geográficas y climáticas muy específicas, que lógicamente se ven reflejadas sólo de manera parcial en un conjunto de indicadores como éste. Nuestros ecosistemas agrarios responden a los condicionantes geográficos, pero también a un conjunto muy heterogéneo de variables históricas, económicas y sociales.

Estas limitaciones no impiden que este conjunto de indicadores deba ser considerado como un paso adelante efectivo para la definición de políticas, y para tener en cuenta sus resultados y sus repercusiones en el medio ambiente.

Iniciativas como la que se expone en este volumen son especialmente importantes para España, como en general para los Estados miembros de la UE, desde el momento en que la Política Agrícola Común es una de las más desarrolladas de la UE, y es el marco en que necesariamente se deben situar las políticas agrícolas nacionales. No se puede olvidar tampoco, por su hondo contenido social y ambiental, que la política sobre Desarrollo Rural forma parte de esta política europea.

El Gobierno de España, ha aprobado la Ley 45/2007, de 13 de diciembre, de Desarrollo Sostenible del Medio Rural, cuyos objetivos son la conservación y recuperación del patrimonio y los recursos naturales del medio rural, el mantenimiento de la población rural y la mejora de sus condiciones de vida y rentas.

En esta Ley se pone de relieve la importancia del medio rural en el conjunto de España, al representar al 90% de su territorio y a un tercio de sus ciudadanos, además de abarcar la práctica totalidad de los recursos naturales del país y una muy significativa parte de nuestro patrimonio cultural. La Ley va a permitir establecer políticas de carácter horizontal en materias como educación, cultura, sanidad, vivienda, transporte, comunicación entre territorios y seguridad, todo ello en beneficio de su desarrollo sostenible, su cohesión territorial, económica y social

Las actuaciones a realizar se coordinarán en un Programa de Desarrollo Rural Sostenible, que será sometido a informe del Consejo para el Medio Rural, que integra a la Administración Central, las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales. Los indicadores IRENA permitirán dar cuenta, en sucesivas evaluaciones, de los diferentes cambios conseguidos mediante la aplicación de esta Ley.

M^a Jesús Rodríguez de Sancho
Directora General de Calidad y Evaluación Ambiental
Ministerio de Medio Ambiente y
Medio Rural y Marino

Índice

Agradecimientos	5
Resumen general	6
Antecedentes y objetivo	6
Tendencias generales en la agricultura de la UE15	6
Usos agrarios del agua	7
Uso de insumos agrarios y estado de la calidad del agua	7
Usos de las tierras agrarias, prácticas de gestión agraria y tipos de suelo.....	8
Cambio climático y calidad del aire	8
Biodiversidad y paisaje	9
Evaluación de indicadores agroambientales y conjunto de datos complementarios en la UE15.....	9
1. Introducción a la operación IRENA	11
1.1 Contexto político y concepto	11
1.2 Un sistema de indicadores para la agricultura.....	11
1.3 Alcance y descripción.....	14
2. Indicadores agroambientales.....	15
2.1 Introducción	15
2.2 Formulación de indicadores.....	15
2.3 Evaluación de indicadores.....	24
3. Tendencias generales en la agricultura de la UE15.....	26
3.1 Resumen de tendencias generales en la agricultura de la UE15.....	26
3.2 Introducción	27
3.3 Tendencias de los patrones de cultivo y ganadería	27
3.4 Tendencias de la intensidad agrícola.....	30
3.5 Tendencias de la especialización y la diversificación.....	37
3.6 Tendencias de la marginalización y de los cambios en los usos del suelo	38
3.7 Tendencias de la agricultura ecológica	40
3.8 Conclusiones: evaluación de indicadores.....	41
4. Usos agrícolas del agua.....	45
4.1 Resumen de aspectos principales.....	45
4.2 Introducción	45
4.3 Indicadores IRENA relacionados con los recursos hídricos	46
4.4 Fuerzas motrices agrarias.....	47
4.5 Presiones del sector agrario sobre los recursos hídricos	47
4.6 Estado del impacto sobre los recursos hídricos	48
4.7 Respuestas.....	49
4.8 Conclusiones: evaluación de indicadores.....	50
5. Uso de insumos agrarios y estado de la calidad del agua	53
5.1 Resumen de aspectos principales.....	53
5.2 Introducción	53
5.3 Indicadores IRENA relacionados con el uso de insumos agrarios y la calidad del agua	55
5.4 Fuerzas motrices agrarias.....	55
5.5 Presiones del sector agrario sobre la calidad del agua.....	55
5.6 Estado e impacto sobre la calidad del agua	58
5.7 Respuestas.....	61
5.8 Conclusiones: evaluación de indicadores.....	63

6. Usos agrarios del suelo, prácticas de gestión agraria y tipos de suelo	67
6.1 Resumen de aspectos principales.....	67
6.2 Introducción	67
6.3 Indicadores IRENA relacionados con los usos agrarios del suelo, la gestión agraria y los tipos de suelo.....	67
6.4 Fuerzas motrices agrarias.....	68
6.5 Presiones agrarias sobre el suelo	69
6.6 Estado del suelo.....	71
6.7 Respuestas.....	74
6.8 Conclusiones: evaluación de indicadores.....	75
7. Cambio climático y calidad del aire	79
7.1 Resumen de aspectos principales.....	79
7.2 Introducción	79
7.3 Indicadores IRENA relacionados con el cambio climático y la calidad del aire	80
7.4 Presiones del sector agrario sobre el cambio climático y la calidad del aire	81
7.5 Impacto sobre el cambio climático y la calidad del aire	84
7.6 Respuestas.....	84
7.7 Conclusiones: evaluación de indicadores.....	86
8. Biodiversidad y paisaje	89
8.1 Resumen de aspectos principales.....	89
8.2 Introducción	89
8.3 Indicadores IRENA relacionados con la biodiversidad y el paisaje	91
8.4 Tendencias observadas en los indicadores de fuerzas motrices.....	91
8.5 Presiones y beneficios de la agricultura para la biodiversidad y el paisaje.....	91
8.6 Estado e impacto sobre la biodiversidad y el paisaje.....	93
8.7 Respuestas.....	96
8.8 Conclusiones: evaluación de indicadores.....	101
9. Evaluación de los indicadores agroambientales y sus datos en la UE15.....	105
9.1 Introducción	105
9.2 Formulación y evaluación de indicadores agroambientales.....	105
9.3 Revisión de datos	107
9.4 Conclusiones	115
Lista de acrónimos	118
Bibliografía.....	120
Legislación mencionada en el texto.....	122
Anexos	
Anexo 1	123
Anexo 2	124
Anexo 3	125

Agradecimientos

Este informe ha sido elaborado por Jan-Erik Petersen y Paul Campling, directores de proyecto de la AEMA. Peder Gabrielsen se ha encargado de tareas esenciales de procesamiento y análisis de datos.

Los directores de proyecto agradecen la colaboración prestada por David Hickie y Christina Jacobsen en la redacción y edición de la presente publicación.

El grupo de dirección de IRENA ha asesorado y realizado aportaciones muy útiles durante toda la elaboración del informe. El grupo de dirección ha estado formado por: Antonio De Angelis, María Fuentes Merino, Notis Lebessis, Eric Willems y Nicolas Dandois, de la DG Agricultura y Desarrollo Rural; Bernhard Berger, de la DG Medio Ambiente; Koen Duchateau, Derek Peare, Pierre Nadin y Ulrich Eidmann, de Eurostat y Jean-Michel Terres y Javier Gallego Pinilla, de la DG CCI.

Los directores del proyecto también desean agradecer la valiosa ayuda prestada por:

Faycal Bouraoui y Luca Montanarella de la DG CCI.

Berien Elbersen, Alterra; Erling Andersen, Centro Danés de Bosques, Paisajes y Ordenación, KVL; Frans Godeschalk y Floor Brouwer, Instituto de Estudios de Economía Agraria LEI-DLO; Robert Bakker, Agrotechnology & Food Innovations; Nicolas Lampkin, Centro de Agricultura Ecológica de Gales, Instituto de Ciencias Rurales, Universidad de Gales Aberystwyth.

Equipo del proyecto PAIS: Ulrike Eppler, Hans-Peter Piorr, Gerd Eiden.

Centros Temáticos Europeos de Aire y Cambio Climático (CTE/ACC), Biodiversidad (CTE/BD), Medio Ambiente Terrestre (CTE/MAT) y Agua (CTE/A).

Por último, queremos hacer constar nuestro especial agradecimiento a María Fuentes Merino, de la DG Agricultura y Desarrollo Rural.

Resumen general

Antecedentes y objetivo

La operación IRENA (*Indicator Reporting on the Integration of Environmental Concerns into Agriculture Policy*, Informe sobre los indicadores de integración de las consideraciones ambientales en la Política Agrícola Común) es una iniciativa conjunta de varias Direcciones Generales de la Comisión (DG Agricultura y Desarrollo Rural, DG Medio Ambiente, DG Eurostat y DG Centro Común de Investigación) y de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), que tiene la finalidad de formular indicadores agroambientales para el seguimiento de la integración de las consideraciones ambientales en la Política Agrícola Común (PAC) de la Unión Europea (UE15). Es la respuesta de la Comisión Europea a la petición del Consejo de Agricultura de elaborar un conjunto de indicadores que reflejen la integración del medio ambiente en la PAC.

En este informe se valoran los progresos realizados en la formulación e interpretación de los indicadores agroambientales contemplados en la COM(2000) 20 durante la operación IRENA. El informe se basa en más de 35 fichas técnicas de indicadores que se encuentran en la página web de IRENA: <http://webpubs.eea.eu.int/content/irena/index.htm>.

Todos los indicadores se evalúan según su utilidad y se basan en los criterios esenciales señalados en la COM(2001) 144: pertinencia política, grado de reacción, consistencia analítica, disponibilidad de datos y mensurabilidad, facilidad de interpretación y relación coste-eficacia. Un sistema de puntuación permite clasificar los indicadores en tres categorías: «útil», «potencialmente útil» y «bajo potencial». Estas puntuaciones se recopilan en fichas de evaluación de indicadores, junto con un análisis más detallado de los pros y los contras de cada indicador.

El informe también analiza las relaciones agroambientales existentes en la UE15 en el marco FPEIR en función de los indicadores desarrollados, y pone de relieve las mejoras que será necesario incorporar en el futuro a los indicadores agroambientales.

Además, la operación IRENA incluye un informe basado en indicadores que evalúa la integración de las consideraciones ambientales en la PAC. El informe de evaluación se basa en los análisis realizados en este

informe, y examina las posibilidades de integración del medio ambiente en la política agrícola de la UE y los progresos realizados en este sentido.

Tendencias generales en la agricultura de la UE15

La superficie agrícola utilizada (SAU) en la UE12 ⁽¹⁾ se redujo un 2,5% entre 1990 y 2000, afectando principalmente a pastizales y cultivos permanentes. El número total de unidades de ganado mayor permaneció bastante estable entre 1990 y 2000 (UE12), aunque las tendencias varían según las regiones y los distintos tipos de ganado. En 1990, el 44% de la superficie agraria de la UE12 estaba ocupada por explotaciones de altos insumos, pero este porcentaje bajó al 37% en 2000. Las explotaciones de bajos insumos eran minoritarias, con un 26% de la superficie agraria, porcentaje que subió al 28% en 2000. En algunas regiones, la densidad ganadera ha aumentado más de un 10%, debido principalmente al incremento de la densidad de ocupación del porcino en Dinamarca, el norte de Alemania y el nordeste de España.

El consumo de fertilizantes minerales descendió entre 1990 y 2001: el consumo total de fertilizantes nitrogenados (N) y fosfatados (P2 O5) se redujo un 12% y un 35%, respectivamente, en la UE15. Al mismo tiempo, el consumo total estimado de los pesticidas utilizados en la agricultura aumentó un 20% entre 1992 y 1993, de acuerdo con las cifras del sector (ECPA).

El análisis de los cambios observados en los tipos de explotaciones entre 1990 y 2000 revela que el porcentaje de superficie agraria de la UE12 gestionada por explotaciones especializadas ha aumentado un 4%, mientras que la superficie gestionada por explotaciones no especializadas ha disminuido un 18%. La mayor variación de porcentaje corresponde a las explotaciones "ganaderas no especializadas", que se han reducido casi un 25%. En 2002, la superficie destinada a la agricultura ecológica alcanzó el 3,7% de la SAU total de la UE15, frente al 1,8% en 1998. En 2001, la producción ecológica representaba el 2% de la producción total de leche y carne de vacuno en la UE15, pero menos del 1% de la producción total de cereales y patatas.

Los datos de Corine Land Cover (CLC) de 1990 y 2000 revelan que la conversión de tierras agrarias en

⁽¹⁾ Alemania, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal y Reino Unido.

superficies artificiales oscila entre el 2,9% de Países Bajos y el 0,3% de Francia. En general, es cerca de las grandes ciudades donde se observa el mayor porcentaje de tierras agrarias (en 1990) convertidas en superficies artificiales (en 2000).

Evaluación de indicadores: Cinco de los trece indicadores utilizados para reflejar las tendencias de la agricultura están clasificados como «útiles», mientras que el resto se consideran «potencialmente útiles». En general, los indicadores que obtienen puntuaciones más altas son los basados en la Encuesta de Explotaciones Agrarias (EEA), la red de información contable agrícola (RICA) y Corine Land Cover (CLC), porque estas fuentes de información proporcionan datos regionales armonizados. Sin embargo, resulta difícil establecer vínculos entre los indicadores formulados a diferente escala; por ejemplo, los datos nacionales sobre consumo de fertilizantes minerales (IRENA 8) con los datos regionales sobre patrones de cultivo/ganadería (IRENA 13).

Usos agrarios del agua

La superficie regable de la UE12 pasó de 12,3 a 13,8 millones de hectáreas de 1990 a 2000, lo que supone un incremento del 12%. En España, Francia y Grecia, la superficie regable aumentó un 29% durante el mismo periodo. En el decenio de 1990, los niveles declarados de reparto de agua por hectárea disminuyeron en toda la UE15.

La demanda de agua de riego presenta una marcada distribución regional. De un total de 332 regiones, las 41 que registran mayor consumo de agua para usos agrícolas (más de 500 millones de m³ anuales) se encuentran en el sur de Europa. Los limitados datos de que disponemos indican que la proporción de agua que se destina a la agricultura permaneció estable entre 1991 y 1997 tanto en el norte como en el sur de Europa, en torno al 7% y el 50% respectivamente.

Evaluación de indicadores: De siete indicadores, seis se han evaluado como «potencialmente útiles». A pesar de obtener una elevada puntuación por varios criterios, el indicador de «consumo de agua» (IRENA 10) está clasificado en la categoría de «potencialmente útil» porque las tendencias de la superficie regable sólo son un indicador aproximativo de la intensidad del consumo de agua. Sería muy útil disponer de mejores datos sobre las tendencias de los niveles de aguas subterráneas, pero no hay datos a escala de la UE. Por lo tanto, este indicador (IRENA 31) está considerado de «bajo potencial». Los indicadores de presión, estado/impacto y respuesta se fundamentan en datos de calidad baja o media y las relaciones entre indicadores son poco sólidas. Hace falta un considerable esfuerzo de mejora de los indicadores en todo el marco FPEIR para aumentar las posibilidades de seguimiento del impacto de la agricultura sobre los recursos hídricos. La modelización puede tener su importancia cuando

se combina la información climática con los datos de cultivos y usos del suelo para determinar las necesidades de agua de la agricultura.

Uso de insumos agrarios y estado de la calidad del agua

Los excedentes de nutrientes, medidos por el balance bruto de nitrógeno, han descendido en general entre 1990 y 2000 en la UE15. Los actuales excedentes de nutrientes oscilan entre los 37 kg de N/ha en Italia y los 226 kg de N/ha en Países Bajos, registrándose excedentes superiores a los 100 kg de N/ha/año en cuatro Estados miembros (Países Bajos, Bélgica, Luxemburgo y Alemania). Desde 1990, los excedentes de nitrógeno han aumentado en España (47%) e Irlanda (22%).

Sin embargo, los balances brutos de nitrógeno de ámbito nacional pueden enmascarar importantes diferencias regionales que determinen el riesgo real de lixiviación de nitrógeno a escala regional o local. De este modo, un Estado miembro puede registrar balances brutos de nitrógeno aceptables en el ámbito nacional y, pese a ello, sufrir un problema importante de lixiviación en determinadas regiones, por ejemplo, en zonas de gran concentración ganadera. Por lo tanto, el cálculo de los balances brutos de nitrógeno de ámbito regional proporcionaría mejor información sobre la probabilidad real de que se produzcan fugas de nutrientes hacia las masas de agua. No ha sido posible desarrollar un indicador de este tipo en el marco del proyecto IRENA, principalmente debido a la falta de datos significativos de escala regional y nacional.

Las densidades de ocupación ganadera de nivel NUTS 2/3 ofrecen una imagen regionalizada de la presión que pueden ejercer los nutrientes agrícolas. Existen concentraciones regionales de ganado vinculadas a la producción porcina y lechera intensiva en el oeste de Alemania, Países Bajos, Bélgica, Bretaña, el noroeste y nordeste de España, el valle italiano del Po, Dinamarca, el oeste de Reino Unido y el sur de Irlanda.

Las concentraciones de nitratos en las aguas subterráneas han permanecido básicamente estables entre 1993 y 2002, aparte de un notable descenso en los Estados miembros meridionales. Las concentraciones de nitratos en las estaciones fluviales sufrieron una pequeña reducción entre 1992 y 2001 en Alemania, Dinamarca, Luxemburgo y Reino Unido, pero permanecieron estables en los otros cuatro Estados miembros de los que se tienen datos. La cuota media ponderada de la agricultura en la lixiviación total de nitrógeno a las aguas superficiales de la UE 9 (Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Italia, Países Bajos y Suecia) es del 56%.

Las hojas de datos de los indicadores de contaminación del suelo por pesticidas (IRENA 20) y pesticidas en el agua (IRENA 30) se basan en un procedimiento de

modelización y en el material de estudio de un caso práctico, respectivamente. Las principales respuestas políticas a la lixiviación de nutrientes procedentes de la agricultura son la introducción de códigos de buenas prácticas agrarias (BPA) y programas agroambientales. Estas respuestas pueden contribuir a alcanzar y mantener el estado de calidad del agua exigido por la legislación comunitaria, como la Directiva de nitratos.

Evaluación de indicadores: Los tres indicadores clasificados como «útiles» son: «superficie de agricultura ecológica» (IRENA 7), «consumo de fertilizantes minerales» (IRENA 8) y «patrones de cultivo/ganadería» (IRENA 13). El resto de indicadores están comprendidos en la categoría de «potencialmente útiles», incluido el «balance bruto de nitrógeno», que no está disponible a escala regional. En la mayoría de los casos, estos indicadores no han alcanzado el nivel de desarrollo necesario para ser considerados «útiles», por deficiencias de disponibilidad de datos y mensurabilidad y de consistencia analítica. En particular, resulta difícil obtener información sobre el uso e impacto de los pesticidas. Con todo, ninguno de estos indicadores se considera de bajo potencial.

Usos de las tierras agrarias, prácticas de gestión agraria y tipos de suelo

Las estimaciones basadas en el modelo Pesera indican que las zonas con mayor riesgo de erosión del suelo por el agua (es decir, con pérdidas de suelo superiores a las 5 toneladas por hectárea y año) se encuentran en el sur y el oeste de España, el norte de Portugal, el sur de Grecia y el centro de Italia. Las zonas con un bajo contenido en carbono orgánico (máximo 1%) aparecen sobre todo en el sur de Europa y son áreas con un elevado riesgo de erosión del suelo. Actualmente no se dispone de información sobre tendencias. Por el momento, las estimaciones de modelización del riesgo de erosión del suelo y del contenido en carbono orgánico no se han actualizado con información de CLC 2000.

En el año 2000, aproximadamente el 56% de las tierras de cultivo de la UE15 estaban ocupadas el 70% del año y otro 24% lo estaban el 80% del año. Sólo el 4% y el 5% de las tierras de cultivo estaban ocupadas tan sólo el 40% y el 50% del tiempo a lo largo del año, respectivamente.

El análisis de los cambios de la cobertura del suelo entre CLC 1990 y 2000 indica que en España se han registrado importantes transformaciones de tierras forestales y seminaturales en tierras agrarias, y viceversa. En Italia y Portugal, los cambios de la cobertura del suelo sólo han afectado a la agricultura, en favor de las tierras forestales y seminaturales.

Evaluación de indicadores: Cuatro indicadores de esta línea de desarrollo ambiental están clasificados como «útiles»: los indicadores de fuerzas motrices «cambios

en el uso del suelo» (IRENA 12) y «patrones de cultivo/ganadería» (IRENA 13), los indicadores de presión «cambios en la cobertura del suelo» (IRENA 24) y el indicador de respuesta «superficie agraria dedicada a la agricultura ecológica» (IRENA 7). Los indicadores de cobertura del suelo y de patrones de cultivo obtienen las puntuaciones más elevadas. El resto de indicadores están clasificados como «potencialmente útiles».

La mayoría de los indicadores de presión y todos los de estado e impacto no han alcanzado el nivel de desarrollo necesario para ser considerados «útiles», principalmente por deficiencias de disponibilidad de datos y mensurabilidad y de consistencia analítica. Varios se obtienen por modelización y sería recomendable mejorar esos modelos para obtener indicadores más sólidos y aceptables. Para garantizar una calidad comparable entre todos los indicadores, habría que mejorar los de estado e impacto de forma considerable. «Prácticas de gestión agraria» (métodos de labranza) (IRENA 14.1) es el menos valorado. La información sobre prácticas de labranza es muy relevante para la conservación del suelo, pero existe poca información fiable.

Cambio climático y calidad del aire

Aunque la agricultura fue la responsable del 10% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero de la UE15 en 2002, también puede actuar como sumidero de CO₂. Los principales gases de efecto invernadero emitidos por la agricultura son el óxido nitroso y el metano, ambos con un potencial de calentamiento global mucho mayor que el dióxido de carbono. La agricultura consume además combustibles fósiles para las operaciones agrícolas, emitiendo por tanto dióxido de carbono. Entre 1990 y 2002, las emisiones de gases de efecto invernadero —metano y óxido nitroso— procedentes de la agricultura descendieron un 8,7%. En la UE15, las emisiones de amoníaco de la agricultura también se redujeron un 9% entre 1990 y 2002, pese a lo cual, el sector sigue siendo responsable de más del 90% de las emisiones totales de amoníaco. En 2003, la agricultura fue el origen del 3,6% de la energía renovable total y el 0,3% de la energía primaria total generada en la UE15.

Evaluación de indicadores: La mayoría de los indicadores (seis de los nueve) están clasificados como «útiles». Los indicadores de respuesta (niveles regionales de objetivos ambientales y producción de energía renovable) se consideran como «potencialmente útiles». Para que sean útiles, es necesario mejorar su mensurabilidad. El indicador de consumo de energía (IRENA 11) podría ser más importante si las emisiones de CO₂ se estimaran por coeficientes. Es probable que la alta puntuación media que alcanza esta línea de desarrollo se deba a que los indicadores de presión y estado son de ámbito nacional, y a que los objetivos vinculados a los indicadores de presión, estado e impacto son claros.

Biodiversidad y paisaje

Los sistemas extensivos agrarios son importantes para mantener la diversidad biológica y paisajística de la superficie agraria, incluyendo los espacios Natura 2000. Pero estos sistemas se han visto amenazados por dos tendencias diferentes: la intensificación y el abandono. Mientras la intensificación —en términos de utilización de insumos externos— parece haberse estabilizado durante la década de los años noventa, persiste la tendencia a la especialización en la UE15. La reducción de la proporción de explotaciones «de ganadería mixta» en cerca del 25% entre 1990 y 2000 adquiere especial significación porque estas explotaciones suelen estar relacionadas con una elevada calidad de biodiversidad y paisajes, y forman parte de tierras agrarias de alto valor natural (AVN). Estas tierras se encuentran principalmente en las regiones mediterráneas, en las tierras altas dReino Unido e Irlanda, en las áreas montañosas y en determinadas partes de Escandinavia, y se calcula que ocupan del 15-25% de la SAU total de la UE15.

Según las estimaciones actuales, el 17% de los hábitats existentes en espacios propuestos para Natura 2000 dependen de que se mantengan las prácticas agrarias extensivas. Esta clase de explotaciones, que favorecen el mantenimiento de la biodiversidad, pueden apoyarse a través de los sistemas agroambientales y otros instrumentos de política agrícola.

La mayoría de las aves de campo han sufrido un fuerte descenso entre 1980 y 2002. En la década de los años noventa esta tendencia se estabilizó, pero la diversidad de especies sigue en un nivel muy bajo en las zonas sujetas a una explotación agraria intensiva. Los datos relativos a importantes zonas ornitológicas y a las principales zonas de lepidópteros revelan que una parte significativa de estas zonas sufren los efectos negativos de la intensificación agrícola o del abandono de la agricultura.

Resulta difícil expresar la diversidad de los paisajes agrícolas en forma de indicadores sobre la base de la información actualmente disponible. Algunos estudios de casos describen paisajes típicos (como el bocaje y los montados). La distribución de tierras de cultivo, pastos, cultivos permanentes y otros usos agrarios presenta una gran variación de un paisaje a otro. Los setos y otros elementos lineales son características importantes de la mayoría de los paisajes, que seguían en declive en algunas regiones dReino Unido durante la década de los años noventa.

Evaluación de indicadores: La mitad de los indicadores (ocho de dieciséis) están clasificados como «útiles». Son los indicadores de fuerzas motrices «cambios en el uso del suelo» (IRENA 12), «intensificación/extensificación» (IRENA 15), «especialización/diversificación» (IRENA16), los indicadores de presión «patrones de cultivo/ganadería» (IRENA 13) y «cambios en la

cobertura del suelo» (IRENA 24), el indicador de estado «poblaciones de aves de campo» (IRENA 28) y los indicadores de respuesta «superficie agraria protegida» (IRENA 4) y «superficie de agricultura ecológica» (IRENA 7).

Los indicadores de «marginalización» (IRENA 17), «diversidad genética» (IRENA 25), «superficie agraria de gran valor natural» (IRENA 26), «estado del paisaje» (IRENA 32), «impactos sobre hábitats y biodiversidad» (IRENA 33), «impactos sobre la diversidad del paisaje» (IRENA 35), «superficie cubierta por medidas agroambientales» (IRENA 1), y «niveles regionales de buenas prácticas agrarias (IRENA 2), se consideran como «potencialmente útiles». Los indicadores de estado e impacto son menos sólidos que los demás, porque obtienen puntuaciones más bajas en la disponibilidad de datos regionales y series cronológicas.

Evaluación de indicadores agroambientales y conjunto de datos complementarios en la UE15

Una cuarta parte de los indicadores obtuvieron 15 puntos o más, lo que implica que se consideran «útiles». Ocho indicadores obtuvieron de 8 a 14 puntos y se clasificaron como «potencialmente útiles», y sólo un indicador fue considerado de «bajo potencial» (niveles de aguas subterráneas, IRENA 31), lo que significa que parece difícil conseguir mayor desarrollo pese a la relevancia política que tiene la información sobre niveles freáticos. Sin embargo, muchos indicadores de la máxima categoría presentan deficiencias en algunos criterios esenciales, principalmente por falta de datos de series cronológicas o de información espacial.

También ha resultado difícil establecer vínculos entre indicadores de diferentes conjuntos de datos, normalmente porque los niveles de información no son coherentes. Los datos del ámbito agrario ofrecen total cobertura geográfica, información de series cronológicas y, en general, una gran fiabilidad. De este modo, los indicadores de tendencias de la agricultura y presiones relacionadas con la actividad agraria suelen alcanzar altas puntuaciones. Los conjuntos de datos ambientales existentes en los ámbitos del agua y el suelo (y la biodiversidad) están mucho menos desarrollados y ofrecen peor cobertura, series cronológicas y fiabilidad. En consecuencia, a menudo no se suele contar con los datos necesarios para los indicadores de estado e impacto. De ahí que varios de estos indicadores se basen en datos modelizados o aproximativos.

La información del nivel NUTS 2/3 (si existe) suele ser suficiente para describir patrones agroambientales en el ámbito de la UE15. Sin embargo, hace falta información espacial más pormenorizada para comprender los procesos o relaciones causales agroambientales lo suficiente como para adoptar políticas específicas, especialmente lorelacionado con

los indicadores de estado e impacto y de respuestas políticas. Por lo tanto, en algunos casos puede ser más conveniente adoptar un marco de modelización, sobre todo cuando los indicadores se basan en datos modelizados. Los marcos de modelización, que emplean un análisis de sensibilidad, pueden utilizarse para evaluar la importancia de los indicadores de partida. Esto puede ser más revelador que intentar vincular indicadores diferentes en un marco FPEIR.

Sin embargo, a escala europea es difícil obtener datos de campo para calibrar y validar las estimaciones y ni siquiera la mejor técnica de modelización puede mejorar datos iniciales inadecuados.

Todavía queda mucho por hacer para mejorar los datos, la referenciación espacial y asegurar la oportuna entrega de indicadores a los responsables políticos. Es importante revisar la actual lista de indicadores y, si es necesario, modificarla para satisfacer futuras necesidades de análisis y seguimiento. Esto incluye la decisión sobre qué escala de información es estrictamente necesaria en el ámbito de la UE15, sobre todo a la luz de las deficiencias que se observan actualmente en el conjunto de datos existentes y que se

ponen de manifiesto en este informe. En este sentido, se ha tenido en cuenta la necesidad de ampliar los indicadores agroambientales para incluir a los nuevos y futuros Estados miembros de la UE.

La escala de información es un importante factor determinante del desarrollo de las bases de datos y los indicadores. Los conjuntos de datos de información de ámbito comunitario pueden ser más generales que los utilizados para el análisis nacional o regional. Sin embargo, lo ideal es que los conjuntos de datos de los indicadores comunitarios sean agregadas a partir de información espacial más local. Por lo tanto, los conjuntos de datos deben disponerse de forma jerarquizada. Esto permite un análisis detallado de los problemas agroambientales que, a partir de datos de ámbito comunitario, sólo se pueden identificar pero no analizar. La operación IRENA ha realizado una importante aportación al desarrollo de indicadores agroambientales en el ámbito de la UE15. La cooperación entre organismos comunitarios y Estados miembros ha demostrado ser muy fructífera para la formulación de indicadores en la operación IRENA. Deberán explorarse las posibilidades para proseguir este trabajo conjunto en el futuro.

1. Introducción a la operación IRENA

1.1 Contexto político y concepto

Los Consejos Europeos de Cardiff (junio de 1998) y Viena (diciembre de 1998) hicieron hincapié en la importancia de contar con indicadores ambientales para valorar el impacto que tienen diferentes sectores económicos —incluida la agricultura— sobre el medio ambiente, y para hacer un seguimiento de los avances realizados en la integración de las consideraciones ambientales en las políticas comunitarias. En el Consejo Europeo de Helsinki (diciembre de 1999) se adoptó la Estrategia para la integración de la dimensión ambiental en la PAC, anteriormente respaldada por el Consejo de Agricultura (Consejo de Agricultura, 1999). Esta Estrategia incluía el compromiso de desarrollar indicadores agroambientales adecuados para controlar dicha integración. Después de esta petición, la Comisión publicó dos comunicaciones: COM(2000) 20, que define los objetivos para la vigilancia del proceso de integración e identifica un conjunto de indicadores agroambientales, y COM(2001) 144, que identifica conceptos y fuentes potenciales de datos.

La operación IRENA (Indicator Reporting on the Integration of Environmental Concerns into Agriculture Policy, Informe sobre los indicadores de integración de las consideraciones ambientales en la Política Agraria Común) nació con la finalidad de profundizar en el desarrollo de indicadores agroambientales para el seguimiento de la integración de las consideraciones ambientales en la Política Agraria Común (PAC). Es una iniciativa conjunta de la DG de Agricultura y Desarrollo Rural, la DG de Medio Ambiente, Eurostat, la DG del Centro Común de Investigación y la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA).

El punto de partida de la operación IRENA fue el conjunto de 35 indicadores definidos en la COM(2000) 20 y las valoraciones realizadas en la COM(2001) 144 en relación con su estado de desarrollo y el trabajo adicional necesario. Basándose en el trabajo realizado sobre los indicadores, este informe muestra las relaciones agroambientales según el modelo FPEIR (Fuerzas motrices – Presión – Estados – Impactos – Respuesta). Las interrelaciones se reflejan en las líneas de desarrollo relativas a los principales temas agroambientales: el agua, el suelo y el uso del suelo, el cambio climático y la calidad del aire, y la biodiversidad y el paisaje. Las líneas de desarrollo seleccionadas son coherentes con los objetivos específicos de la estrategia del Consejo de Agricultura

sobre la integración del medio ambiente y el desarrollo sostenible en la PAC.

El informe contiene además una evaluación de los progresos realizados en el desarrollo y recopilación de los indicadores agroambientales contemplados en la COM(2000) 20 durante la operación IRENA (del 13 de septiembre de 2002 al 28 de febrero de 2005). Todos los indicadores se evalúan según los criterios esenciales señalados en la COM(2001) 144: pertinencia política, grado de reacción, consistencia analítica, disponibilidad de datos y mensurabilidad, facilidad de interpretación y relación coste-eficacia. El objetivo es valorar la idoneidad de los 35 indicadores para el seguimiento de las tendencias agroambientales como base para tomar decisiones políticas.

El último capítulo resume las principales conclusiones relativas al desarrollo y evaluación de indicadores. En él se valora la idoneidad de los datos utilizados y se concluye con recomendaciones de lo que hay que hacer en el futuro para desarrollar un sistema de indicadores agroambientales.

El informe se basa en más de 35 ⁽²⁾ fichas técnicas de indicadores que se encuentran en la página web de IRENA: <http://webpubs.eea.eu.int/content/irena/index.htm>.

Además de este informe sobre indicadores, las fichas técnicas individuales de más de 35 indicadores y las bases de datos en que se basan, la operación IRENA ha generado un informe de evaluación basado en indicadores sobre la integración de las consideraciones ambientales en la PAC. El informe de evaluación —que utiliza los indicadores IRENA— resume el análisis presentado en este informe en el marco de los objetivos de política agroambiental. En ese contexto, revisa las posibilidades de integración del medio ambiente en la política agrícola comunitaria y los avances realizados en ese sentido.

1.2 Un sistema de indicadores para la agricultura

En el apartado 1.1 se ha explicado cómo el Consejo Europeo solicitó a la Comisión que informase sobre la integración de las consideraciones ambientales en las

(2) La COM(2000) 20 recoge 35 indicadores, pero cinco de ellos se dividen en dos o tres subindicadores. Es más, se añadió un indicador sobre las emisiones de amoníaco a la atmósfera (IRENA 18b) a petición de los Estados miembros. Siguiendo este planteamiento, el número total de (sub)indicadores asciende a 42. Estos se evalúan por separado.

políticas sectoriales comunitarias. En la Comunicación de la Comisión (2000) 20 se describe el tipo de indicadores necesarios para evaluar la integración de las consideraciones ambientales en la PAC. Se propone un modelo de indicadores para el seguimiento y evaluación de la estrategia de integración del Consejo de Agricultura, sobre la base de los indicadores FPEIR (figura 1.1). De acuerdo con esto, la Comunicación recoge un conjunto preliminar de 35 indicadores. El documento reconoce que hay grandes carencias en la definición y formulación de determinados indicadores —en especial en los ámbitos de la gestión agraria, los paisajes y la biodiversidad— y destaca que los indicadores han de estar respaldados por información estadística fiable y apropiada.

El concepto FPEIR es un marco analítico desarrollado por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA, 1999) para describir y comprender las interrelaciones entre las actividades económicas y el medio ambiente. Se basa en un trabajo anterior de la OCDE que dividía los indicadores en los ámbitos de las presiones, los estados y las respuestas (PER) (OCDE, 1993). Durante el desarrollo del marco FPEIR, uno de los objetivos era posibilitar un análisis ambiental integrado. Para ello es necesario establecer interrelaciones entre las fuerzas motrices, las presiones y los impactos.

Sin embargo, descubrir relaciones —incluso causales— entre diferentes indicadores del marco FPEIR suele ser difícil por la falta de datos de alta calidad que sirvan de fundamento a los indicadores.

El modelo FPEIR agrario es un modelo conceptual que tiene por objeto conocer los «factores» esenciales que intervienen en las relaciones entre la agricultura y el medio ambiente y reflejar la compleja cadena de causas y efectos que explica estos factores. Sin embargo, no hay que pasar por alto que el modelo FPEIR agrario, al igual que otros modelos, es una simplificación de la realidad. Muchas de las relaciones que existen entre los sistemas agrarios y ambientales no se comprenden del todo o son difíciles de circunscribir a un marco sencillo. Además, hay otros factores sociales y económicos que pueden determinar cambios en los sistemas agrarios y en las zonas rurales. Estos cambios pueden ser independientes del modelo actual de respuesta política y afectar también al medio ambiente de forma significativa (Baldock *et al.*, 2000).

En 2001, una segunda Comunicación (COM(2001) 144 final) describió la información estadística necesaria para desarrollar indicadores agroambientales. Para cada uno de los 35 indicadores señalados en la COM(2000) 20, la nueva Comunicación proponía

Figura 1.1 Modelo FPEIR para la agricultura (de la COM(2000) 20 final)

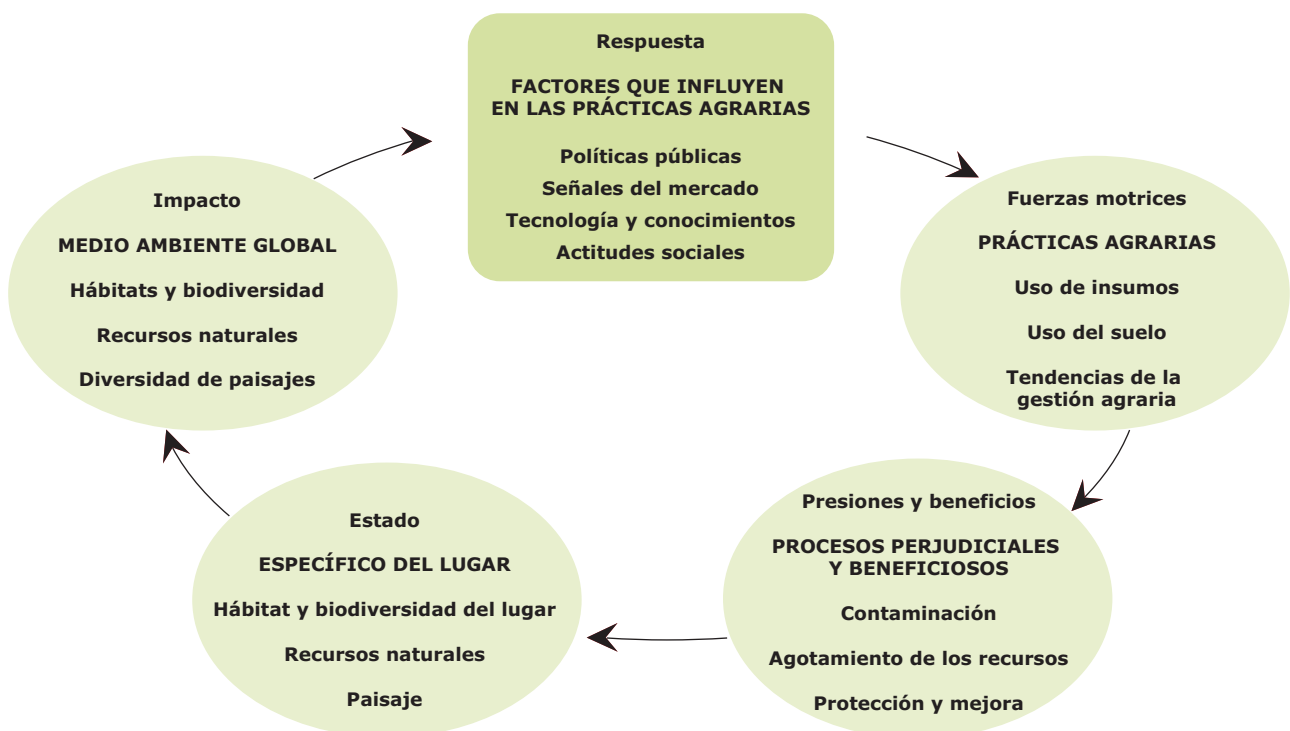


Tabla 1.1 Explicación de los cinco ámbitos del modelo FPEIR agrícola y los correspondientes indicadores IRENA

Ámbito ⁽³⁾	Ámbito secundario	Explicación	Nº	Indicador	
Respuestas	<i>Políticas públicas</i>	Las actividades agrarias están muy influenciadas por las políticas agrarias y ambientales y son sensibles a las señales de precio de los insumos y los productos. Más aún, los cambios en las tecnologías, los conocimientos de los agricultores y ganaderos y las actitudes de consumidores y productores afectan a los métodos de producción y a las prácticas agrarias.	1	Superficie cubierta por medidas agroambientales	
			2	Niveles regionales de buenas prácticas agrarias	
			3	Niveles regionales de los objetivos ambientales	
			4	Superficie agraria protegida	
	<i>Señales del mercado</i>			5,1	Precios y cuota de mercado de los productores ecológicos
				5.2	Rentas de la agricultura ecológica
	<i>Tecnología y conocimientos</i>			6	Nivel de formación de los agricultores
7				Superficie de agricultura ecológica	
Fuerzas motrices	<i>Uso de insumos</i>	Una característica esencial de diferentes sistemas agrarios y de la intensidad agrícola es el uso de los insumos (fertilizantes, pesticidas, energía y agua).	8	Consumo de fertilizantes minerales	
			9	Consumo de pesticidas	
			10	Intensidad del consumo de agua	
			11	Consumo de energía	
			12	Cambios en los usos del suelo	
	<i>Uso del suelo</i>	Los cambios en los usos del suelo y los patrones de cultivo y ganadería indican la intensidad y tendencias de uso del suelo en el sector agrario. Las principales prácticas de gestión agraria incluyen la cobertura del suelo, los métodos de labranza y la manipulación del estiércol.	13	Patrones de cultivo/ganadería	
			14	Prácticas de gestión agraria	
			15	Intensificación/extensificación	
	<i>Tendencias</i>	Las principales tendencias de las actividades agrarias pueden expresarse en un nivel agregado en términos de intensificación y extensificación, especialización y diversificación, y marginalización económica.	16	Especialización/diversificación	
			17	Marginalización	
	Presiones y beneficios	<i>Contaminación</i>	La agricultura puede emitir nutrientes y residuos de pesticidas al suelo y al agua, así como amoníaco y metano. El uso de lodos de depuradoras puede mejorar la fertilidad del suelo, pero es precisa una estricta vigilancia desde el punto de vista de la contaminación.	18	Balance bruto de nitrógeno
				18sub	Emisiones de amoníaco a la atmósfera
				19	Emisiones de metano y óxido nitroso
20				Contaminación del suelo por pesticidas	
21				Uso de lodos de depuradoras	
<i>Agotamiento de los recursos</i>		El uso inadecuado del agua y el suelo genera presiones sobre el medio ambiente. Los cambios en la cobertura del suelo y la diversidad genética pueden tener consecuencias similares.	22	Extracción de agua	
			23	Erosión del suelo	
			24	Cambios en la cobertura del suelo	
<i>Protección y mejora del medio ambiente</i>		La agricultura proporciona beneficios ambientales por la gestión de superficie agraria de alto valor natural y la producción de energía renovable.	25	Diversidad genética	
			26	Superficie agraria de alto valor natural	
Estado	<i>Biodiversidad</i>	Las aves son un indicador de la diversidad total de especies.	27	Producción de energía renovable (por fuente)	
			28	Tendencias demográficas de las aves de campo	
	<i>Recursos naturales</i>	Es preciso vigilar el estado de los recursos naturales esenciales (la calidad del suelo y la calidad y cantidad del agua).	29	Calidad del suelo	
			30	Nitratos/pesticidas en el agua	
			31	Niveles de aguas subterráneas	
	<i>Paisaje</i>	La agricultura y la ganadería tienen una marcada influencia sobre el estado de los paisajes de Europa a través de patrones de cultivo, el pastoreo de las tierras altas, elementos paisajísticos como los setos, etc.	32	Estado del paisaje	
	Impacto	<i>Hábitats y biodiversidad</i>	La cuota de los problemas ambientales generales que corresponde a la agricultura puede ser significativa. Sus efectos sobre la diversidad natural y paisajística también son importantes, pero a menudo están concentrados en el espacio y dependen de la escala.	33	Impactos sobre hábitats y biodiversidad
34.1				Contribución de la agricultura a las emisiones de gases de efecto invernadero	
<i>Recursos naturales</i>				34.2	Contribución de la agricultura a la contaminación por nitratos
				34.3	Contribución de la agricultura al consumo de agua
<i>Diversidad de paisajes</i>				35	Impactos sobre la diversidad del paisaje

⁽³⁾ En varios capítulos temáticos, algunos indicadores se consideran mejor empleados en un ámbito diferente que el propuesto en la COM(2000) 20 (por ejemplo, la erosión del suelo como indicador de «estado» y no de «presión»). Esto ha contribuido a crear líneas de desarrollo más «lógicas».

breves definiciones, el fundamento conceptual del indicador y recomendaciones de desarrollo adicional.

El desarrollo de indicadores en la operación IRENA comenzó con los conceptos descritos en la COM(2001) 144 final. Sin embargo, después de trabajar en la definición y metodología de los indicadores, fue necesario cambiar el nombre a algunos de ellos (véase el anexo 1).

La tabla 1.1 ofrece una explicación de los conceptos que explican los indicadores relacionados en los diferentes ámbitos del modelo FPEIR agrícola. En este modelo, cada uno de los cinco ámbitos principales se divide en varios ámbitos secundarios que tienen por objeto representar los principales factores que intervienen. En la columna derecha aparecen los indicadores de la COM(2001) 144 final, con los nombres de los indicadores adoptados en la operación IRENA (anexo 1).

1.3 Alcance y descripción

Este informe comprende los Estados miembros de la UE15. El nivel de información son las regiones administrativas (nomenclatura de unidades territoriales estadísticas, NUTS 2 y 3) de toda la UE15, pero en algunos casos sólo se dispone de datos de ámbito nacional (NUTS 0). Para conseguir unidades regionales de tamaño similar, se han utilizado los siguientes niveles NUTS para los Estados miembros objeto del informe:

- NUTS 2: Alemania, Austria, Bélgica, Grecia, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal y Reino Unido.
- NUTS 3: Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Irlanda y Suecia.

Cuando no se dispone de hojas de datos correspondientes al ámbito de la UE15, se recurre a los estudios de casos. Los indicadores se basan en datos

obtenidos de diversas fuentes y recogidos a diferentes escalas.

En general, las valoraciones se basan exclusivamente en las fichas técnicas de los indicadores IRENA, salvo que se citen otras fuentes. La mayoría de los indicadores comprenden los años de 1990 a 2000. Este periodo incluye la Reforma MacSharry de la PAC de 1992, así como la reforma de la PAC en el marco de la Agenda 2000. Los indicadores que reflejan tendencias entre 1990 y 2000 suelen basarse en los datos de los 12 países que integraban la UE en 1990 ⁽⁴⁾ (UE12).

El informe presenta la siguiente estructura:

- *Capítulo 1.* Introducción a la operación IRENA.
- *Capítulo 2.* Avances en el desarrollo de indicadores agroambientales (definición y finalidad de los indicadores; bases de datos; criterios de evaluación de los indicadores).
- *Capítulo 3.* Tendencias agrarias recientes y cambios en los usos del suelo en la agricultura de la UE15.
- *Capítulo 4.* Las presiones de los usos agrarios del agua sobre los recursos hídricos
- *Capítulo 5.* Impactos de los insumos químicos y de los fertilizantes orgánicos sobre la calidad del agua.
- *Capítulo 6.* Usos agrarios del suelo, gestión agraria y urbanización, y estado de los suelos.
- *Capítulo 7.* La agricultura en el contexto del cambio climático, la calidad del aire y la producción de energía.
- *Capítulo 8.* Relaciones entre los usos agrarios del suelo y las prácticas de gestión agraria con los paisajes y la biodiversidad.
- *Capítulo 9.* Recomendaciones para mejorar las hojas de datos en que se basan los indicadores agroambientales.

En el apartado final de cada línea de desarrollo (capítulos 3 a 8), se evalúa cada indicador en función del sistema de puntuación presentado en el apartado 2.3.

⁽⁴⁾ Austria, Finlandia y Suecia se incorporaron a la UE en 1995.

2. Indicadores agroambientales

2.1 Introducción

La OCDE (1993) define los indicadores como «parámetros, o valores derivados de parámetros, que proporcionan información sobre el estado de un fenómeno, ambiente o zona con una significación que va más allá de la directamente asociada al valor paramétrico». De acuerdo con la COM(2000) 20, unos indicadores agroambientales adecuados pueden proporcionar información a los responsables de la formulación y ejecución de las políticas de desarrollo agrícola y rural, así como al público en general. La COM(2000) 20 expone las siguientes razones para desarrollar un conjunto sólido de indicadores agroambientales:

- contribuir al seguimiento y evaluación de las políticas y programas agroambientales y proporcionar información de contexto para el desarrollo rural en general;
- delimitar los aspectos ambientales relacionados con la actividad agraria;
- contribuir a orientar los programas destinados a resolver las cuestiones agroambientales;
- comprender las relaciones entre las prácticas agrarias y el medio ambiente.

El desarrollo de indicadores que reflejen las necesidades anteriores y cumplan criterios de calidad mínimos es una tarea exigente. En el apartado 2.2 se explica el enfoque adoptado en la operación IRENA para el desarrollo gradual de los 35 indicadores y las correspondientes fichas técnicas que sustentan el análisis en este informe. En la operación IRENA se han generado tres tipos de fichas técnicas que sirven como medio de comunicación de los avances y estado de desarrollo para los expertos del ámbito comunitario y de los Estados miembros:

- Las fichas técnicas metodológicas presentan la definición del indicador y su concepto, límites, fuentes de datos potenciales y referencias.
- Las fichas técnicas de datos y metodología presentan los datos (en forma de tablas, figuras o mapas), el enfoque metodológico y los resultados preliminares, incluida una evaluación de las fuentes de datos y un análisis exploratorio de los resultados.
- Las fichas técnicas de indicadores presentan los datos y la evaluación del indicador (resumida al principio de la ficha en forma de mensajes clave), incluido el contexto agroambiental y la pertinencia política, las carencias de datos y las posibilidades

de mejora del indicador. Se incluye una sección de metadatos en la cual se describen los datos y se evalúa su pertinencia y calidad.

Las fichas técnicas de indicadores se encuentran en la página web de IRENA (<http://www.eea.europa.eu/projects/irena>).

Los indicadores han de cumplir determinados criterios de calidad a fin de que sean útiles para el análisis ambiental y para servir de apoyo a la formulación de políticas. El sistema de puntuación desarrollado en la operación IRENA de acuerdo con los criterios establecidos en la COM(2001) 144 se explica en el apartado 2.3.

2.2 Formulación de indicadores

En los siguientes apartados se explica el nivel de desarrollo de los indicadores agroambientales recogidos en la COM (2001) 144, que están estructurados en torno a los ámbitos de formulación de indicadores descritos en la COM(2000) 20. Los indicadores se agrupan por ámbito FPEIR principal y secundario. No obstante, el análisis agroambiental que se realiza en los apartados siguientes revela que esta clasificación no siempre está muy claramente definida, ya que los indicadores pueden variar su posición en el marco FPEIR en función del contexto agroambiental. Un ejemplo de dicha variación es la incorporación de los indicadores de uso de insumos a la categoría de presiones en el capítulo sobre la biodiversidad (véase el apartado 8.3). En el anexo 3 se incluye una explicación de la definición, de las hojas de datos, del nivel geográfico de información y de las series cronológicas utilizadas para cada indicador.

2.2.1 Indicadores de fuerzas motrices

Los indicadores de fuerzas motrices permiten comprender mejor el estado y evolución de los sistemas agrarios regionales en relación con el uso de insumos, el uso del suelo y las prácticas de gestión. También resultan esclarecedores con respecto a las tendencias agrarias generales (intensificación y extensificación, diversificación y marginalización) que pueden afectar a la conservación de los recursos ambientales de forma positiva o negativa.

2.2.1.1 Indicadores de uso de insumos

Los indicadores de uso de insumos permiten seguir las tendencias de uso de los productos agroquímicos

(IRENA 8: Consumo de fertilizantes minerales; IRENA 9: Consumo de pesticidas), las tendencias de uso del agua (IRENA 10: Intensidad del consumo de agua) y las tendencias de uso de la energía (IRENA 11: Consumo de energía).

IRENA 8. Consumo de fertilizantes minerales

La evolución del consumo de fertilizantes minerales nitrogenados (N) y fosfatados (P) a lo largo del tiempo se basa en datos de Faostat, que contiene información anual a nivel de los Estados miembros (NUTS 0) entre 1990 y 2002. Los datos de cambios entre 1990 y 2001 se basan en las medias móviles de tres años (medias de los volúmenes de 1989, 1990 y 1991 y de 2000, 2001 y 2002) para reducir al mínimo los efectos de las condiciones meteorológicas y agronómicas. El subindicador muestra la gama de tasas de aplicación de fertilizantes para diversos cultivos, basándose en la información proporcionada por la Asociación Europea de Fabricantes de Fertilizantes (EFMA). Esta información podría utilizarse además para estimar tasas regionales de aplicación de fertilizantes, pero habría de tener en cuenta las prácticas agrarias regionales, el tipo de suelo y el clima.

IRENA 9. Consumo de pesticidas

El consumo de pesticidas, que incluye todos los productos fitosanitarios salvo biocidas y desinfectantes, viene indicado por las cantidades utilizadas y vendidas de diferentes categorías de pesticidas (toneladas de principio activo, p.a.). La Asociación Europea de Protección de los Cultivos (ECPA) facilita datos de consumo de pesticidas desglosados por principio activo, cultivo principal y Estado miembro. Los Estados miembros facilitan datos de ventas de pesticidas (toneladas de principio activo) desglosadas en cuatro clases de usos (herbicidas, fungicidas, insecticidas y otros pesticidas). El subindicador muestra la gama de tasas de aplicación de diferentes categorías de pesticidas (kilogramos de principio activo por hectárea) dividiendo los volúmenes por la superficie agrícola utilizada. Los datos de ventas anuales se refieren al periodo 1992-2002 y los datos de uso anual se refieren a 1992-1999.

IRENA 10. Intensidad del consumo de agua

Las tendencias de la superficie regable (superficie que dispone de infraestructura de riego) y las tendencias de superficie total regada al menos una vez al año (superficie de regadío efectiva) se utilizan como indicadores aproximativos de la intensidad del consumo de agua. La Encuesta de Explotaciones Agrarias proporciona información sobre la superficie regable de la UE15, pero la información sobre explotaciones que hayan regado al menos una vez al año sólo se refiere a los Estados miembros del sur de la UE15. Se incluye información de los diez cultivos de regadío más importantes (trigo duro, maíz en grano, patata, remolacha azucarera, girasol, soja, plantas forrajeras, frutales y bayas, frutas cítricas y viñas). La información corresponde a los niveles NUTS 2 y 3 para el año 2000 y el análisis de tendencias se basa en los datos de 1990, 1993, 1995, 1997 y 2000. El subindicador refleja la variación de la superficie regable total en porcentaje de la

SAU. Esto indica la importancia que tiene la agricultura de regadío en cada Estado miembro y su evolución en el tiempo.

IRENA 11. Consumo de energía

El consumo directo de energía en la producción primaria está relacionado fundamentalmente con la calefacción (por ejemplo, mediante el consumo de combustible y electricidad) y el empleo de maquinaria (por ejemplo, el transporte con tractores). El consumo de energía viene indicado por el consumo anual de energía a nivel de explotación y por tipo de combustible (GJ/ha) y por la energía utilizada para producir fertilizantes minerales para usos agrícolas (GJ/ha). Se utilizan datos de la RICA para calcular el coste de la energía (por tipo de combustible) como indicador aproximativo del consumo de energía. Se calculan los costes energéticos por hectárea de superficie agrícola utilizada y por cada 100 euros de producción en los años 1990 y 2000, a nivel de los Estados miembros y de algunas regiones (NUTS 0 y 1). Los datos SIRENE reflejan el consumo energético final real de la agricultura, por tipo de combustible, a nivel de los Estados miembros (NUTS 0). En Países Bajos, se utilizan cifras sectoriales para calcular la energía consumida para producir fertilizantes minerales para usos agrícolas, que después se extrapola al resto de la UE15 utilizando datos de consumo de fertilizantes (IRENA 8).

2.2.1.2 Indicadores de uso del suelo

El desarrollo de indicadores de uso del suelo tiene por objeto vigilar los efectos que tiene la urbanización sobre la superficie agraria (IRENA 12: Cambios en los usos del suelo) y las tendencias de uso del suelo agrario (IRENA 13: Patrones de cultivo/ganadería).

IRENA 12: Cambios en los usos del suelo

La superficie agraria convertida en superficie artificial entre 1990 y 2000 se calcula a partir de las bases de datos de cobertura del suelo Corine 1990 y 2000. El método de contabilidad de suelos y ecosistemas (LEAC) se utiliza para elaborar el indicador de cambios en los usos del suelo fundamentado en la base de datos de cambios en la cobertura del suelo Corine, que se genera a partir de los cambios de la cobertura del suelo mayores de 5 ha detectados en imágenes obtenidas vía satélite y recursos auxiliares (fotografías aéreas, mediciones en tierra, etc.). El porcentaje por sectores de suelo agrario convertido en superficie artificial indica qué sectores están invadiendo las tierras agrarias. Ambos indicadores se refieren al nivel regional (NUTS 2 y 3), pero podrían elaborarse a una escala mucho más precisa si fuera necesario. En el momento de redactarse este documento, se habían procesado datos de los siguientes Estados miembros y regiones: Países Bajos, Irlanda, Bélgica, Francia, Italia, Portugal, Dinamarca, Luxemburgo, España y Alemania. Los cambios en Reino Unido, Suecia, Austria, Finlandia y Grecia no se analizan en este informe, ya que no se disponía de datos en el momento de redactarlo.

IRENA 13. Patrones de cultivo/ganadería

Los patrones de cultivo vienen indicados por las tendencias porcentuales de la superficie agrícola utilizada ocupada por los principales usos agrarios del suelo (tierras de cultivo, pastizales permanentes y cultivos permanentes). Los patrones ganaderos vienen indicados por las tendencias porcentuales de los principales tipos de ganado (ovino, bovino y porcino). En ambos casos, los indicadores se obtienen a partir de los datos de la Encuesta de Explotaciones Agrarias. Los diferentes tipos de animales se normalizan por medio de coeficientes para obtener unidades de ganado mayor (Eurostat, 2004). Los coeficientes tienen en cuenta el régimen de alimentación de ganado de diferentes categorías y edad. Los indicadores se refieren al nivel regional (NUTS 2 y 3) de 1990 y 2000 y se calculan variaciones porcentuales.

2.2.1.3 Indicadores de gestión

Sólo existe un indicador de gestión (IRENA 14: Prácticas de gestión agraria).

IRENA 14. Prácticas de gestión agraria

Las prácticas de gestión agraria se definen como las decisiones y operaciones prácticas que modelan la gestión efectiva de las explotaciones agrarias. Este indicador incluye información sobre la cobertura del suelo en tierras de cultivo, sistemas de labranza y tipos y capacidad de instalaciones de almacenamiento de fertilizantes orgánicos. Los datos sobre cobertura del suelo en tierras de cultivo han sido facilitados por el proyecto PAIS, a partir de información sobre las fechas de siembra y cosecha de tierras de cultivo combinada con la superficie de cultivo (cereales, plantas oleaginosas, legumbres secas, patatas, remolacha azucarera, tabaco y otros cultivos industriales, cultivos forrajeros y pastos temporales) según los datos de la Encuesta de Explotaciones Agrarias, EEA (PAIS II, 2005). La información sobre diferentes sistemas de labranza también se basa en la información recopilada en PAIS II, mientras que el subindicador sobre tipos y capacidad de las instalaciones de almacenamiento de fertilizantes orgánicos se basa en los datos de la EEA.

2.2.1.4 Indicadores de tendencia

Los indicadores de tendencia tienen por objeto el seguimiento de los cambios en el grado de intensificación o extensificación de la agricultura (IRENA 15: Intensificación/extensificación) y en el grado de especialización y diversificación de la agricultura (IRENA 16: Especialización/diversificación). Además, se utilizan datos de economía y demografía agraria para mostrar cambios regionales en la marginalización de la agricultura (IRENA 17: Marginalización).

En la operación IRENA se han formulado tres tipologías agrarias para caracterizar tendencias regionales generales, necesarias para reflejar los

distintos aspectos (uso de insumos, sistema agrario, especialización) que es necesario explorar en un análisis de tendencias agrarias. La primera tipología (relacionada con la intensificación y la extensificación) diferencia las explotaciones agrarias en función del gasto en compras de insumos (bajo, medio y alto) a partir de los datos obtenidos de la RICA. El gasto se considera un indicador aproximativo del uso de insumos.

En la segunda tipología, la diferenciación se basa tanto en la Tipología Comunitaria de las explotaciones agrarias como en criterios de uso del suelo, partiendo de los datos de la RICA para diferenciar las explotaciones según su tipo de actividad agraria (por ejemplo, pastoreo de ganado, cultivos especializados, horticultura, etc.).

Se utiliza una tercera tipología para el indicador de especialización y diversificación, que agrupa los tipos de explotaciones de la Tipología Comunitaria en categorías especializadas y no especializadas. El anexo 2 describe estas tipologías con mayor detalle.

IRENA 15. Intensificación/extensificación

La intensificación y extensificación viene indicada por: las tendencias porcentuales de la superficie agraria gestionada por explotaciones con un uso de insumos bajo, medio o alto (determinado en función del gasto medio en insumos por hectárea), las densidades de ocupación ganadera y las tendencias de producción de leche y cereales. Los datos se basan en la RICA (NUTS 0 y 1) y las tendencias se calculan a partir de las diferencias entre 1990 y 2000.

IRENA 16. Especialización/diversificación

La especialización viene indicada por las tendencias porcentuales de la superficie agraria gestionada por tipos de explotaciones especializadas. El porcentaje que representan las subvenciones agroambientales en la renta agraria bruta es un indicador aproximativo de la diversificación. Los datos se basan tanto en la EEA como en la RICA (NUTS 0 y 1) y las tendencias se calculan a partir de las diferencias entre 1990 y 2000.

IRENA 17. Marginalización

El indicador de marginalización pone en relación los factores económicos y demográficos que favorecen la marginalización e identifica las regiones clave en situación de «doble riesgo». Se cree que la marginalización se produce en regiones donde la agricultura tiene una baja rentabilidad y los agricultores están cerca de la edad de jubilación. Se consideran regiones de baja rentabilidad aquellas donde más del 40% de las explotaciones tienen un valor añadido neto de explotación por unidad de trabajo anual (VANE/UTA) inferior al 50% del VANE/UTA medio de la región. Se consideran regiones con un elevado porcentaje de agricultores próximos a la edad de jubilación aquellas en las que hay más de un 40% de explotaciones donde los agricultores tienen

55 años o más. Los datos se basan en la RICA (NUTS 0 y 1) y las tendencias se calculan a partir de las diferencias entre 1990 y 2000.

2.2.2 Indicadores de presión

Los indicadores de presión tienen por objeto identificar los procesos perjudiciales y beneficiosos atribuidos a la agricultura. Estos se subdividen en tres ámbitos secundarios: contaminación, agotamiento de los recursos y beneficios.

2.2.2.1 Indicadores de contaminación

Los indicadores de contaminación tienen por objeto el seguimiento de los niveles de las fuentes no puntuales de nitrógeno de la agricultura (IRENA 18: Balance bruto de nitrógeno) ⁽⁵⁾, las emisiones de amoníaco a la atmósfera de la agricultura (IRENA 18sub: Emisiones de amoníaco a la atmósfera), las emisiones atmosféricas de metano y óxido nitroso de la agricultura (IRENA 19: Emisiones de metano y óxido nitroso), el contenido medio anual potencial de los herbicidas en suelos (IRENA 20: Contaminación del suelo por pesticidas), y las concentraciones de metales pesados en los lodos de depuradoras esparcidos en los suelos agrícolas (IRENA 21: Uso de lodos de depuradoras).

IRENA 18. Balance bruto de nitrógeno

El balance bruto de nutrientes está relacionado con el excedente potencial de nitrógeno y fósforo en el suelo agrícola, que se determina calculando el balance entre el nitrógeno y el fósforo (figura 2.1) añadidos a un sistema agrario, y el nitrógeno y el fósforo eliminados del mismo sistema por cada hectárea de suelo agrícola. El indicador del balance bruto de nitrógeno tiene en cuenta todos los insumos y pérdidas en la superficie del suelo, e incluye todas las emisiones residuales

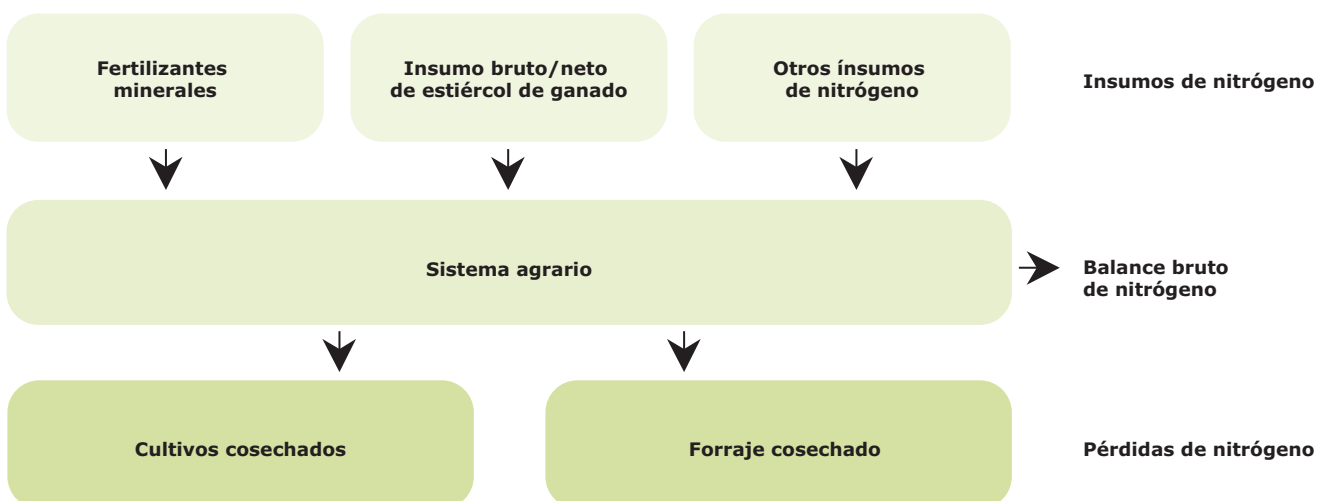
de nitrógeno que llegan al suelo, a las aguas y a la atmósfera, procedentes de la agricultura. Por lo tanto, se incluye la volatilización del amoníaco. Los principales insumos incluyen volúmenes de nutrientes como los fertilizantes inorgánicos, el estiércol de ganado, la fijación de nitrógeno por los cultivos y la deposición atmosférica por hectárea. Las pérdidas principales incluyen los volúmenes de nutrientes extraídos por los cultivos cosechados y los pastos y forrajes consumidos por el ganado por hectárea. El indicador se basa en los balances presentados a la OCDE o calculados por el equipo IRENA a partir de las bases de datos de la UE15. Debido a las limitaciones de los datos y recursos disponibles, sólo ha sido posible formular este indicador a nivel nacional para 1990 y 2000.

En los manuales del nitrógeno y del fósforo de la OCDE/Eurostat se da una explicación detallada de los balances de nutrientes (véase OCDE 2006, en preparación).

Los datos se han obtenido de las hojas de cálculo facilitadas por los Estados miembros a la OCDE. Reino Unido, Irlanda, Bélgica (Valonia), España, Grecia, Dinamarca y Luxemburgo no han facilitado datos. Suecia ha entregado balances nacionales y regionales, desglosados únicamente por tierras de cultivo. Francia ha entregado balances nacionales, pero sin incluir los nutrientes de la deposición atmosférica. Prosiguen los estudios nacionales para determinar balances de nutrientes.

Se han calculado los balances nacionales de los Estados miembros que no han facilitado información a la OCDE. Se han utilizado las siguientes fuentes de información: cultivos y forrajes cosechados (base de datos ZPA1 de Eurostat); cabaña ganadera (base de datos ZPA1 de Eurostat o Encuesta de

Figura 2.1 Términos del balance bruto de nitrógeno



⁽⁵⁾ No ha sido posible desarrollar un indicador de balance de fósforo por razones técnicas.

Explotaciones Agrarias); tasas de excreta ganadera (OCDE o promedio de coeficientes de los Estados miembros); tasas de fertilizante (EFMA); fijación de nitrógeno (OCDE o promedio de coeficientes de los Estados miembros); deposición atmosférica (EMEP); rendimientos (hoja de datos ZPA1 de Eurostat o promedio de coeficientes de los Estados miembros).

Los coeficientes de España y Grecia se basan en la media de los coeficientes utilizados en Italia y Portugal. Los coeficientes de Dinamarca, Reino Unido, Luxemburgo, Bélgica (Valonia y Flandes) e Irlanda se basan en la media de los coeficientes utilizados en Alemania, Países Bajos y Bélgica (Flandes). Asimismo, se ha calculado un balance para Francia que incluye la deposición atmosférica de nitrógeno.

IRENA 18sub. Emisiones de amoníaco a la atmósfera

Este indicador refleja las emisiones atmosféricas anuales de amoníaco (NH_3) en la UE15 entre 1990 y 2002, y la aportación de la agricultura a las emisiones totales de amoníaco en 2002. El indicador se basa en los datos de emisiones nacionales totales y sectoriales de 2004 notificadas oficialmente al Convenio CEPE/EMEP sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia. Sin embargo, los datos sólo se refieren al nivel de los Estados miembros (NUTS 0).

IRENA 19. Emisiones de metano y óxido nitroso

Emisiones anuales globales de metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O) procedentes de la agricultura. Las emisiones se refieren a los niveles base de 1990 expresados en equivalentes de CO_2 . El indicador se basa en datos oficiales de emisiones sectoriales nacionales totales, de ganado y de consumo de fertilizantes minerales notificados al CMNUCC a través del mecanismo de vigilancia comunitario y de Eionet. Sin embargo, los datos sólo se refieren al nivel de los Estados miembros (NUTS 0).

IRENA 20: Contaminación del suelo por pesticidas

El indicador «contaminación del suelo por pesticidas» utiliza un modelo para calcular el contenido potencial medio anual de herbicidas en suelo. Debido a limitaciones de los datos, se utilizan los cinco herbicidas más usados por región como indicador aproximativo del consumo total de pesticidas. Sin embargo, los herbicidas también constituyen una categoría de pesticidas que es especialmente relevante desde la perspectiva de protección del suelo. Las cifras se calculan asumiendo una desintegración de tipo exponencial de los principios activos, teniendo en cuenta las temperaturas medias mensuales. El contenido medio potencial de pesticidas en suelo también depende de las tasas de aplicación de los pesticidas, que se calculan sobre la base de los datos estadísticos sobre pesticidas de Eurostat (2002) y de los datos de la Encuesta de Explotaciones Agrarias (1997, 2000). La serie cronológica calculada (1993-1997) de concentraciones potenciales medias anuales de herbicidas en suelo se analiza para detectar tendencias

estadísticamente significativas.

IRENA 21. Uso de lodos de depuradoras

El indicador se centra en el uso de lodos de depuradoras en la agricultura, ya que no se dispone de suficientes datos de vigilancia de metales pesados o contaminación orgánica. Por lo tanto, está menos relacionado con la «contaminación del agua», que era el concepto original de la COM(144) 2001, que con el reciclado de residuos en la agricultura. Sin embargo, los lodos de depuradoras contienen concentraciones de metales pesados que han de ser objeto de un atento seguimiento. El indicador se basa en los datos de volúmenes y concentraciones de metales pesados de los lodos de depuradoras que los Estados miembros presentan a la Comisión Europea en el contexto de los requisitos de la Directiva sobre normalización y racionalización de informes (91/692/CEE) (1995-2000).

2.2.2.2 Agotamiento de los recursos

Los indicadores de agotamiento de los recursos tienen por objeto el control de las presiones que pueden ejercer las actividades agrarias sobre los recursos naturales, en términos de consumo de agua (IRENA 22: Extracción de aguas), gestión del suelo (IRENA 23: Erosión del suelo), mantenimiento de hábitats naturales y seminaturales (IRENA 24: Cambios en la cobertura del suelo) y biodiversidad (IRENA 25: Diversidad genética).

IRENA 22. Captación de aguas

La captación de agua para la agricultura viene indicada por las tasas anuales de reparto de agua para el riego ($\text{m}^3/\text{año}/\text{ha}$). Estas se obtienen a partir de las tasas de extracción de agua ($\text{m}^3/\text{año}$) consignadas en el cuestionario conjunto de la OCDE y Eurostat y de las estadísticas de superficie regable (ha) que incorpora la Encuesta de Explotaciones Agrarias. El indicador se refiere al nivel de los Estados miembros (NUTS 0) entre 1990 y 2000. Las tasas regionales de captación de agua para el riego ($\text{m}^3/\text{año}$) se obtienen de la ponderación de las tasas nacionales con arreglo a los datos regionales de superficie regable. Este subindicador se refiere a los niveles NUTS 2 y 3 para el año 2000.

IRENA 23. Erosión del suelo

Para determinar el riesgo de erosión anual del suelo por el agua se utiliza el modelo Pesera, modelo de base física que utiliza los siguientes datos de partida: Corine Land Cover (usos del suelo), GTOPO30 (relieve), base de datos MARS (clima), Base de Datos Europea sobre el Suelo (suelo). Este indicador se refiere a los niveles NUTS 2 y 3, pero no incluye tendencias.

IRENA 24. Cambios en la cobertura del suelo

La superficie de conversión entre tierras agrarias y espacios forestales y seminaturales entre 1990 y 2000 se estima a partir de las bases de datos Corine de cobertura del suelo de 1990 y 2000. El método de

contabilidad de suelos y ecosistemas (LEAC) se utiliza para elaborar el indicador de cambios en los usos del suelo a partir de la base de datos, que se genera con los cambios de la cobertura del suelo mayores de 5 ha detectados en imágenes obtenidas vía satélite y recursos auxiliares (fotografías aéreas, mediciones en tierra, etc.). Las variaciones netas de cultivos arables y permanentes y pastos entre 1990 y 2000 indican cambios importantes en la cobertura del suelo en la agricultura. Ambos indicadores se refieren al nivel regional (NUTS 2 y 3), pero podrían elaborarse a una escala mucho más precisa si fuera necesario. Se han utilizado datos de los siguientes Estados miembros: Países Bajos, Irlanda, Bélgica, Francia, Italia, Portugal, Dinamarca, Luxemburgo, España y Alemania. Los cambios en Reino Unido, Suecia, Austria, Finlandia y Grecia no se analizan en este informe, ya que no se disponía de datos de tendencias en el momento de redactarlo, o no se habían procesado todavía.

IRENA 25. Diversidad genética

La diversidad genética viene indicada por la distribución de la situación de riesgo de las razas de ganado nacionales en la agricultura. Este indicador se basa en el Sistema de Información sobre la Diversidad de Animales Domésticos de la FAO (DAD-IS), actualizado en julio de 2003. El nivel de información es NUTS 0.

2.2.2.3 Indicadores de beneficios

El mantenimiento de superficie agraria de alto valor natural (IRENA 26) y el incremento de la producción de energía renovable a partir de fuentes agrarias (IRENA 27) se consideran beneficiosos para el medio ambiente. Sin embargo, la producción de cultivos energéticos de la agricultura también puede tener efectos negativos sobre el medio ambiente, debido a los posibles cambios de uso del suelo y a la cantidad de insumos agrarios aplicados.

IRENA 26. Superficie agraria de alto valor natural

La superficie agraria de alto valor natural comprende las principales zonas de diversidad biológica de los paisajes agrarios. A menudo se caracteriza por unas prácticas agrarias extensivas, relacionadas con una elevada diversidad de especies y hábitats o la presencia de especies de interés para la conservación en Europa. Este indicador refleja el porcentaje de la superficie agrícola utilizada que se considera superficie agraria de alto valor natural. El indicador se basa en los datos de cobertura del suelo Corine y de la red de información contable agrícola (RICA). Este indicador se refiere al nivel NUTS 0, pero no incluye tendencias.

IRENA 27: Producción de energía renovable (por fuente)

La producción de energía renovable de fuentes agrarias viene indicada por el uso del suelo para cultivos de energía y biomasa, y por la energía primaria generada a

partir de cultivos y subproductos. Este indicador se basa en diversas fuentes de datos y se refiere al nivel NUTS 0 en 2003, pero no incluye tendencias.

2.2.3 Indicadores de estado/impacto

Los indicadores de estado e impacto de IRENA se describen conjuntamente en este apartado. Sin embargo, su alcance y escala de información (regional para los de estado y nacional o comunitaria para los de impacto) son diferentes. Los indicadores de estado tienen por objeto describir la situación de diferentes recursos naturales y seminaturales en áreas rurales. Los indicadores de impacto sirven para determinar la cuota de responsabilidad que corresponde a la agricultura, como sector, con respecto a las alteraciones perjudiciales que sufre el estado de algunos recursos ambientales (por ejemplo, la contaminación por nitratos), así como su contribución efectiva a la protección y mejora de otros (por ejemplo, la diversidad paisajística). A veces, los estados y los impactos están muy estrechamente relacionados (en especial en lo que respecta a la biodiversidad) y se presentan conjuntamente en los capítulos agroambientales (en las tablas aparecen separados por una línea punteada).

3.2.3.1 Biodiversidad

En IRENA, hay un indicador de estado (IRENA 28) y un indicador de impacto (IRENA 33) relacionados con la biodiversidad. Sin embargo, en la práctica reflejan el estado de dos tipos de especies animales estrechamente vinculadas a las zonas agrarias de las que existen datos disponibles: aves de campo y lepidópteros.

IRENA 28. Tendencias demográficas de las aves de campo

Se calcula la tendencia de la UE15, basada en datos demográficos de 23 especies de aves de campo características de zonas agrarias de toda Europa. Las tendencias se obtienen por agregación a nivel nacional y regional, ponderadas por el tamaño de la población de aves. Más aún, cuando han faltado datos, se han calculado las tendencias utilizando el programa TRIM (Pannekoek y van Strien, 1998). Los datos proceden de actividades nacionales de vigilancia realizadas por el programa de Seguimiento Paneuropeo de Poblaciones de Aves. Este proyecto está coordinado por la Royal Society for the Protection of Birds (RSPB), el Consejo Europeo de Censo de Aves (EBCC) y BirdLife International. La información se ha obtenido en 18 países, 11 de los cuales son Estados miembros de la UE15. Existen datos de series cronológicas a partir de 1990 para los siguientes países de la UE15: Alemania, Bélgica, Dinamarca, Francia, Reino Unido y Suecia. Después de 1990 se incorporaron al estudio los siguientes países: Países Bajos (1991), España (1996), Austria e Irlanda (1998) e Italia (2000). Mientras el indicador principal refleja la tendencia de las poblaciones de especies de aves de campo de forma colectiva, el subindicador muestra el porcentaje de

especies que registran descensos demográficos (más del 20% entre 1970 y 2000). Los datos del subindicador proceden de estimaciones nacionales de las tendencias generales del tamaño de las poblaciones de aves entre 1970 y 2000 (BirdLife International/EBCC, 2000) y se refieren a las mismas especies de aves de campo que el indicador principal.

IRENA 33. Impactos sobre hábitats y biodiversidad

El indicador refleja la proporción nacional de áreas importantes para las aves (*Important Bird Areas, IBA*) (Heath y Evans, 2000) que se consideran afectadas por la intensificación agraria o el abandono de la agricultura. Los datos proceden del programa de áreas importantes para las aves de BirdLife International y están recopilados en una base de datos centralizada y gestionada por esta organización. Utiliza un cuestionario normalizado para recopilar información cuantitativa y cualitativa de los coordinadores de zonas IBA sobre el uso del suelo, los hábitats y las especies de aves, amenazas potenciales o reales y otros factores de cada zona IBA. Los datos nacionales de zonas IBA utilizados para el indicador no son plenamente comparables debido a la especialización de la información proporcionada, pero se consideran ilustrativos de la UE15.

El segundo indicador refleja las tendencias demográficas de las especies de lepidópteros relacionadas con la agricultura en áreas de lepidópteros importantes (*Prime Butterfly Areas, PBA*). Las PBA se han identificado partiendo de un estudio europeo de expertos organizado por Butterfly Conservation International (datos documentados en Van Swaay y Warren, 2003). La selección de especies de lepidópteros relevantes se basa en su clasificación en los instrumentos legislativos o convenios de conservación internacionales o europeos. Los datos de tendencias de especies y de amenazas relacionadas con las PBA se basan fundamentalmente en el criterio de los expertos y no en series cronológicas cuantitativas. Por lo tanto, pueden darse interpretaciones diferentes según los Estados miembros.

2.2.3.2 Recursos naturales (suelo y agua)

El estado del agua, en términos de calidad y cantidad, se refleja en los indicadores IRENA 30 y 31, mientras que IRENA 29 se refiere a la calidad del suelo. La contribución de las actividades agrarias a las emisiones que afectan al cambio climático, al consumo de agua y a la contaminación por nitratos se presenta en los subindicadores de IRENA 34.

IRENA 29. Calidad del suelo

A falta de una definición aceptada del concepto de calidad del suelo, se ha definido como indicador el contenido de carbono orgánico (en porcentaje) del mantillo (de 0 a 30 cm). Hasta cierto punto, un elevado contenido de carbono orgánico indica que el suelo está en buenas condiciones desde el punto de vista agroambiental: erosión limitada, alta capacidad de

amortiguación y filtrado, hábitat con gran riqueza de organismos edáficos y mayor capacidad de absorción del dióxido de carbono atmosférico. Los datos se obtienen de un modelo para calcular la degradación del contenido de carbono orgánico, que utiliza varias fuentes de datos: la Base de Datos Europea sobre el Suelo (tipos y texturas de los suelos), Corine Land Cover (cobertura del suelo) y la Red Climatológica Histórica Global (temperaturas). El indicador tiene por objetivo producir datos de base (por ejemplo, un nivel de datos del contenido de carbono orgánico existente) en lugar de modelizar el desarrollo del suelo y las existencias de carbono.

IRENA 30. Nitratos/pesticidas en el agua

Este indicador refleja las tendencias anuales de las concentraciones de nitratos (m/l N) en las masas de agua subterráneas y superficiales en la UE15. El contenido de pesticidas en el agua viene indicado por las tendencias anuales de determinados compuestos pesticidas ($\mu\text{g/l}$). Ambos datos corresponden al nivel de los Estados miembros para el periodo de 1992 a 2001, y proceden de la red Eurowaternet gestionada por la AEMA. Sin embargo, hay importantes carencias en el seguimiento del estado de las aguas subterráneas y de los ríos y lagos de la Unión Europea, así como problemas de comparabilidad debido a los diferentes métodos de muestreo utilizados.

IRENA 31. Niveles de aguas subterráneas

No ha sido posible obtener datos de tendencias de los niveles de aguas subterráneas. En la línea de desarrollo agroambiental relacionada con los recursos hídricos se ha utilizado el estudio de un caso de España (tendencias de 1980 a 1998 del nivel freático de un acuífero).

IRENA 34.1: Contribución de la agricultura a las emisiones de gases de efecto invernadero

La contribución del sector agrario a las emisiones totales de la UE15 de los gases de efecto invernadero CO_2 , CH_4 y N_2O se obtiene a partir de los datos oficiales de emisiones sectoriales nacionales, de ganado y de consumo de fertilizantes minerales notificados al CMNUCC a través del mecanismo comunitario de vigilancia y de la red Eionet de la AEMA (1990-2002).

IRENA 34.2. Contribución de la agricultura a la contaminación por nitratos

La contribución de la agricultura a la contaminación por nitratos ha sido comunicada por algunos Estados miembros en respuesta al cuestionario de la OCDE en el que se basa el próximo informe de Indicadores Ambientales para la Agricultura, Volumen 4. Este cuestionario solicita información sobre la contaminación de las aguas superficiales, subterráneas y costeras.

IRENA 34.3. Contribución de la agricultura al consumo de agua

Los datos de algunos Estados miembros se han obtenido a través del cuestionario conjunto de la OCDE y Eurostat (años 1990 y 1998). Estos datos se han utilizado para conocer la variación de la proporción del uso agrario de

las aguas superficiales y subterráneas en comparación con otros sectores económicos (electricidad, industria y suministro público de agua). Sólo ha sido posible realizar análisis de series cronológicas de algunos de los Estados miembros de la UE15.

2.2.3.3 Paisaje

En la COM(144) 2001 se proponía un indicador de estado (IRENA 32) y uno de impacto (IRENA 35) en relación con los paisajes.

IRENA 32. Impacto del paisaje

El indicador de estado del paisaje refleja la variedad de paisajes agrarios que se dan en toda Europa mediante el análisis de determinados parámetros paisajísticos (presencia de cultivos, elementos lineales y densidad del mosaico) con fuertes vínculos con el uso agrario del suelo. Estos parámetros se han calculado para determinadas áreas de estudio de casos regionales, representativas de diferentes paisajes europeos. Por ejemplo: los montados de Portugal, los campos abiertos de la meseta central de España, el bocaje de Francia o las tierras altas de Escocia. Para obtener los diferentes parámetros se han utilizado las siguientes hojas de datos:

- EEA: el porcentaje de tipos de cultivos agrarios en la superficie terrestre total muestra la contribución de cada uno de los tipos de cultivo (herbáceos, pastizales y permanentes) a la extensión total del suelo.
- El número de clases agrícolas CLC ilustra la diversidad de tipos de cobertura del suelo en cada zona.
- La densidad del mosaico de Corine Land Cover ofrece una indicación de la fragmentación de la superficie agraria. Esto se relaciona con la diversidad de distintos usos u cobertura del suelo en una determinada zona.
- LUCAS: el número de elementos lineales por cada kilómetro relacionados con la agricultura, obtenidos a partir de observaciones por transectos.

IRENA 35: Impactos sobre la diversidad del paisaje

Este indicador presenta la evolución de algunos de los parámetros calculados en IRENA 32. Se observan los cambios de distribución de los tipos de cultivos (por ejemplo, arables o pastizales) y la densidad del mosaico para determinados tipos de paisajes. Además, el indicador contiene datos sobre los cambios (entre 1990 y 1998) del total de los elementos paisajísticos lineales (en km) de Inglaterra, Gales y Escocia (de acuerdo con la encuesta del sector rural dReino Unido) y en determinados lugares de referencia de Suecia (de acuerdo con el proyecto LiM).

2.2.4 Indicadores de respuesta

Estos indicadores tienen por objeto analizar las respuestas de la sociedad, del mercado y del ámbito político, que influyen en los sistemas de producción y

en las prácticas agrarias. Lo ideal es que las respuestas sean un reflejo de la información obtenida de los indicadores de estado e impacto.

2.2.4.1 Políticas públicas

Algunas de las principales medidas políticas destinadas a corregir problemas ambientales en la agricultura se han traducido en la COM(2000) 20 en indicadores de respuesta relacionados con la dimensión de las políticas públicas.

IRENA 1. Superficie cubierta por medidas agroambientales

Las medidas agroambientales son una parte obligatoria de la política comunitaria de desarrollo rural (Reglamento (CE) 1257/99 del Consejo) y pueden considerarse un instrumento fundamental para la integración de los objetivos ambientales en la PAC. El indicador mide las tendencias de la superficie agraria acogida a medidas agroambientales y su cuota de la superficie agrícola utilizada (SAU) entre 1998 y 2002 (últimos datos disponibles). Los datos de 2002 incluyen todos los nuevos contratos firmados en 2000, 2001 y 2002 en virtud del Reglamento 1257/1999, así como los compromisos todavía en curso en virtud del Reglamento 2078/92 que le precedió, que siguen siendo una parte importante del total en algunos países. Sin embargo, de los programas sujetos al antiguo Reglamento 2078/1992, sólo disponemos de la superficie total y de la superficie utilizada por la agricultura ecológica. También se indica (siempre que es posible) el porcentaje regional de la SAU total que corresponde a la superficie agraria acogida a medidas agroambientales en 2001. Se incluye un desglose de la superficie total sujeta a acuerdos agroambientales por tipo de acción principal (2002). Este indicador ofrece información sobre las prioridades de la política ambiental a escala nacional o regional. Los indicadores comunes para el seguimiento de los programas de desarrollo rural (PDR) de 2001 y 2002 (tablas f y 7) son los datos en los que se basa el indicador.

Los subindicadores reflejan las tendencias de gasto anual en medidas agroambientales por ha de SAU (2000-2003) —basándose en datos presupuestarios— y el número de razas en peligro de extinción acogidas a medidas agroambientales (2001), basándose en los indicadores comunes para el seguimiento de los PDR.

IRENA 2. Niveles regionales de buenas prácticas agrarias

Este indicador describe las categorías de prácticas agrarias contempladas por los códigos de buenas prácticas agrarias (BPA) definidos por los Estados miembros en sus programas de desarrollo rural, PDR, (2000-2006). Se han utilizado los códigos nacionales/regionales de BPA incluidos en los PDR como nivel de referencia para aplicar medidas agroambientales e indemnizaciones compensatorias para las zonas menos favorecidas. Como tabla de referencia, se ha elaborado una lista de categorías de prácticas agrarias y problemas

ambientales potencialmente cubiertos por los códigos.

Las principales prácticas agrarias consideradas se refieren a: gestión del suelo, regadío, fertilización y gestión de fitosanitarios, gestión de residuos, gestión de pastos, biodiversidad y paisajes. Los subindicadores exploran los requisitos de «regulación» (basados en la legislación) o el enfoque de «asesoramiento» (basado en recomendaciones) que adoptan los Estados miembros para preparar su código de BPA y la parte de los requisitos de BPA que son normas verificables (sujetas a control).

IRENA 3. Niveles regionales de los objetivos ambientales

Basándose en documentos de la Comisión Europea y de regulación nacional, el indicador recoge los objetivos ambientales marcados a nivel de la UE o de los Estados miembros que son relevantes para la agricultura con respecto a diversos problemas ambientales (cambio climático, calidad del aire, pesticidas, calidad del agua y agricultura ecológica). Originalmente, la finalidad de este indicador era determinar los objetivos ambientales de la agricultura a escala regional y documentar el éxito logrado en su cumplimiento. Sin embargo, este enfoque no resultó viable por falta de información y datos de seguimiento regionales. En lugar de ello, el indicador se centra en la existencia de objetivos nacionales y comunitarios, así como en los planes de acción relacionados. Por lo tanto, el indicador no conlleva una evaluación del éxito en el cumplimiento de los objetivos, sino que se limita a describir en qué áreas del medio ambiente existen.

IRENA 4. Superficie agraria protegida

Basándose en los datos de los espacios propuestos en la Directiva de hábitats (los llamados «espacios Natura 2000»), el indicador refleja la proporción de espacios Natura 2000 ocupados por «hábitats protegidos». Los tipos de hábitats agrarios protegidos se definen como aquellos incluidos en el anexo I de la Directiva de hábitats que dependen de que se mantengan las prácticas agrarias extensivas. El proceso de selección de espacios todavía no ha terminado y el análisis se basa en los datos de julio de 2004.

2.2.4.2 Señales del mercado

El indicador IRENA 5 compara los parámetros económicos esenciales entre explotaciones agrarias ecológicas y convencionales, sobre la base de que la viabilidad financiera es un determinante fundamental para que se adopte y se mantenga la agricultura ecológica. Este indicador se divide en dos subindicadores (5.1 y 5.2).

IRENA 5.1. Precios y cuota de mercado de los productores ecológicos

Los precios y cuota de mercado de los productores ecológicos indican los niveles de demanda de consumo de productos ecológicos y las señales del mercado

para los productores ecológicos. Originalmente, el indicador se centraba exclusivamente en el precio incentivo de los productos ecológicos (la diferencia con los precios de los productos obtenidos con agricultura convencional). Sin embargo, durante el desarrollo del indicador, se reconoció la cuota de mercado de los productos ecológicos como importante fuerza motriz de la adopción de los métodos ecológicos por parte de los agricultores. Además, la cuota de mercado ofrece una indicación más estable de desarrollo del mercado y de voluntad del consumidor para comprar productos ecológicos. El precio incentivo contribuye de manera importante a la renta de la agricultura ecológica, pero por sí solo no es necesariamente un buen indicador de la viabilidad financiera de este tipo de agricultura, o de las condiciones del mercado, ya que puede ser consecuencia del descenso de los precios de los productos convencionales, más que del alza de los precios de los ecológicos. Ambos datos han sido obtenidos por el proyecto de investigación financiado por la Unión Europea (QLK5-2000-01124) de iniciativas de marketing ecológico y desarrollo rural (OMIaRD) para los años 2000 y 2001 y, por lo tanto, no proceden de fuentes de datos oficiales de la UE.

IRENA 5.2. Rentas de la agricultura ecológica

Las rentas de las explotaciones agrarias ecológicas en comparación con explotaciones convencionales similares se utilizan para indicar el efecto combinado de los precios, las subvenciones agroambientales y otros factores sobre la viabilidad financiera de la agricultura ecológica. Los datos proceden de la red de información contable agrícola (RICA) de algunos Estados miembros, que incluyen en esta red de explotaciones agrarias una muestra de explotaciones ecológicas (identificadas con un determinado código incluido en la ficha de explotación agrícola de la UE desde 2000). Los datos se refieren al año 2001, del que hay mejor cobertura que del 2000. Las tendencias de las rentas de la agricultura ecológica se basan en los datos de la RICA nacional de Austria y Alemania. Los parámetros de renta elegidos son el valor añadido neto de explotación por unidad de trabajo agrario (VANE/UTA) y la renta agraria por unidad de trabajo familiar (RA/UTF), que constituyen la mejor base para la comparación de los Estados miembros, porque la renta por explotación o por hectárea está muy influenciada por las variaciones de tamaño y tipo de la explotación. Sin embargo, los resultados deben tratarse con cautela, ya que el tamaño de la muestra es muy pequeño en algunos Estados miembros (Bélgica, España, Portugal y Reino Unido). El tamaño pequeño de las muestras también hace imposible diferenciar los resultados de la UE a escala regional o por tipo de explotación.

2.2.4.3 Tecnología y conocimientos

IRENA 6. Nivel de formación de los agricultores

Se han utilizado los datos de la Encuesta de Explotaciones Agrarias (EEA) para el año 2000, a nivel de la UE15, para ofrecer una indicación del nivel

de formación de los agricultores (definidos como gestores de explotaciones agrarias, categoría A). Los datos de los indicadores comunes para el seguimiento de los programas de desarrollo rural han permitido determinar el porcentaje de acciones de formación que han sido cofinanciadas por el Fondo de Garantía FEOGA (2001) con el fin de preparar a los agricultores para la aplicación de prácticas de producción compatibles con la protección del medio ambiente y el mantenimiento y mejora del paisaje.

2.2.4.4 Actitudes

IRENA 7. Superficie de agricultura ecológica

Este indicador refleja las tendencias de la superficie dedicada a la agricultura ecológica y del porcentaje que corresponde a este tipo de zonas en la superficie agrícola utilizada (SAU) total a escala nacional (1998-2002). El porcentaje regional que corresponde a la superficie de agricultura ecológica en la superficie agrícola utilizada (SAU) total del año 2000 se indica en el nivel NUTS 2 o 3. A escala nacional, los datos subyacentes proceden de un cuestionario gestionado por la DG Agricultura y Desarrollo Rural y tratado por Eurostat. Los datos son suministrados por los Estados miembros de la UE15 a través de las tablas estadísticas que contiene el cuestionario de agricultura ecológica (versión electrónica OFIS). Sólo se tiene en cuenta el área certificada en virtud del Reglamento (CEE) nº 2092/91 (suma de la superficie dedicada a la agricultura ecológica y la superficie en proceso de conversión).

Los Estados miembros de la UE15 también han suministrado datos a la Encuesta de Explotaciones Agrarias. Estos datos se han utilizado para calcular la cuota regional que corresponde a la superficie de agricultura ecológica en la SAU total. Sin embargo, en algunos casos, los datos regionales no sólo se refieren a las zonas de agricultura ecológica certificadas por el Reglamento (CEE) nº 2092/91, sino también a las zonas receptoras de subvenciones agroambientales para la agricultura ecológica (por ejemplo, en Suecia).

2.3 Evaluación de indicadores

Los indicadores son una herramienta esencial en los informes agroambientales, ya que permiten resumir e ilustrar relaciones agroambientales complejas. De este modo, facilitan la comunicación de los resultados de la investigación. Sin embargo, los indicadores no son un objetivo en sí mismos, sino que deben realizar una aportación significativa a los informes ambientales. Un buen indicador agroambiental debe contribuir a los siguientes objetivos:

- descripción simplificada de una realidad compleja;
- mejor comunicación con no especialistas;
- análisis de tendencias ambientales en series cronológicas más largas;
- sentar bases comunes para el debate; y,

- determinar las prioridades del proceso de decisión política.

Los siguientes criterios, establecidos en la COM(2001) 144, se utilizan para evaluar la utilidad real de los distintos indicadores agroambientales desarrollados durante la operación IRENA: pertinencia política, grado de reacción, consistencia analítica, disponibilidad de datos y mensurabilidad, facilidad de interpretación y relación coste-eficacia. Se ha diseñado un sistema de puntuación de cada criterio para evaluar la utilidad de cada indicador (tabla 2.1). A mayor puntuación total, mayor utilidad del indicador.

Las puntuaciones asignadas a cada (sub)criterio dan la puntuación total. La puntuación mínima posible es 0; la máxima es 20. Los indicadores se clasifican en tres categorías que denotan diferentes grados de «utilidad» o «potencial» de los indicadores según su puntuación total.

- «Útil»: indicadores que obtienen más de 14 puntos.
- «Potencialmente útil»: indicadores que obtienen de 8 a 14 puntos.
- «Bajo potencial»: indicadores que obtienen de 7 puntos para abajo.

Sin embargo, para clasificarse en la máxima categoría («útil»), los indicadores han de obtener puntuaciones mínimas en determinados criterios esenciales: 2 puntos en pertinencia política, 4 puntos en consistencia analítica y 3 puntos en disponibilidad de datos y mensurabilidad. Estos umbrales se introdujeron para asegurar que se cumplen determinadas características esenciales en indicadores que sirven de base a las decisiones políticas. Los indicadores «potencialmente útiles» son los que pueden conseguir la calidad que se requiere para las decisiones políticas. Los caracterizados como de «bajo potencial» no se consideran merecedores de mayor desarrollo.

Cuando se utilizan los resultados del ejercicio de evaluación de indicadores, hay que tener en cuenta que ni siquiera el sistema de puntuación más sofisticado es capaz de captar todas las complejidades del análisis agroambiental. Aunque el marco utilizado trata de dar peso especial a los aspectos críticos, algunos indicadores siguen obteniendo puntuaciones que no parecen corresponderse con su utilidad o precisión desde una perspectiva experta. Un ejemplo de ello es el indicador de emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la agricultura (IRENA 19), en el que las puntuaciones relativas a la precisión de los datos no reflejan debidamente el papel crucial que corresponde a los coeficientes de emisión. Otro ejemplo son los indicadores basados en Corine Land Cover (IRENA 12 y 24), donde las posibles desviaciones de las tendencias temporales debidas a la estrategia de muestreo de datos utilizada no tienen mucho peso en la puntuación final. No obstante, en general, las puntuaciones de evaluación

Tabla 2.1 Criterios utilizados para evaluar los distintos indicadores agroambientales

Criterios de evaluación de los indicadores	Concepto	Subcriterios	Puntuación
Pertinencia política	Abordar los principales aspectos agroambientales	¿Está el indicador relacionado con objetivos políticos o instrumentos legislativos comunitarios?	0 = No 1 = Sí, indirectamente 2 = Sí, directamente
		¿Podría el indicador proporcionar información útil para la acción o decisión política?	0 = En absoluto 1 = Bastante útil 2 = Muy útil
Grado de reacción	Cambia con suficiente rapidez en respuesta a la acción	¿Es el indicador sensible a los cambios en el fenómeno o proceso que tiene que medir?	0 = Reacción lenta, retardada 1 = Reacción rápida, inmediata
Consistencia analítica	Con fundamentos científicos sólidos	¿Se basa el indicador en mediciones indirectas (o modelizadas) o directas de un estado o tendencia?	0 = Indirectas 1 = Modelizadas 2 = Directas
		¿Se basa el indicador en estadísticas o datos de calidad baja, media o alta?	0 = Estadísticas o datos de calidad baja 1 = Estadísticas o datos de calidad media 2 = Estadísticas o datos de calidad alta
		¿Cuáles son las relaciones causales con otros indicadores en el marco FPEIR?	0 = Débiles o sin relación 1 = Relación cualitativa 2 = Relación cuantitativa
Disponibilidad de datos y mensurabilidad	Viable en términos de disponibilidad de datos actual o prevista	¿Buena cobertura geográfica?	0 = Sólo estudios de casos 1 = UE15 y nacional 2 = UE15, nacional y regional
		Disponibilidad de series cronológicas	0 = No 1 = Fuente de datos ocasional ⁽⁶⁾ 2 = Fuente de datos habitual
Facilidad de interpretación	Comunicar información esencial de manera que sea fácil de comprender para los responsables de las decisiones y para el público informado	¿Son los mensajes clave claros y fáciles de comprender?	0 = En absoluto 1 = Bastante claros 2 = Muy claros
Relación coste-eficacia	Costes en proporción al valor de la información obtenida	¿Se basa en estadísticas y conjuntos de datos existentes?	0 = No 1 = Sí
		¿Es fácil acceder a las estadísticas o los datos necesarios para la recopilación?	0 = No 1 = Sí, pero es necesario un largo procesamiento 2 = Sí

dan una buena idea de las fortalezas y debilidades de los diferentes indicadores y grupos de indicadores, a pesar de algunas deficiencias individuales.

Todas las puntuaciones se consignan en varias tablas de evaluación de indicadores. El color verde oscuro de la última fila de las tablas identifica a todos los indicadores clasificados como «útiles», el color verde claro representa a los indicadores «potencialmente útiles», y el amarillo a los que se consideran de «bajo potencial».

Los indicadores agroambientales no sólo se evalúan de forma aislada, sino también en relación con otros indicadores agroambientales. Esto parece esencial

a fin de verificar la utilidad de todo el conjunto de indicadores, así como del modelo FPEIR subyacente. Con este fin, la evaluación se realiza en el contexto de líneas de desarrollo agroambiental que se elaboran aplicando el modelo FPEIR, lo cual explica por qué el mismo indicador puede obtener diferentes puntuaciones. Casi todos los criterios evalúan los indicadores en función de su utilidad actual. Por el contrario, la evaluación del grado en el que un indicador proporciona información útil para la acción o decisión política (subcriterio de la pertinencia política) se ha basado en su utilidad potencial, si ha sido posible superar los límites conceptuales y las limitaciones de datos (o su insuficiente resolución espacial y temporal).

⁽⁶⁾ Se entiende por fuente de datos «ocasional» una serie cronológica corta no obtenida de estadísticas oficiales. Las fuentes de datos «habituales» se basan en estadísticas reconocidas y normalmente se extienden a una serie cronológica de al menos diez años.

3. Tendencias generales en la agricultura de la UE15

3.1 Resumen de tendencias generales en la agricultura de la UE15

Tendencias de cultivo y ganadería

- La superficie agrícola utilizada total (SAU) de la UE12 ⁽⁷⁾ se redujo 2,5% (de 115,3 a 112,7 millones de ha) entre 1990 y 2000. La superficie de cultivo se redujo 0,7% (de 61,4 a 61,0 millones de ha). Los pastizales permanentes se redujeron 4,8% (de 43,5 a 41,5 millones de ha). Los cultivos permanentes se redujeron 3,8% (de 10,3 a 9,9 millones de ha).
- El número de unidades de ganado mayor descendió 8,3% entre 1990 y 2000 (UE12). Las unidades de ganado ovino descendieron 3,4% entre 1990 y 2000 (UE12). Por otra parte, las unidades de ganado porcino aumentaron un 14,5% entre 1990 y 2000 (UE12).

Tendencias en la intensidad agraria y en el uso de insumos

- En 1990, el 44% de la superficie agraria de la UE12 estaba ocupada por explotaciones de altos insumos, pero este porcentaje bajó al 37% en 2000. Las explotaciones de bajos insumos eran minoritarias en 1990 (26%), porcentaje que subió al 28% en 2000.
- Los datos de la RICA reflejan aumentos considerables en las producciones de leche (14%) y cereales (16%) entre 1990 y 2000. Esto afecta a cada región y tipo de explotación de manera diferente, pero suele asociarse a una mejor gestión agraria, a un uso de insumos y piensos muy específico y a veces elevado, y a avances en el cultivo de plantas, cría de ganado y tecnologías agrícolas.
- En algunas regiones, los niveles de ocupación ganadera han aumentado más de un 10%. La densidad de ocupación del porcino ha aumentado en Dinamarca, en el norte de Alemania y en el nordeste de España. La densidad de ocupación del ovino ha aumentado en el sur de Grecia y en el centro de España. La densidad de ocupación del bovino ha aumentado en el sur de Francia, en el sur de Italia y en el oeste de España.
- El consumo total de fertilizantes minerales nitrogenados (N) se redujo un 12% en la UE15 entre 1990 y 2001. El consumo total de fertilizantes minerales fosfatados (P_2O_5) se redujo un 35% en la UE15 entre 1990 y 2001 (media móvil).
- El consumo total estimado de pesticidas utilizados en la agricultura aumentó un 20% entre 1992 y 1999 (datos de la ECPA) ⁽⁸⁾
- La superficie regable de la UE12 pasó de 12,3 a 13,8 millones de hectáreas de 1990 a 2000, lo que representa un incremento del 12%. En Francia, Grecia y España, la superficie regable aumentó de 5,8 a 7,4 millones de hectáreas durante el mismo período, lo que representa un incremento del 29%.

Tendencias socioeconómicas en la agricultura

- Entre 1990 y 2000, la superficie agraria de la UE12 ocupada por explotaciones especializadas ha aumentado un 4% (de 68,7 a 71,2 millones de ha), mientras que la superficie ocupada por explotaciones no especializadas ha disminuido un 18% (de 33,7 a 27,7 millones de ha). La mayor variación de porcentaje se ha producido en las explotaciones “ganaderas no especializadas”, cuya superficie total se ha reducido alrededor de un 25% (de 15,8 a 11,9 millones de ha).
- Existe riesgo de marginalización —debido a la situación económica y demográfica— en Irlanda, el sur de Portugal, Irlanda del Norte y amplias zonas de Italia, lo que puede causar el abandono de la actividad agraria.
- En 2002, la superficie destinada a la agricultura ecológica alcanzó el 3,7% de la SAU total de la UE15, frente al 1,8% de 1998. En 2001, la producción ecológica representaba el 2% de la producción total de leche y carne de vacuno en la UE15, pero menos del 1% de la producción total de cereales y patatas.

⁽⁷⁾ Alemania, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal y Reino Unido.

⁽⁸⁾ ECPA: Asociación Europea de Protección de los Cultivos (*European Crop Protection Association*).

Cambios en los usos del suelo

- Durante el periodo de 1990 a 2000, la conversión de tierras agrarias en superficies artificiales oscila entre el 2,9% de Países Bajos y el 0,3% de Francia. En general, fue en las regiones urbanas donde se observó el porcentaje más elevado de conversión de suelo agrario (en 1990) en superficies artificiales (en 2000).
- Las regiones NUTS que presentan mayores variaciones porcentuales, y donde la superficie agraria ocupaba al menos 150.000 ha en 1990, son Madrid (6%), el sur de Holanda (5%) y el norte de Holanda (5%). Las regiones administrativas de zonas costeras también presentan cambios significativos en los usos del suelo, con la conversión de tierras agrarias en superficies artificiales, como por ejemplo: Alicante (3,6%), Algarve (1,8%) y Castellón (1,6%), Estas variaciones están muy probablemente relacionadas con el crecimiento del turismo.

3.2 Introducción

La importancia de la agricultura para el medio ambiente natural queda de manifiesto por el hecho de que casi la mitad de la superficie terrestre de la UE15 está ocupada por actividades agrarias. La agricultura es una actividad que va más allá de la simple producción de alimentos, que utiliza y afecta a recursos naturales como el suelo y el agua. A lo largo de los siglos, la agricultura ha contribuido a crear y mantener una gran variedad de hábitats seminaturales y paisajes agrícolas, y sustenta una comunidad rural diversa, que es un importante patrimonio cultural de Europa.

La agricultura europea ha cambiado de forma radical durante los últimos 50 años y seguirá haciéndolo en el futuro. El progreso tecnológico, que se traduce en máquinas más eficientes y mejores productos agroquímicos y semillas, han permitido a los agricultores aumentar sus cosechas, y el perfeccionamiento de las técnicas de cría y nutrición de ganado han facilitado el aumento de las producciones de leche y carne. Las ayudas económicas a nivel nacional y comunitario han promovido este progreso tecnológico en un intento de que la agricultura fuera más viable y competitiva.

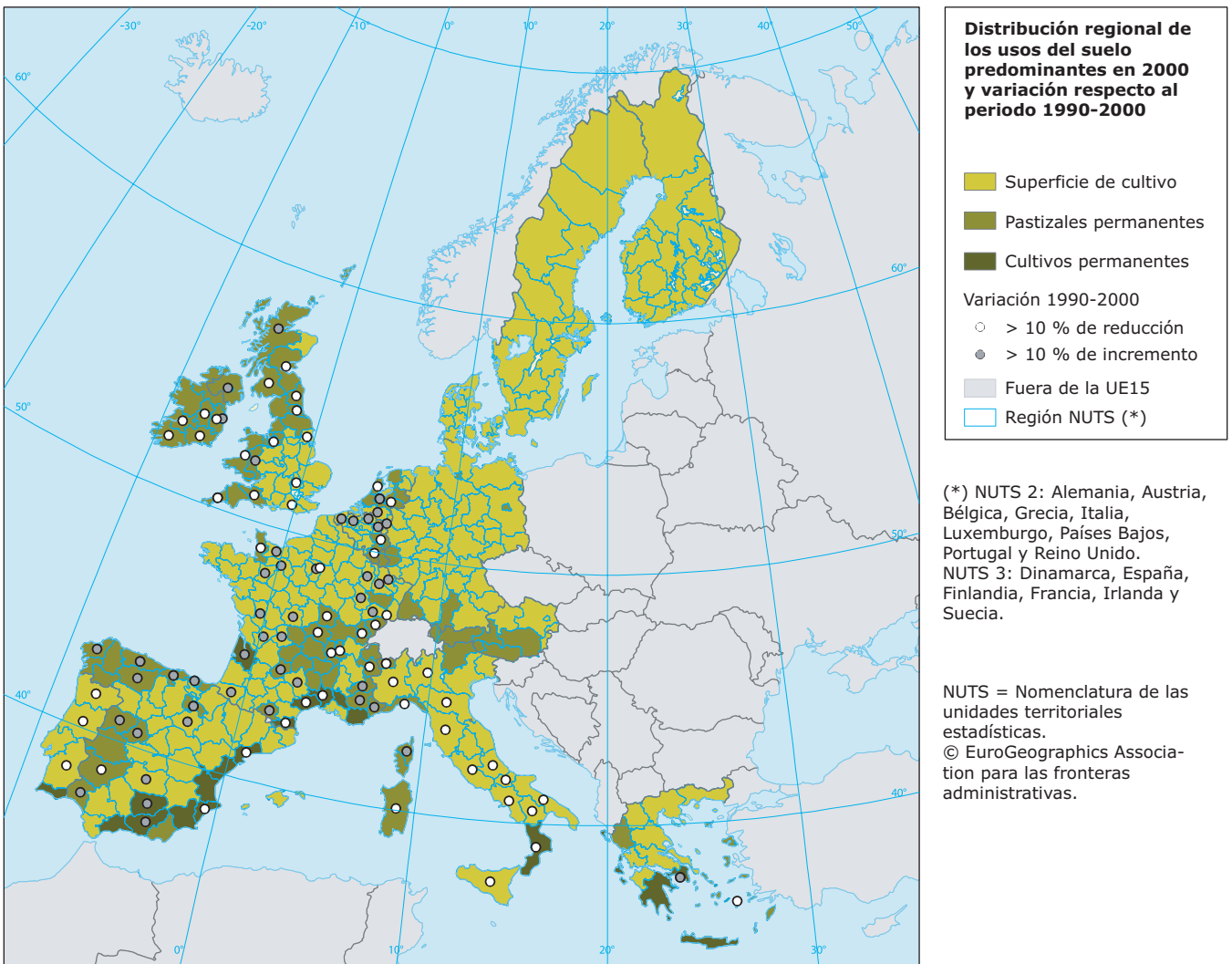
La tabla 3.1 presenta los indicadores incluidos en este capítulo. Los indicadores de fuerzas motrices se utilizan para describir las tendencias generales de la agricultura de la UE15 durante la década de los años noventa: consumo de energía (IRENA 11), cambios en los usos del suelo (IRENA 12), patrones de cultivo/ganadería (IRENA 13), intensificación/extensificación (IRENA 15), especialización/diversificación (IRENA 16) y marginalización (IRENA 17). Esto se complementa con información sobre tendencias de los volúmenes de insumos agrarios utilizados y el empleo de regadíos: consumo de fertilizantes minerales (IRENA 8), consumo de pesticidas (IRENA 9) e intensidad del consumo de agua (IRENA 10). Como información complementaria se incluyen indicadores sobre la agricultura ecológica (IRENA 5.1, 5.2 y 7) y los niveles de formación de los agricultores (IRENA 6).

3.3 Tendencias de los patrones de cultivo y ganadería

Se han utilizado los datos regionales de cultivo y ganadería de la Encuesta de Explotaciones Agrarias para establecer tendencias de los patrones de cultivo y ganadería que permitan conocer las tendencias agrícolas más importantes para el medio ambiente

Tabla 3.1 Indicadores IRENA relevantes para describir tendencias generales en la agricultura de la UE15

FPEIR	Indicadores IRENA
Respuestas	Nº 5.1 Precios y cuota de mercado de los productores ecológicos
	Nº 5.2 Ingresos de la agricultura ecológica
	Nº 6 Nivel de formación de los agricultores
	Nº 7 Superficie de agricultura ecológica
Fuerzas motrices	Nº 8 Consumo de fertilizantes minerales
	Nº 9 Consumo de pesticidas
	Nº 10 Intensidad del consumo de agua
	Nº 11 Consumo de energía
	Nº 12 Cambios en los usos del suelo
	Nº 13 Patrones de cultivo/ganadería
	Nº 15 Intensificación/extensificación
	Nº 16 Especialización/diversificación
	Nº 17 Marginalización

Figura 3.1 Importancia regional de los usos predominantes de la superficie agraria y la tendencia de 1990–2000 ⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾

Fuente: Estudio comunitario de la estructura de las explotaciones agrarias (EEA), Eurostat.

en la Unión Europea. Los cambios importantes en los principales usos del suelo y tipos de ganado pueden tener influencias positivas o negativas sobre el medio ambiente. En los apartados siguientes se ponen de relieve las principales tendencias regionales, en la medida en que es posible en el limitado espacio disponible. Puede encontrarse más información en las fichas técnicas de los indicadores.

3.3.1 Patrones de cultivo

La superficie agrícola utilizada total (SAU) de la UE12 se redujo un 2,5% (de 115,3 a 112,4 millones de ha) entre 1990 y 2000. Se observan grandes variaciones en

los cambios de la SAU en toda la Unión Europea. Las mayores variaciones de la SAU se observan en Italia (-3.121.910 ha, -19%) ⁽¹²⁾ y España (1.649.310 ha, +7%). La superficie de cultivo se redujo un 0,7% (de 61,4 a 61,0 millones de ha). Las zonas de pastizales permanentes y cultivos permanentes se redujeron un 4,8% (de 43,6 a 41,5 millones de ha) y un 3,8% (de 10,3 a 9,9 millones de ha), respectivamente.

En la mayoría de las regiones de la UE15, de los tres usos principales del suelo reflejados en la figura 3.1, la superficie de cultivo es la que ocupa mayor porcentaje de la superficie agraria. En estas regiones, el porcentaje de la superficie de cultivo es básicamente estable,

⁽⁹⁾ Se entiende por uso predominante del suelo el que ocupa mayor superficie en la región afectada.

⁽¹⁰⁾ Se indican las tendencias de las zonas donde la clase predominante ocupa más del 10%.

⁽¹¹⁾ No se dispone de información sobre las tendencias en Finlandia, Suecia y Austria, ni en el Nuevo Bundesländer de Alemania.

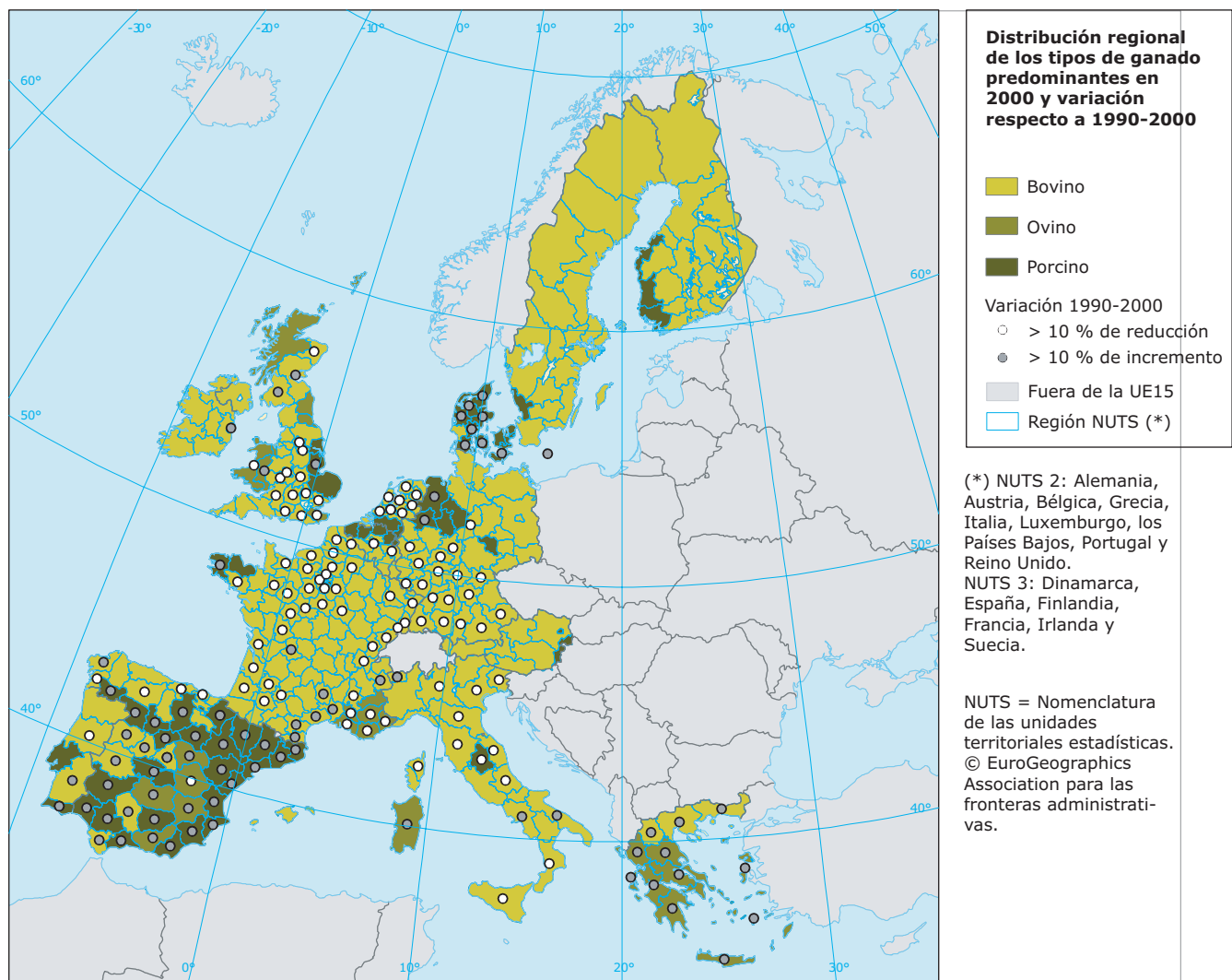
⁽¹²⁾ Es necesario investigar las razones del fuerte descenso de la SAU observado en Italia entre 1990 y 2000, a partir de las hojas de datos relacionadas con la producción y el uso del suelo.

aunque ha descendido en algunas zonas de Italia. En partes de Irlanda, Países Bajos, Francia y España, la proporción de superficie de cultivo ha aumentado. Probablemente, esto se deba a un interés mayor en los cultivos forrajeros que en los pastizales para la producción de ganado y en el descenso general de la cabaña ganadera. Hay que señalar que la superficie de cultivo puede aparecer como predominante en la figura 3.1, con una cuota del 50% de la superficie agraria, o incluso menor, en función de la extensión del resto de usos del suelo.

Las regiones donde predominan los cultivos permanentes se encuentran en los países

mediterráneos (producción olivarera, frutícola y vinícola) y en partes de Francia (principalmente viñedos). El porcentaje de estos cultivos respecto de la superficie regional total ha cambiado en muchos casos, pero estas tendencias no son coherentes en todos los Estados miembros. La proporción de pastizales permanentes, en zonas donde predomina este uso del suelo (principalmente en los Estados miembros occidentales de la UE15), se ha reducido en general desde 1990, con la excepción de España. Las mayores reducciones de los pastizales permanentes (más del 25%) durante la década de los años noventa tuvieron lugar en Dinamarca y en el centro y oeste de Francia (IRENA 13).

Figura 3.2 Distribución regional de los tipos de ganado predominantes (expresados en unidades de ganado mayor por ha de SAU) y variación de 1990-2000 ⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾



Fuente: Estudio comunitario de la estructura de las explotaciones agrarias (EEA), Eurostat.

⁽¹³⁾ Se indican las tendencias de las regiones donde la clase predominante es superior al 10% de los niveles de 1990.

⁽¹⁴⁾ No se dispone de información sobre las tendencias en Finlandia, Suecia y Austria, ni en el Nuevo Bundesländer de Alemania.

⁽¹⁵⁾ La cabaña ganadera se convierte en unidades de ganado aplicando los coeficientes de la Base de Datos de Conceptos y Definiciones de Eurostat (2004). Estos coeficientes se incluyen en el indicador IRENA 13 de patrones de cultivo/ganadería.

3.3.2 Patrones de ganadería

La información sobre la cabaña ganadera está normalizada por el uso de unidades de ganado mayor para tener en cuenta el régimen de alimentación de las diferentes categorías y edades del ganado (Eurostat, 2004). A nivel europeo, la cabaña ganadera expresada en unidades de ganado mayor permaneció bastante estable, con un descenso del 1,9% entre 1990 y 2000 (UE12). El número de unidades de ganado bovino descendió un 8,3% entre 1990 y 2000 (UE12). Las unidades de ganado ovino descendieron un 3,4% entre 1990 y 2000 (UE12). Por otra parte, las unidades de ganado porcino aumentaron un 14,5% entre 1990 y 2000 (UE12).

Los patrones de ganadería también se pueden expresar en unidades de ganado mayor por ha de SAU, para indicar la densidad de ocupación y mostrar la importancia que tiene un tipo de ganado en una región. La figura 3.2 refleja que, en el año 2000, el bovino representaba el mayor porcentaje de la cabaña ganadera total en muchas regiones. En muchas áreas con predominio del ganado bovino, éste ha descendido más de un 10%. La mayoría de las zonas

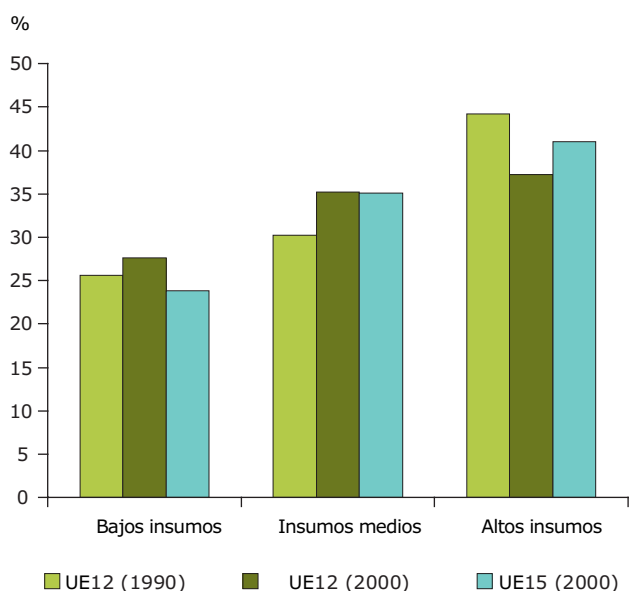
donde predomina la cría de ovino y porcino registran un incremento respectivo de las unidades de ganado.

3.4 Tendencias de la intensidad agraria

3.4.1 Intensificación y extensificación

La intensificación/extensificación se puede medir por las variaciones de la cabaña ganadera por área de terreno o por el rendimiento de determinados cultivos, considerados conjuntamente con las tendencias de uso de insumos externos por superficie cultivada. La Encuesta de Explotaciones Agrarias contiene datos de series cronológicas sobre el tamaño de las cabañas ganaderas regionales. A partir de los datos RICA (Red de Información Contable Agrícola) se puede calcular la media de rendimientos regionales de la leche y los principales cultivos. Ahora bien, no existen datos regionales sobre el uso de insumos externos por superficie cultivada. En su lugar, se pueden calcular las tendencias del gasto medio regional en insumos agrarios de acuerdo con los datos de la RICA (17). Las variaciones de la proporción de superficie agraria gestionada por los tres tipos de explotaciones se utilizan como indicador aproximativo (IRENA 15).

Figura 3.3 Tendencias de la proporción de superficie agraria gestionada por tipos de explotación de insumos altos, medios y bajos (16)



Fuente: RICA, DG Agricultura y Desarrollo Rural, adaptación LEI.

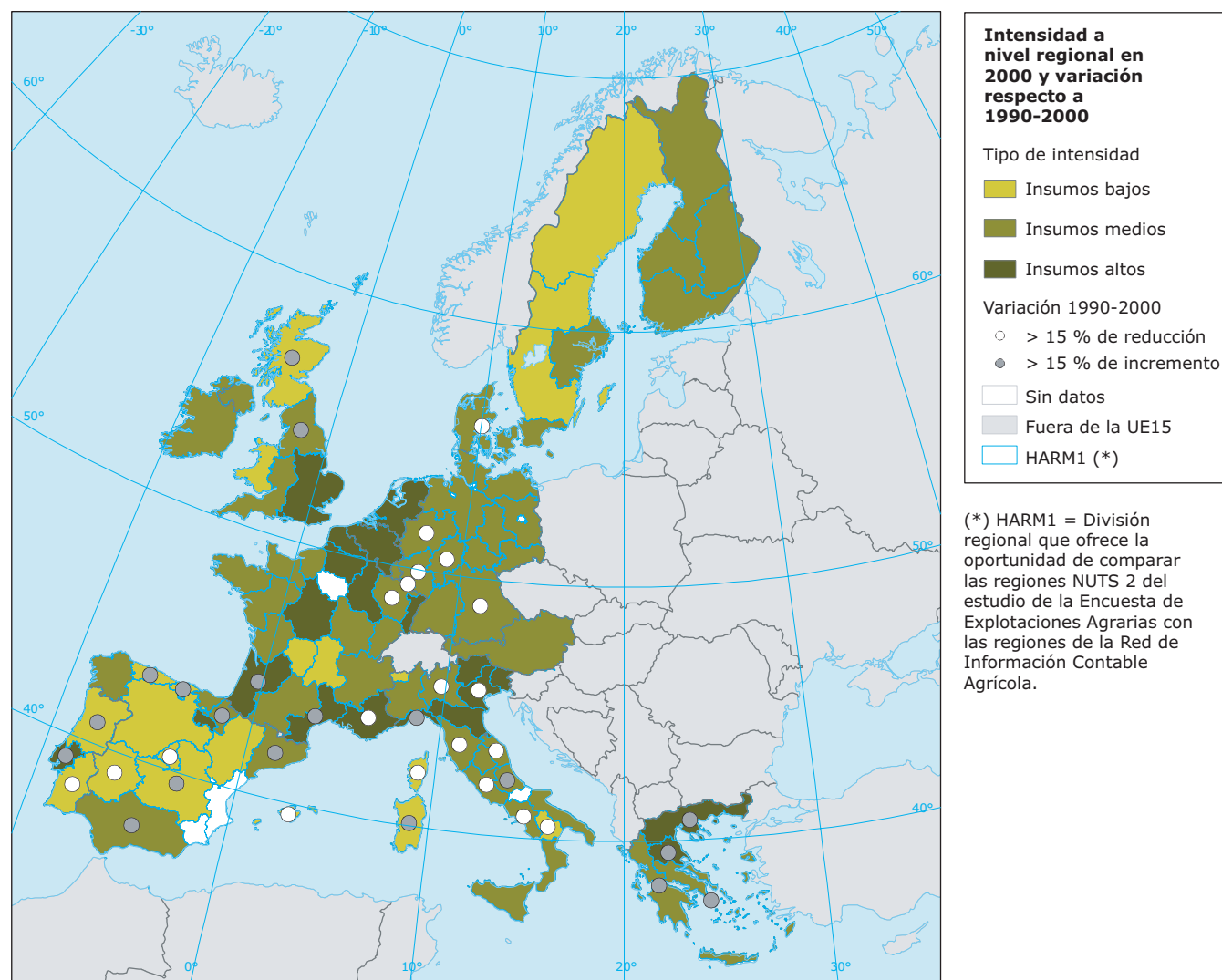
La intensificación ha sido la tendencia predominante en la mayoría de las regiones de la UE15 durante varias décadas. Sin embargo, desde 1990 se aprecian signos de una tendencia a utilizar los insumos agrarios de modo más eficiente, de acuerdo con los costes de los insumos registrados en la RICA. La proporción de la superficie agraria gestionada por explotaciones de insumos bajos y medios ha aumentado poco entre 1990 y 2000. En 1990, las explotaciones de bajos insumos representaban el 26% de la superficie agraria de la UE12, porcentaje que subió al 28% en 2000. Las explotaciones de altos insumos bajaron del 44% al 37% de la superficie agrícola utilizada durante el mismo periodo. De este modo, aunque buena parte de la superficie agraria sigue ocupada por explotaciones de altos insumos, tienden a perder importancia (figura 3.3). Las categorías de insumos bajos, medios y altos comprenden explotaciones de distintos tipos y hay que tener cuidado al interpretar estas cifras totales que todavía ocultan variaciones entre tipo de explotación y región. Sin embargo, este sistema permite detectar algunas tendencias regionales, como se observa en la figura 3.4.

Las explotaciones de bajos insumos se concentran sobre todo en la Península Ibérica, en las islas del Mediterráneo, en el norte y oeste dReino Unido y en el centro de Francia (figura 3.4). En términos generales,

(16) Los tipos de explotaciones se han definido de la siguiente forma: Las explotaciones de bajos insumos gastan menos de 80 euros por ha y año en fertilizantes, fitosanitarios y piensos concentrados. Las explotaciones de insumos medios gastan en estos insumos de 80 a 250 euros por ha y año y las de altos insumos más de 250 euros por ha y año.

(17) Estas cifras han de considerarse como indicativas, ya que no ha sido posible verificar que las diferencias de coste de los insumos entre diferentes Estados miembros estuvieran plenamente armonizadas en la hoja de datos utilizada.

Figura 3.4 Importancia regional de las explotaciones de insumos bajos, medios y altos (18) y la tendencia de 1990-2000 (19)



Fuente: RICA, DG Agricultura y Desarrollo Rural, adaptación LEI.

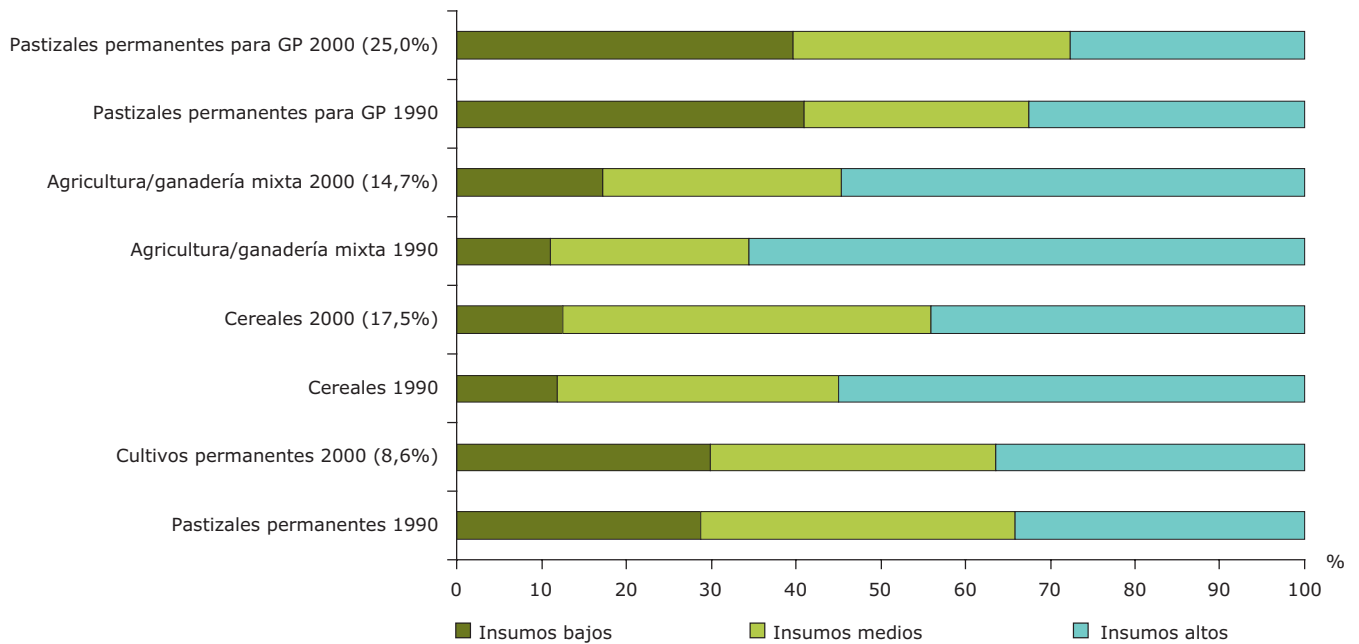
las explotaciones de altos insumos predominan en Países Bajos, Bélgica, sudeste de Inglaterra, norte de Francia, norte de Italia y norte de Grecia. En regiones donde hasta ahora predominaban las explotaciones agrarias de bajos insumos, como la zona del Mediterráneo y Escocia, se observan tendencias a aumentar el gasto en insumos. Un aspecto significativo es que, entre 1990 y 2000, varias regiones de altos insumos de los países mediterráneos y Francia también registran un incremento de coste de los insumos superior al 15%.

Desde una perspectiva ambiental, es importante distinguir las tendencias de uso de insumos entre diferentes tipos de explotaciones, ya que muchas de ellas tienen características ambientales específicas.

La figura 3.5 refleja las tendencias en el coste de los insumos de algunos tipos de explotaciones de relevancia, de nuevo basadas en datos RICA. La reducción general de la cuota de las explotaciones de altos insumos se refleja especialmente en aquellas explotaciones que tienen un elevado consumo de insumos externos (cereales y agricultura/ganadería mixta). Respecto a las explotaciones agroganaderas mixtas, la cuota de las explotaciones de bajos insumos también ha registrado un incremento considerable. Esto podría indicar que ha aumentado la eficiencia de uso de los insumos en los sistemas más intensivos desde 1990. Los tipos de explotaciones que utilizan menos insumos han cambiado menos, observándose que la cuota de explotaciones de altos insumos registra en la práctica un pequeño incremento de los sistemas

(18) Las regiones con bajos insumos son las 20 regiones con el gasto medio más bajo en insumos; las regiones con altos insumos son las 20 regiones con el gasto medio más alto en insumos; y las regiones de medios insumos son el resto.

(19) No se dispone de información sobre las tendencias en Finlandia, Suecia, Austria y el Nuevo Bunderländer en Alemania.

Figura 3.5 Tendencias de la intensidad de la actividad agraria en determinados tipos de explotaciones (tipología derivada) entre 1990 y 2000 en la UE12

Nota: Las cifras entre paréntesis indican el porcentaje de la superficie agrícola utilizada total que corresponde a cada tipo de explotación en 2000.

Fuente: RICA, DG Agricultura y Desarrollo Rural, adaptación LEI.

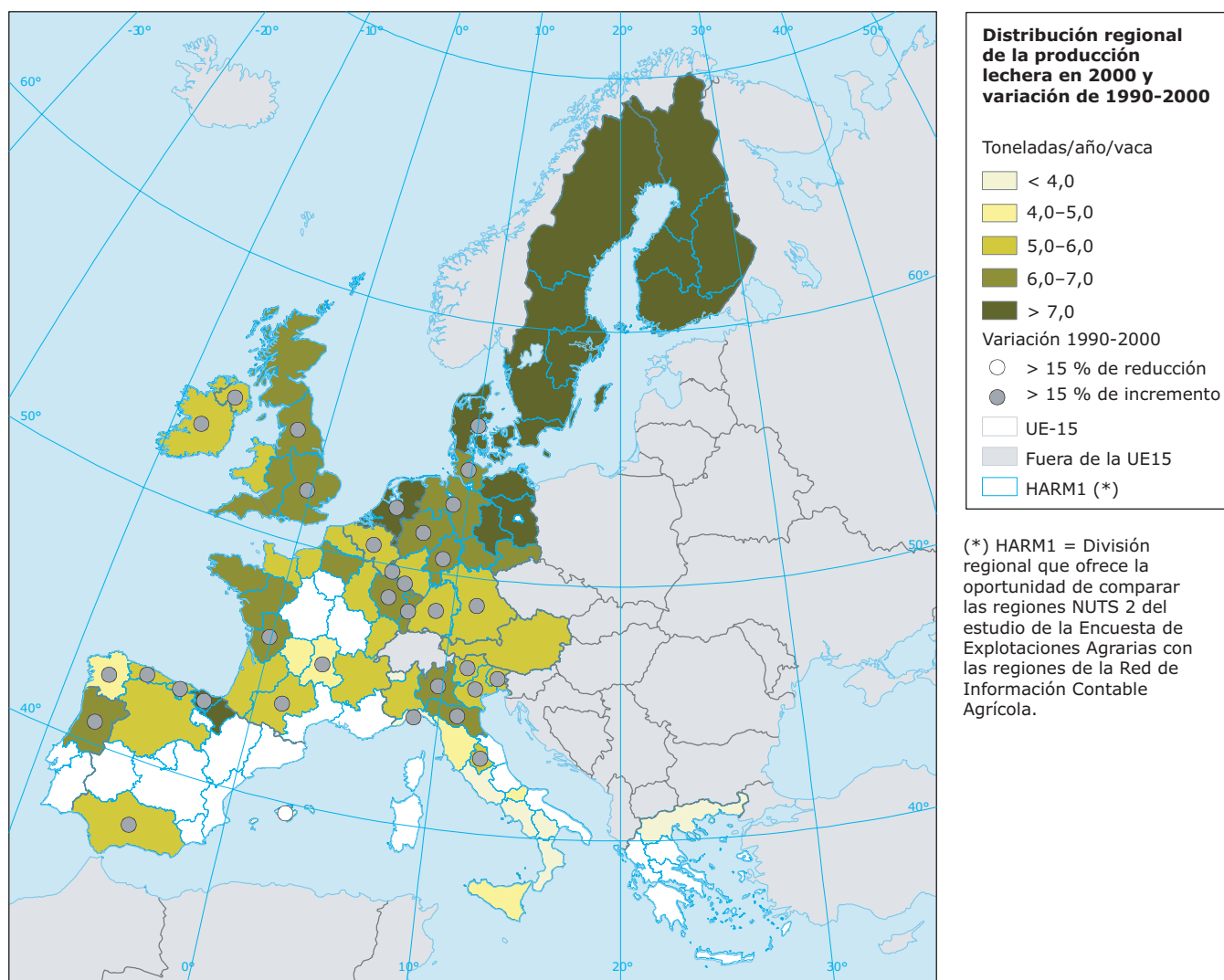
de cultivos permanentes. Esto podría ser reflejo de variaciones en los sistemas agrarios mediterráneos que también resultan evidentes en la figura 3.4. Sin embargo, hacen falta nuevos estudios para analizar, por ejemplo, posibles tendencias diferenciales en la intensidad de uso de insumos en diferentes sistemas de cultivos permanentes (olivareros, frutícolas y vinícolas).

Se puede obtener información adicional sobre las tendencias de intensificación/extensificación en función de la evolución de las producciones de leche y cereales (IRENA 15). Los datos de RICA indican que los rendimientos lecheros medios en la UE12 aumentaron cerca del 14% entre 1990 y 2000. Esto se debió a un mayor uso de piensos ricos en proteínas, a los avances en la cría del ganado y a la gestión más especializada de las cabañas. A escala nacional, los mayores incrementos se han producido en Portugal, España, Alemania, Italia, Luxemburgo y Grecia. El potencial de producción láctea en la UE15 aumenta de sur a norte debido a las condiciones naturales (duración de la temporada de pastoreo, pluviometría y patrones de temperatura). En la figura 3.6 se muestra la distribución regional de estos aumentos por regiones HARM de la RICA ⁽²⁰⁾. Los incrementos superiores al 15% se dan sobre todo en el norte de Italia, el noroeste de España y Portugal, las regiones montañosas de Francia, Irlanda, Bélgica, Países Bajos,

la mayor parte de Alemania y Dinamarca. El análisis de los incrementos de la producción lechera entre las explotaciones ganaderas de pastoreo demuestran que las explotaciones dedicadas a pastizales permanentes aumentaron su rendimiento medio un 17% entre 1990 y 2000, mientras que las explotaciones donde predominan pastos temporales o cultivos forrajeros (por ejemplo, maíz de ensilaje) aumentaron su producción lechera un 22%.

El incremento medio de la cosecha de cereales en la UE12 fue del 16% entre 1990 y 2000 (IRENA 15), con un crecimiento más lento hacia el final de la década. La figura 3.7 demuestra que el rendimiento aumentó en todos los tipos de explotaciones, registrándose el mayor incremento en las especializadas en cultivos de cereales. Las mejoras en la gestión de las explotaciones, el uso especializado y a veces incrementado de insumos, los progresos en el cultivo de plantas y los avances tecnológicos, como la siembra de precisión, son las razones fundamentales que explican ese incremento del rendimiento. Sin embargo, los rendimientos medios de cereales siguen presentando grandes variaciones en la UE15, con rendimientos medios de ocho a diez toneladas por ha en las tierras de cultivos herbáceos favorecidas dReino Unido, Dinamarca, Alemania o Francia, y rendimientos de tan sólo dos o tres toneladas por ha en el interior seco de la Península Ibérica.

⁽²⁰⁾ Las llamadas regiones HARM son unidades construidas que permiten comparar las regiones NUTS 2 de la Encuesta de Explotaciones Agrarias con las regiones de la red de información contable agrícola.

Figura 3.6 Distribución regional de la producción lechera en 2000 y variación de 1990-2000

Nota: Sólo se pueden mostrar tendencias para las regiones RICA que tienen al menos 15 explotaciones agrarias de muestra.

Fuente: RICA, DG Agricultura y Desarrollo Rural, adaptación LEI.

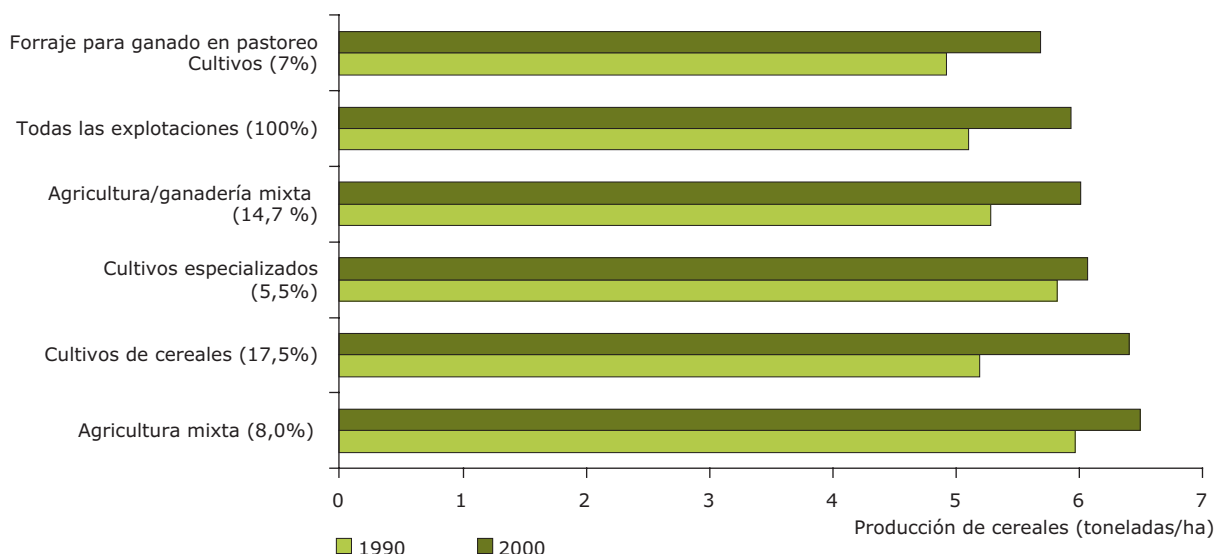
El análisis de los datos RICA que sirven de fundamento al indicador IRENA 15 (intensificación/extensificación) apuntan en general a un descenso de los costes de los insumos, junto con un aumento considerable de las producciones de leche y cereales, lo que indica en ambos casos una gestión más eficiente de las explotaciones. El uso de tipos de explotaciones ayuda a comprender determinadas pautas de la evolución general, pero es necesario realizar un análisis complementario para vincular tendencias específicas regionales y de cultivos que, en última instancia, determinan los posibles impactos ambientales.

3.4.1.1 Consumo de fertilizantes minerales

El indicador IRENA 8 refleja la evolución del consumo de fertilizantes minerales nitrogenados y fosfatados a lo largo del tiempo, basándose en datos de Faostat. Los indicadores de consumo de fertilizantes minerales presentan una tendencia a la baja:

- El consumo total de fertilizantes minerales nitrogenados (N) en la UE15 se redujo un 12% entre 1990 y 2001 (medias trienales). Durante este periodo, el consumo descendió en la mayoría de los Estados miembros de la UE15, salvo España e Irlanda. Los mayores descensos (más del 30%) se registraron en Dinamarca y Grecia.
- El consumo total de fertilizantes minerales fosfatados (P_2O_5) en la UE15 se redujo un 35% entre 1990 y 2001 (medias trienales). Durante el mismo periodo, el consumo descendió en todos los Estados miembros de la UE15 salvo España. Los mayores descensos (más del 50%) se registraron en Alemania, Dinamarca y Finlandia.

Resulta difícil vincular estas tendencias directamente con el impacto ambiental. El efecto último sobre el medio ambiente también dependerá en gran medida de otros factores, como las tendencias de uso de

Figura 3.7 Variaciones de las producciones de cereales de determinados tipos de explotaciones ⁽²¹⁾ entre 1990 (UE12) y 2000 (UE12)

Nota: Las cifras entre paréntesis indican el porcentaje de la superficie agraria (%) que corresponde a cada tipo de explotación en 2000.

Fuente: RICA, DG Agricultura y Desarrollo Rural; adaptación LEI.

fertilizantes orgánicos, cosechas, superficies cultivadas y prácticas de gestión agraria.

3.4.1.2 Consumo de pesticidas

El indicador IRENA 9 proporciona información sobre ventas de pesticidas (de acuerdo con la información facilitada por los Estados miembros) y consumo de pesticidas (de acuerdo con la información de la ECPA ⁽²²⁾). La cantidad total de ventas de pesticidas, expresados en principio activo (p.a.) creció de 295.000 toneladas en 1992 a 327.000 en 1999, un incremento del 11%. Las ventas de fungicidas y herbicidas aumentaron un 15% y un 11% respectivamente, pero las de insecticidas descendieron un 16%. Sin embargo, las cifras de ventas también abarcan usos fuera de la agricultura.

La cantidad total estimada de consumo de pesticidas creció de 194.000 toneladas de p.a. en 1992 a 232.000 en 1999, lo que representa un aumento del 20%, pero estas cifras son muy inferiores a los volúmenes de ventas. El azufre inorgánico (fungicida) representa una proporción muy grande de las cantidades consumidas.

Las tasas medias estimadas de aplicación de pesticidas (kg p.a./ha) son superiores a la media de la UE15 en Italia, Grecia, Portugal y Francia. Las tasas medias estimadas de aplicación de fungicidas (kg p.a./ha) son superiores a la media de la UE15 en Italia, Grecia,

Portugal, Francia y Países Bajos. Esta situación se debe al mayor consumo de fungicidas sulfurosos en las viñas de estos Estados miembros, salvo Países Bajos.

Actualmente, los datos existentes no permiten evaluar el posible aumento del riesgo ambiental relacionado con el aumento de los volúmenes de ventas o consumo de pesticidas. Esto se debe en parte a la falta de conocimiento de las pautas de aplicación de los pesticidas (espaciales, estacionales y por cultivo) que utilizan los agricultores, y en parte a los cambios técnicos incorporados en los propios productos fitosanitarios, respecto a sus principios activos, comportamiento en aplicación y pautas de descomposición. Sin embargo, hay un proyecto de investigación específico (HAIR) que trata de establecer unos criterios europeos armonizados para formular indicadores del riesgo general de los pesticidas. Para aplicarlos será necesario mejorar los datos de consumo de pesticidas.

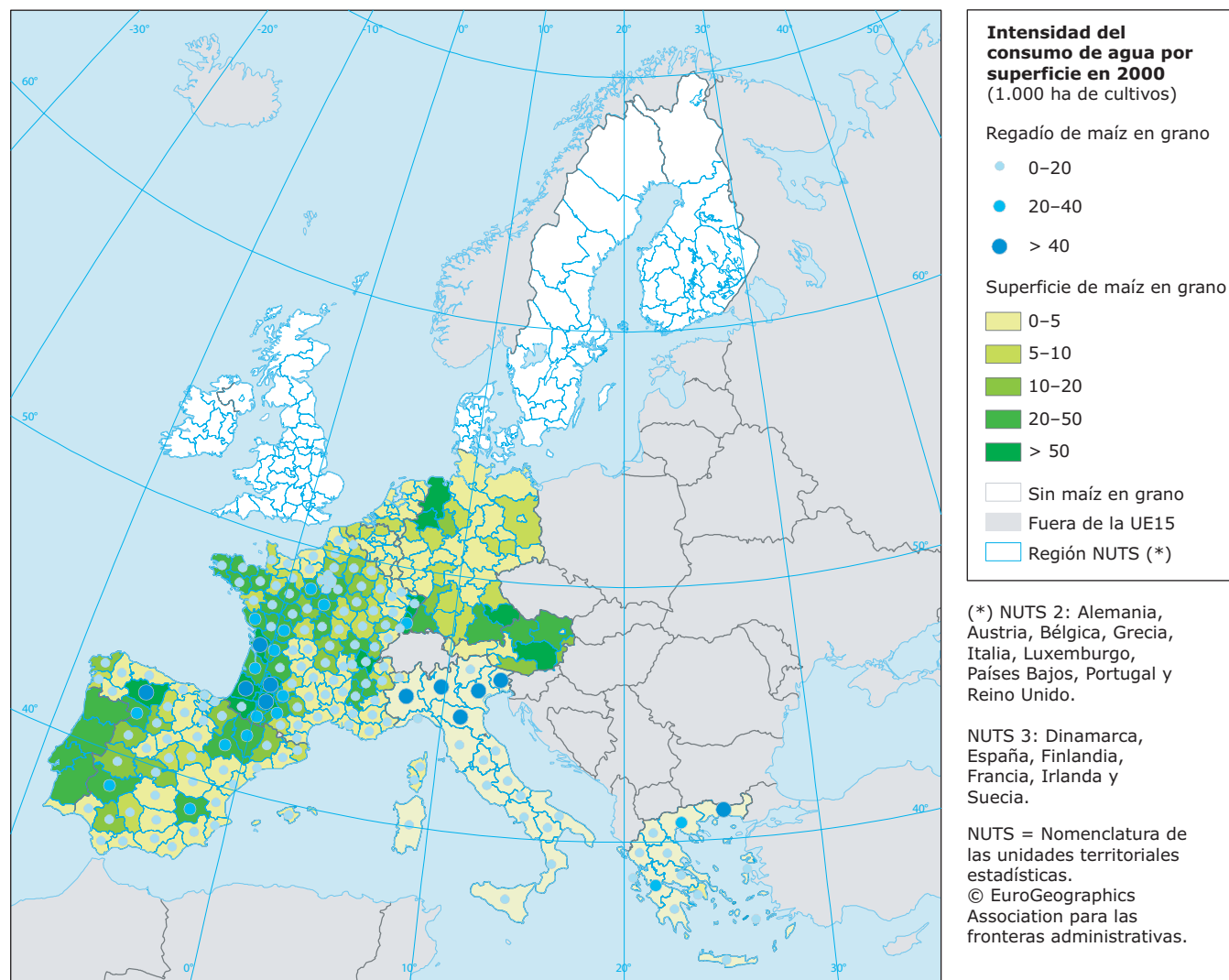
3.4.1.3 Intensidad del consumo de agua

No es viable recopilar tendencias de intensidad de consumo de agua reales a nivel de explotación. Por lo tanto, se utilizan las tendencias de superficie regable (es decir, tierras equipadas para regadíos) que recoge la Encuesta de Explotaciones Agrarias como indicador aproximativo (IRENA 10). Aunque la superficie efectivamente regada es en general menor que la

⁽²¹⁾ Tipos de explotaciones basados en la Tipología Comunitaria y en determinados criterios de uso del suelo (tabla A.3).

⁽²²⁾ European Crop Protection Association (Asociación Europea de Protección de los Cultivos).

Figura 3.8 Mapa regional de la superficie de cultivo de maíz en grano (2000) y de la superficie de regadío de maíz en grano de Francia, Grecia, Italia y España (2000)



Fuente: Estudio comunitario de la estructura de las explotaciones agrarias (EEA), Eurostat.

superficie regable, todos los Estados miembros de la UE recopilan información sobre la superficie regable. Expresar esta superficie en porcentaje de la superficie agrícola utilizada da una idea de la importancia de los regadíos en el sector agrario.

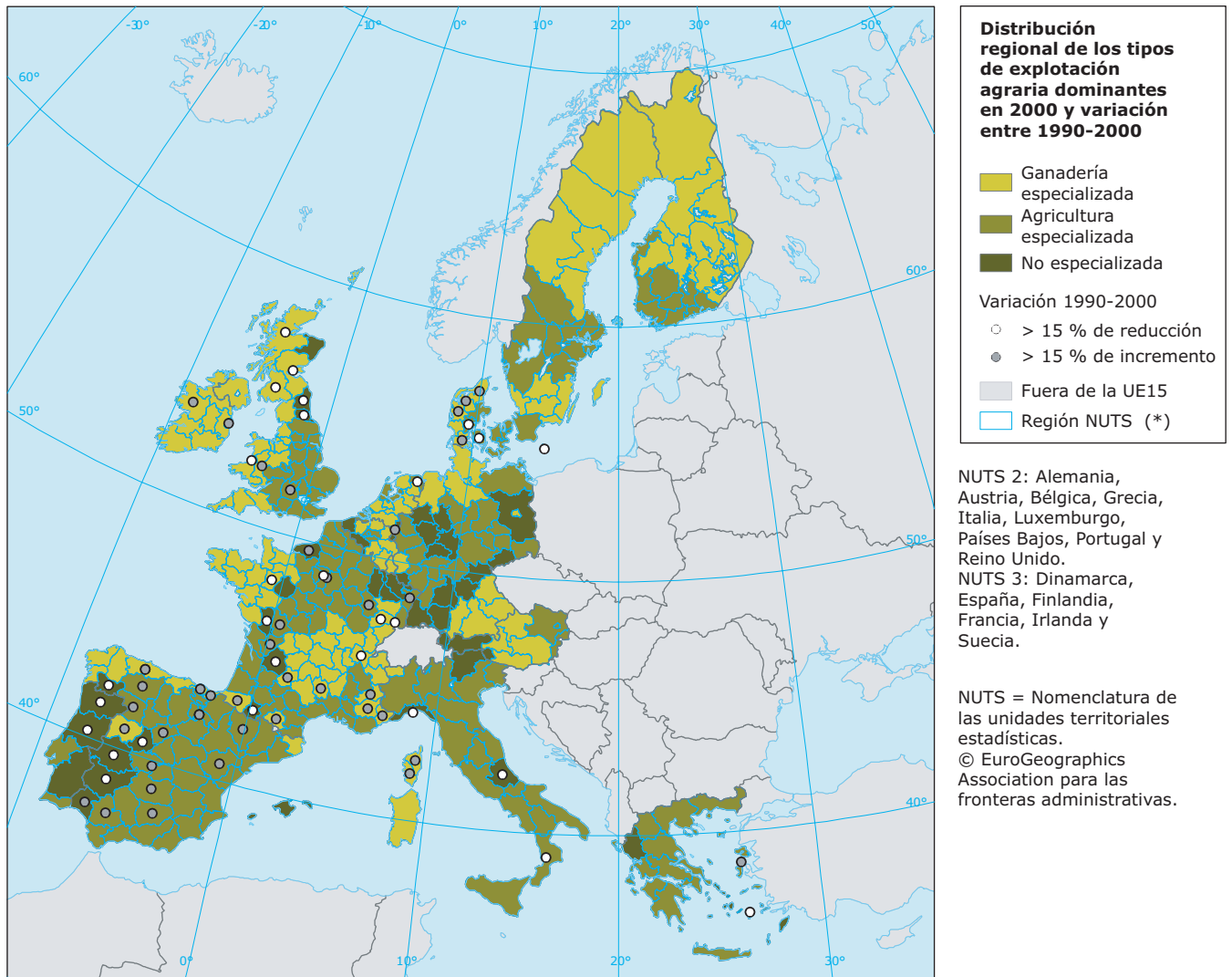
La superficie regable de la UE12 pasó de 12,3 a 13,8 millones de hectáreas de 1990 a 2000, lo que representa un incremento del 12%. En Francia, Grecia y España, la superficie regable aumentó de 5,8 a 7,4 millones de hectáreas durante el mismo período, lo que representa un incremento del 29%. La superficie regable de la UE12, en porcentaje de la superficie agrícola utilizada total, ha pasado del 10,3% en 1990 al 11,7% en 2000.

En el sur de Europa también hay información sobre determinados cultivos que se riegan al menos una vez al año. El cultivo de regadío más importante es el maíz

en grano. La superficie de regadío de maíz en grano aumentó un 23% (0,3 millones de ha) entre 1990 y 2000, principalmente en Francia, España y norte de Italia (figura 3.8).

3.4.1.4 Consumo de energía

El consumo directo de energía por el sector agrario está vinculado fundamentalmente al consumo de productos del petróleo y electricidad para calefacción y combustibles para maquinaria agrícola. El consumo indirecto de energía en la agricultura va sobre todo a la producción de fertilizantes y pesticidas, maquinaria agrícola y edificios. El consumo energético final total de la agricultura, en porcentaje del consumo de energía total de los Estados miembros de la UE15, oscila entre el 0,5% y el 6,5% (OCDE, 2003).

Figura 3.9 Distribución regional de los tipos de explotación predominantes por especialización y la tendencia 1990-2000 (23)(24)

Fuente: Estudio comunitario de la estructura de las explotaciones agrarias (EEA), Eurostat.

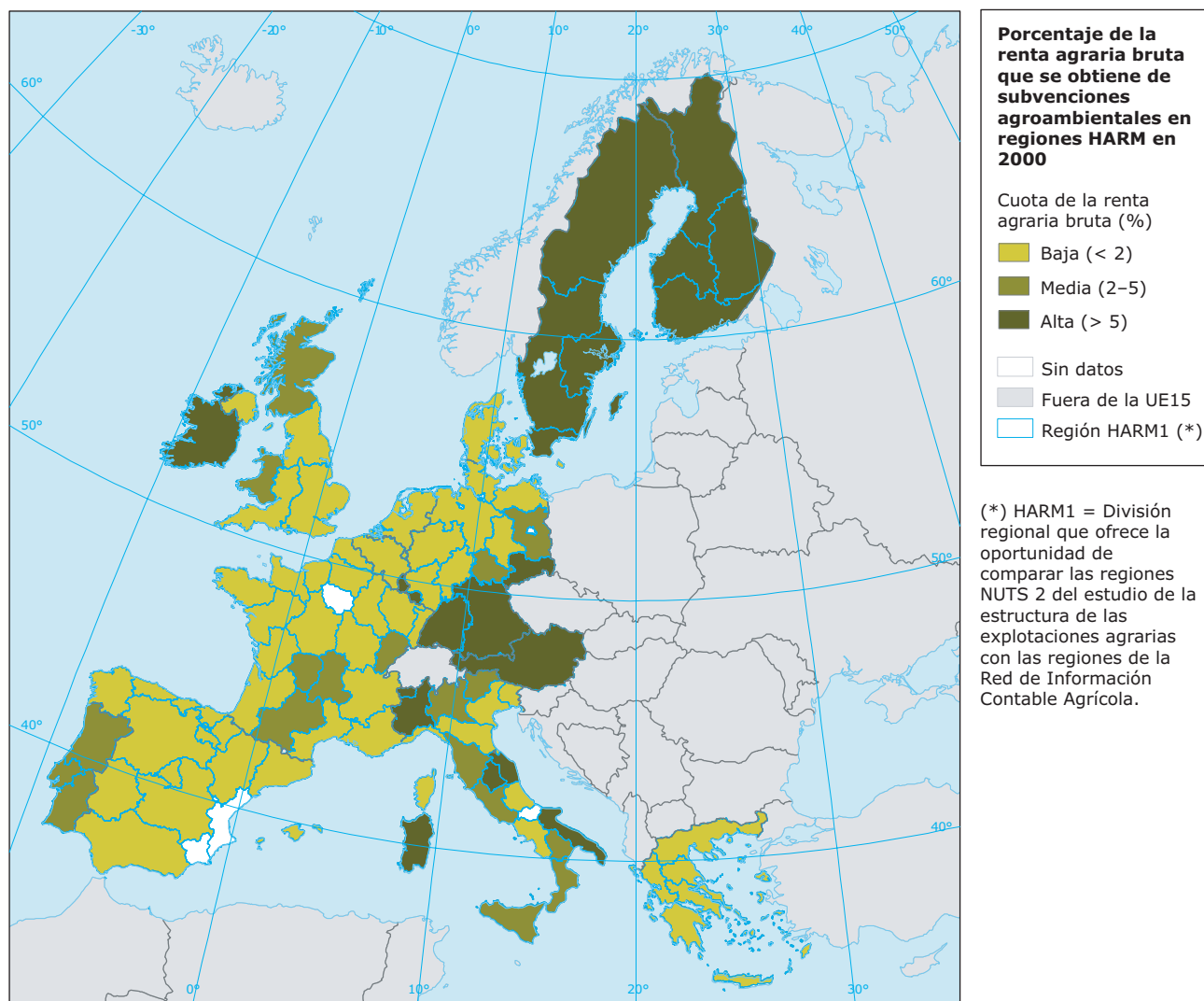
El consumo de energía por ha de SAU en la UE15 aumentó de 6 a 7 GJ/ha entre 1990 y 2000 (sin contar la energía destinada a la producción de fertilizantes). El petróleo y sus derivados son las principales fuentes de consumo energético en la agricultura de la UE15. Los combustibles y lubricantes de automoción representan más de la mitad de los costes energéticos totales en la mayoría de los Estados miembros, principalmente por la energía consumida en operaciones agrícolas (por ejemplo, labranza, cosecha y secado). El gas natural es el principal componente de la gran cantidad de energía

que consume la agricultura en Países Bajos (65 GJ/ha), en especial para la producción de invernaderos. En la UE15, los fertilizantes inorgánicos representan aproximadamente el 35% del consumo energético total. Las estimaciones de energía consumida en la producción de fertilizantes inorgánicos por Estado miembro permiten establecer una relación entre el consumo de energía y la superficie agraria. El consumo energético relacionado con los fertilizantes inorgánicos utilizados en la agricultura va de 9 GJ/ha (Países Bajos) a 2 GJ/ha (Portugal y Austria).

(23) «No especializado» incluye ganadería no especializada, agricultura no especializada y agricultura/ganadería no especializada.

(24) No se dispone de información sobre tendencias en las regiones de Finlandia, Suecia, Austria y Alemania.

Figura 3.10 Porcentaje de la renta agraria bruta que se obtiene de subvenciones agroambientales (2000)



Fuente: RICA, DG Agricultura y Desarrollo Rural, adaptación a las regiones HARM por LEI.

3.5 Tendencias de la especialización y la diversificación

3.5.1 Especialización

La especialización se produce cuando la renta agraria depende fundamentalmente de un solo tipo de producción. Por ejemplo, un agricultor de producción mixta podría cesar su actividad ganadera para dedicarse exclusivamente a los cultivos herbáceos. Las principales fuerzas que explican esta tendencia son la necesidad de mejorar la eficiencia económica y los cambios en las condiciones del mercado. La especialización suele aumentar la eficiencia de la producción (p. ej., Comisión Europea, 1999), pero también puede tener efectos negativos para el medio ambiente. Este es el caso cuando tiene como resultado la especialización y homogenización de los patrones de cultivo o ganadería, que terminan por causar una pérdida de diversidad en los hábitats agrarios, la diversidad de cultivos y las razas de ganado. El

efecto acumulativo de estas decisiones puede tener graves repercusiones ambientales en zonas de gran tamaño. Sin embargo, algunos sistemas agrarios especializados están relacionados con determinados paisajes agrarios. Por ejemplo, la ganadería extensiva en zonas de montaña puede ser muy especializada, pero contribuye a mantener pastizales seminaturales y hábitats de alto valor natural.

La tendencia de la superficie agraria ocupada por explotaciones especializadas puede utilizarse como indicador de especialización (IRENA 16). Entre 1990 y 2000, la superficie agraria de la UE12 ocupada por explotaciones especializadas ha aumentado un 4% (de 68,7 a 71,2 millones de ha), mientras que la superficie ocupada por explotaciones no especializadas ha disminuido un 18% (de 33,7 a 27,7 millones de ha). La tendencia más significativa afecta a las explotaciones "ganaderas no especializadas", cuya superficie total se ha reducido alrededor de un 25% (de 15,8 a 11,9 millones de ha).

En el plano regional, los cambios afectan principalmente a las regiones donde predominan las explotaciones agrarias no especializadas. Las mayores reducciones del porcentaje de superficie agraria ocupada por explotaciones no especializadas se han registrado en algunas regiones de Italia, Grecia y Portugal. Esto significa que cada vez son más los tipos de explotaciones especializadas que van ganando terreno en estas regiones (figura 3.9).

3.5.2 Diversificación agraria

La diversificación de las explotaciones agrarias se produce cuando se amplían las actividades agrarias y no agrarias de la explotación, pero también cuando se generan ingresos fuera de ella (por ejemplo, por el trabajo a tiempo parcial) por parte de los agricultores o sus familiares. La diversificación agraria no se puede relacionar directamente con los impactos ambientales y no siempre afecta a las prácticas agrarias. Sin embargo, la diversificación suele estabilizar la renta de los agricultores, e indirectamente puede evitar el abandono de la superficie agraria, que suele considerarse negativo para el medio ambiente. No obstante, se dispone de pocos datos para vigilar los cambios en la diversificación agraria.

El porcentaje que representan las subvenciones agroambientales en la renta agraria bruta puede utilizarse para evaluar el grado de diversificación de las explotaciones agrarias de cara a la prestación de servicios ambientales (IRENA 16). Estas subvenciones se han convertido en una nueva fuente de ingresos para los agricultores. Esto indica que se mantienen, o incluso se adoptan, prácticas agrarias respetuosas con el medio ambiente (como el pastoreo extensivo, menor uso de insumos químicos y mantenimiento de elementos paisajísticos).

En 2000, el porcentaje de la renta agraria bruta que correspondía a las subvenciones agroambientales era mayor en las explotaciones ganaderas especializadas, con una proporción media del 6,5% (figura 3.10), mientras que en las explotaciones de cultivos especializados representaban tan sólo un 3% de promedio. Esto puede ser reflejo de la importancia que tiene la gestión de pastizales como medida agroambiental objeto de subvención.

El porcentaje de la renta agraria bruta que corresponde a las subvenciones agroambientales tiene una distribución regional muy variable. Las subvenciones agroambientales adquieren mayor importancia en Suecia, Finlandia, Austria, Irlanda y algunas zonas de Italia y Alemania. En (algunas zonas de) estos países, las subvenciones agroambientales representan más del 5% de la renta agraria bruta. Por lo tanto, estas subvenciones constituyen actualmente una pequeña

parte de la renta bruta total de los agricultores, aunque su importancia puede ser bastante mayor en la renta neta. El grado de participación de los agricultores en los programas agroambientales depende de las medidas que ofrezcan los Estados miembros en sus programas de desarrollo rural.

3.5.3 Nivel de formación de los agricultores

La formación permite a los agricultores prepararse mejor para la gestión cotidiana de su explotación y para adaptarse más fácilmente a las nuevas circunstancias económicas y prácticas agroambientales.

Los datos de la Encuesta de Explotaciones Agrarias de la UE15 en el año 2000 revelan que el 83% de los gestores de las explotaciones tenían únicamente experiencia práctica, mientras que sólo un 9% habían recibido formación agraria básica y un 8% formación agraria integral (IRENA 6). En 1990, estos porcentajes eran del 87%, 8% y 5%, respectivamente. Sin embargo, el nivel de formación agraria presenta diferencias considerables en los distintos Estados miembros.

A nivel de la UE15, el 14% del total de acciones de formación cofinanciadas por el Fondo de Garantía FEOGA⁽²⁵⁾ a través de programas de desarrollo rural (2001) estaban dirigidas a preparar a los agricultores para desempeñar su actividad de forma respetuosa con el medio ambiente. El objetivo de la mayoría de acciones de formación sigue siendo la adquisición de capacidades necesarias para reorientar la producción (47%) y la gestión económica (38%).

La información sobre niveles de formación no permite extraer conclusiones sólidas sobre sus implicaciones para la gestión agroambiental de las explotaciones. Un alto nivel de formación agraria facilita, pero no garantiza, una gestión ambiental racional.

3.6 Tendencias de la marginalización y de los cambios en los usos del suelo

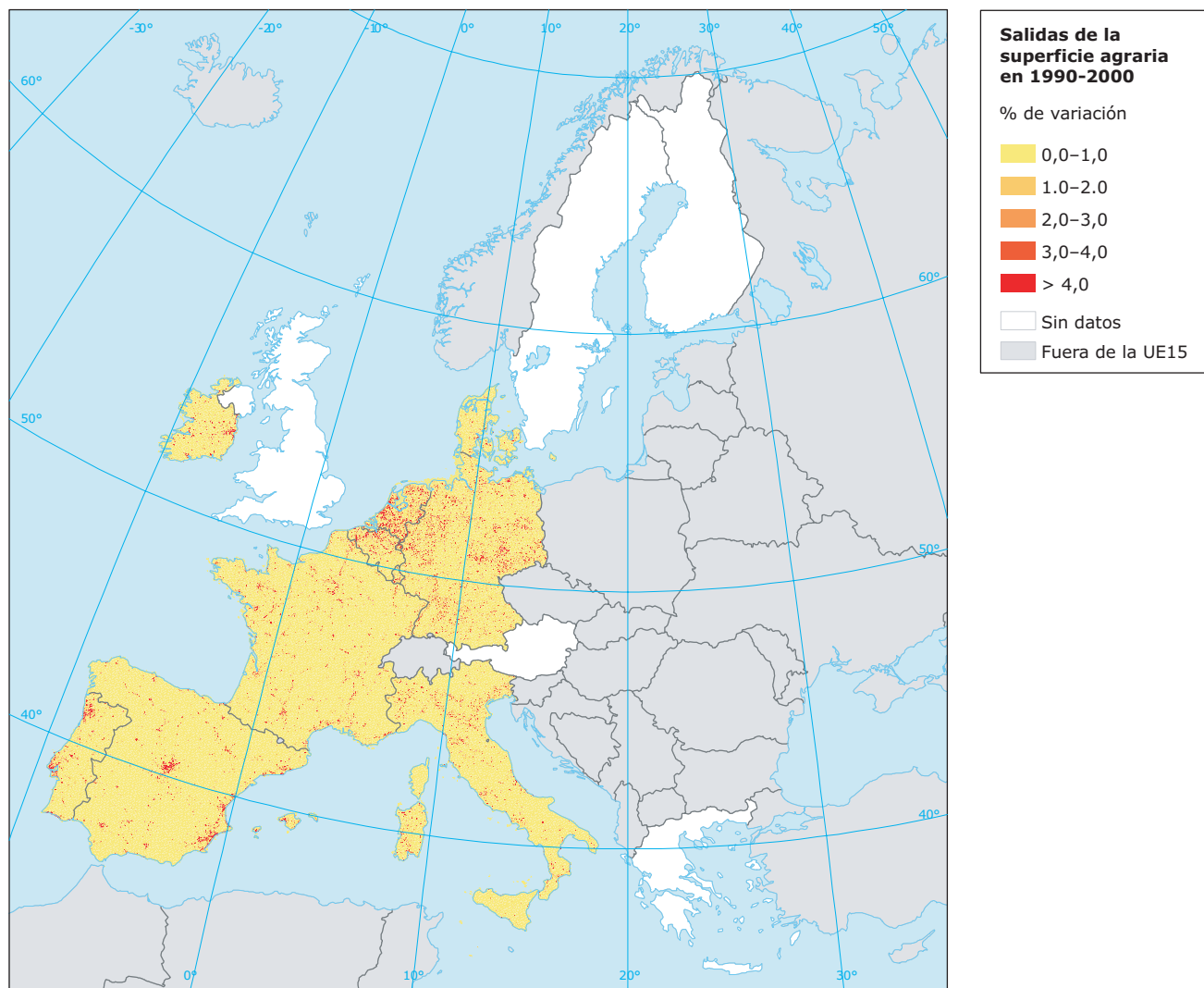
3.6.1 Marginalización

La marginalización surge cuando la rentabilidad agraria es baja, lo que suele ir ligado a limitaciones físicas o climáticas y a las tendencias socioeconómicas generales. La marginalización puede tener efectos de largo alcance sobre el medio ambiente, al favorecer el abandono de las explotaciones agrarias, lo que conlleva pérdida de biodiversidad y paisajes tradicionales.

IRENA 17 utiliza datos de la RICA para localizar áreas en riesgo de marginalización combinando información de aquellas regiones donde la agricultura tiene baja

⁽²⁵⁾ El Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agrícola (FEOGA) financia acciones de formación únicamente fuera de las regiones del Objetivo 1.

Figura 3.11 Mapa de 3 km de cuadrícula de los cambios en los usos del suelo por conversión de superficies agrarias en superficies artificiales, en porcentaje de la superficie agraria (de 1990).



Fuente: Corine Land Cover.

rentabilidad, y aquellas donde muchos agricultores están cerca de la edad de jubilación. Son regiones de baja rentabilidad aquellas donde más del 40% de las explotaciones tienen un valor añadido neto de explotación por unidad de trabajo anual (VANE/UTA) inferior al 50% del VANE/UTA medio de la región. Son regiones con un porcentaje elevado de agricultores próximos a la edad de jubilación aquellas en las que hay más de un 40% de explotaciones donde los agricultores tienen 55 años o más. Aunque los datos disponibles pueden ocultar diferencias intrarregionales significativas, parece que la marginalización ocurre sobre todo en Irlanda, el sur de Portugal, Irlanda del Norte y amplias zonas de Italia. La marginalización parece haber aumentado durante la década de 1990 en Irlanda del Norte y el sur de Portugal. Los datos de

la RICA y la información nacional sugieren también un proceso de marginalización en algunas partes de España y Francia (IRENA 17).

3.6.2 Cambios en los usos del suelo

La superficie dedicada a la agricultura se está reduciendo gradualmente en Europa, sobre todo por el desarrollo urbanístico y la forestación. Los datos vía satélite de Corine Land Cover (CLC) de 1990 y 2000 representan la única base de datos de ámbito europeo que puede utilizarse para detectar la conversión de superficies agrarias en superficies artificiales. A finales de 2004, se disponía de datos CLC 2000 de Alemania, Bélgica, Dinamarca, España⁽²⁶⁾, Francia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos y Portugal.

(26) Se han presentado los resultados preliminares de Francia y España. Parece ser que el procedimiento de control de cambios en la cobertura del suelo por CLC hace que no se informe de todos los cambios que efectivamente se producen. Los datos nacionales indican una tendencia más clara al desarrollo urbanístico en Francia que la detectada por Corine Land Cover, mientras que los datos nacionales y CLC reflejan la misma tendencia en Alemania.

IRENA 12 indica la superficie convertida de usos agrarios a superficies artificiales entre 1990 y 2000, representada en términos absolutos (hectáreas) y como porcentaje de la superficie agraria de 1990 (cuadrícula de 3 km, regiones NUTS 2/3 o países).

Los cambios en los usos del suelo representados a nivel administrativo reflejan que el mayor porcentaje de conversión de tierras agrarias (en 1990) en superficies artificiales (2000) se ha producido en zonas urbanas. Las regiones NUTS que presentan mayores variaciones porcentuales, y donde la superficie agraria ocupaba al menos 150.000 ha en 1990, son Madrid (6%), el sur de Holanda (5%) y el norte de Holanda (5%).

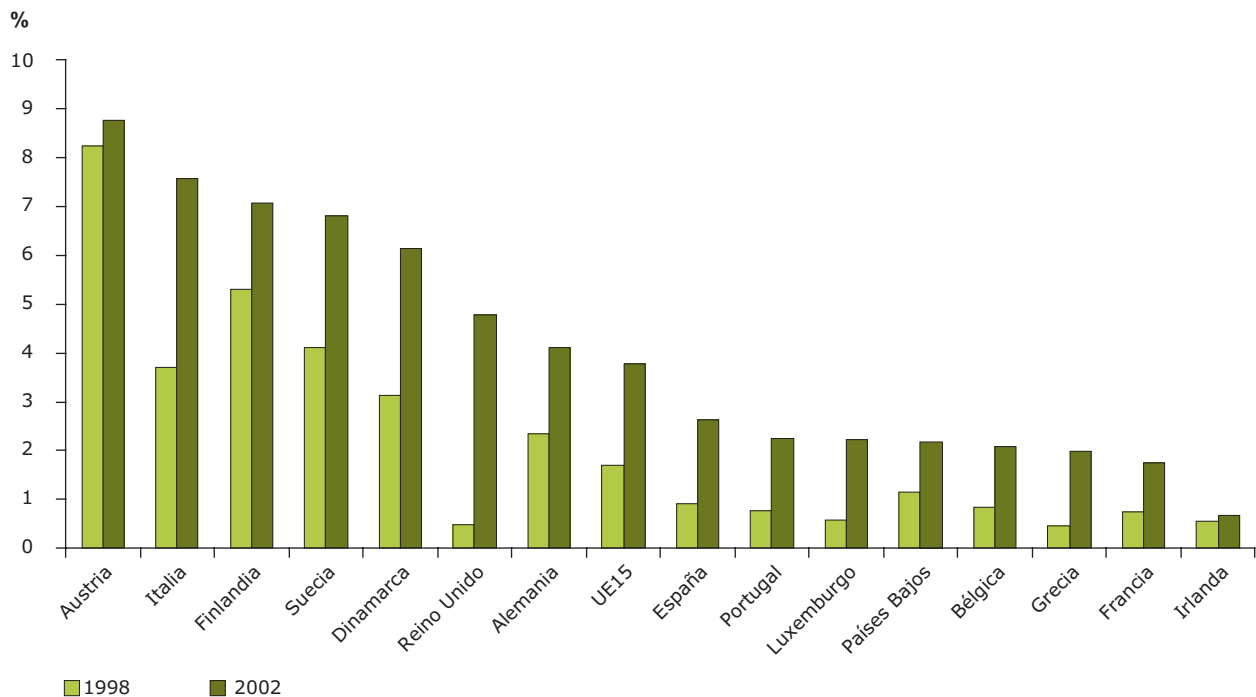
Las regiones administrativas de zonas costeras también presentan cambios significativos en los usos del suelo, con la conversión de tierras agrarias en superficies artificiales, como por ejemplo: Alicante (3,6%), Algarve (1,8%) y Castellón (1,6%), Estas variaciones están muy probablemente relacionadas con el crecimiento del turismo.

3.7 Tendencias de la agricultura ecológica

La agricultura ecológica puede definirse como un sistema de producción que concede gran importancia a la protección del medio ambiente y al bienestar de los animales, reduciendo o eliminando el uso de organismos modificados genéticamente (OMG) y de insumos químicos sintéticos, tales como fertilizantes, pesticidas y promotores o reguladores del crecimiento. En su lugar, se promueven buenas prácticas de gestión agroecológica para la producción agrícola y ganadera. El marco jurídico de la agricultura ecológica en la UE está definido por el Reglamento 2092/91 del Consejo y sus modificaciones.

La agricultura ecológica se diferencia de la convencional por la aplicación de normas de producción, procedimientos de certificación y sistemas de etiquetado. Esto ha contribuido a crear un mercado distinto, separado en parte de la producción no ecológica. Los programas agroambientales han dado

Figura 3.12 Porcentaje de la SAU total que corresponde a la superficie dedicada a la agricultura ecológica (suma de la superficie ocupada por la agricultura ecológica y la superficie en proceso de conversión), certificada en virtud del Reglamento (CEE) nº 2092/91



Nota: La SAU total de Finlandia, Grecia y Reino Unido en 2002 se ha calculado en función de los años anteriores.

Fuente: Cuestionario de agricultura ecológica de la DG Agricultura y Desarrollo Rural, datos tratados por Eurostat; ZPA1, Eurostat.

Los cambios en los usos del suelo representados en la cuadrícula de 3 km reflejan más claramente los cambios en los centros turísticos costeros. Además, también se han detectado los principales ejes de transporte de superficie que se han desarrollado durante la década de los años 90, por ejemplo, entre París y Bruselas (figura 3.11).

un impulso importante a la expansión de la agricultura ecológica (IRENA 7). La superficie dedicada a la agricultura ecológica en 2002 ocupaba 4,8 millones de ha en la UE15, un aumento del 112% en comparación con 1998 (IRENA 7). En 2002, la superficie de agricultura ecológica representaba el 3,7% de la SAU total de la UE15, frente al 1,8% de 1998. La

cuarta parte de la superficie de agricultura ecológica de la UE15 de 2002 estaba en Italia. Reino Unido contaba con la segunda mayor superficie, seguido de Alemania, España y Francia. Los Estados miembros que registraron un incremento de la superficie de agricultura ecológica próximo o superior a la media de la UE15 fueron Reino Unido, Luxemburgo, Portugal, Bélgica, España, Francia e Italia (figura 3.12).

Aparte del recargo, la cuota de mercado de los productos ecológicos es un muy buen indicador del desarrollo del mercado y de la voluntad de los consumidores de comprar productos ecológicos (IRENA 5.1). La cuota de mercado de los alimentos ecológicos será también un factor clave para el futuro desarrollo del sector.

En 2001, la producción ecológica representaba el 2% de la producción total de la UE15 de leche y carne de vacuno, pero menos del 1% de la producción total de cereales y patatas. Los productos alimentarios ecológicos representaban el 1-2% del consumo total de la UE15, con una cuota mayor de vacuno y cereales que de leche y patatas.

En última instancia, la renta agraria será el factor decisivo para que la mayoría de los agricultores mantengan o se pasen a la agricultura ecológica (IRENA 5.2). Los datos de la RICA de la UE (27) correspondientes a 2001 reflejan que las explotaciones agrarias ecológicas generan ingresos comparables a los de las convencionales. Concretamente, los rendimientos obtenidos por la familia y la mano de obra contratada son similares, lo que resulta significativo dado el carácter intensivo en mano de obra de la agricultura ecológica.

3.8 Conclusiones: evaluación de indicadores

3.8.1 Resumen: evaluación general

Casi la mitad (5 de 13) (28) de los indicadores utilizados para mostrar tendencias agrarias están clasificados como «útiles» —«superficie de agricultura ecológica» (IRENA 7), «cambios de los usos del suelo (IRENA 12) y los indicadores de tendencias de explotaciones agrarias «patrones de cultivo/agricultura», «intensificación/extensificación», «especialización/diversificación» (IRENA 13, 15 y 16 respectivamente)—, mientras que el resto están clasificados como «potencialmente útiles».

En los apartados siguientes se presenta en más detalle la evaluación de cada indicador según los criterios establecidos en el apartado 2.3. La puntuación total se resume en la tabla 3.3.

3.8.2 Pertinencia política

Se considera que todos los indicadores, salvo el «nivel de formación de los agricultores» (IRENA 6), están directa o indirectamente relacionados con determinados objetivos o instrumentos legislativos europeos. Los más directamente relacionados con objetivos o instrumentos legislativos comunitarios son la «superficie de agricultura ecológica» (existen normas sobre agricultura ecológica y un Plan de Acción europeo para los alimentos ecológicos y la agricultura ecológica), el «consumo de pesticidas» (hay varias Directivas relacionadas con los productos fitosanitarios y la Comisión prepara actualmente una Estrategia temática sobre el uso sostenible de los pesticidas), y el «consumo de fertilizantes minerales» (relacionado con la Directiva de nitratos).

Como se explica en el apartado 2.3, la evaluación del grado de utilidad de la información que ofrece un indicador para la acción o decisión política, se ha basado en su utilidad potencial si se superan los límites conceptuales y las limitaciones de datos, y no en función de su estado actual (efectivo) de desarrollo.

Los indicadores que se consideran más útiles para la acción y decisión política son los relacionados con la agricultura ecológica (IRENA 5.1, 5.2 y 7), la «intensidad del consumo de agua» (IRENA 10) y los «patrones de cultivo/ganadería» (IRENA 13). La agricultura ecológica es interesante porque es un sistema de producción en gran progresión dentro de la agricultura, lo que se debe en gran medida a la demanda de los consumidores. La agricultura ecológica tiene un marco jurídico comunitario basado en las subvenciones agroambientales, y se ha aprobado un Plan de Acción europeo para los alimentos ecológicos y la agricultura ecológica (2004). Este Plan reconoce la necesidad de equilibrar las ayudas a la gestión ecológica de la tierra por razones ambientales, con iniciativas para fomentar el desarrollo del mercado de alimentos ecológicos.

La tendencia de la «superficie regable» (IRENA 10) es la única información disponible sobre demanda de agua del sector agrario. Sin embargo, la expansión de la superficie regable no conlleva necesariamente el crecimiento de la demanda de agua. La Directiva marco sobre el agua incluye un objetivo sobre el buen estado cuantitativo de las aguas subterráneas.

El indicador de «patrones de cultivo/ganadería» ofrece información sobre tendencias agroambientales importantes, como la proporción de la SAU total que corresponde a las tierras de cultivo y a los pastizales. Las tendencias de los patrones de cultivo/ganadería también ofrecen información ambiental relevante en relación con los balances de nutrientes y la cobertura del suelo.

(27) Red de Información Contable Agrícola.

(28) Se considera que el indicador 5 (agricultura ecológica) son dos indicadores.

El indicador «nivel de formación de los agricultores» (IRENA 6) se considera de menor pertinencia política que el resto de los indicadores. Puede proporcionar información útil para la acción política: por ejemplo, las ayudas a la formación son una medida de la política de desarrollo rural y un instrumento importante para garantizar la ecocondicionalidad. Sin embargo, la definición actual (nivel general de formación) no tiene un vínculo evidente con la gestión ambiental de las explotaciones agrarias. Un indicador de respuesta política a las acciones de formación dirigidas a la gestión ambiental podría ser más apropiado.

3.8.3 Grado de reacción

Los indicadores que se considera reflejan los cambios ambientales, de política y económicos en un periodo de tiempo relativamente corto, son los precios y rentas de la agricultura ecológica (IRENA 5.1, 5.2), la «intensidad del consumo de agua» (IRENA 10), el «consumo de energía» (IRENA 11) y los «patrones de cultivo/ganadería» (IRENA 13). Los demás indicadores necesitan más tiempo para reaccionar a factores externos, por ejemplo los «cambios en el uso del suelo» (IRENA 12).

3.8.4 Consistencia analítica

Todos los indicadores se basan en mediciones directas, salvo la «marginalización» (IRENA 17) y el «consumo de energía» (IRENA 11), que combinan diferentes conjuntos de datos y conocimientos expertos. El indicador de «consumo de agua» (IRENA 10) utiliza la superficie regable como información aproximativa. El indicador de «consumo de pesticidas» se basa en mediciones indirectas, ya que los mejores conjuntos de datos disponibles se refieren a la venta de pesticidas, que no son equivalentes al consumo de pesticidas en la agricultura.

Se utilizan datos o estadísticas de alta calidad para fundamentar la mayoría de indicadores, salvo los «precios/renta de los productores ecológicos» (5.1, 5.2), el «consumo de fertilizantes minerales» (IRENA 8), el «consumo de pesticidas» (IRENA 9), que no se basan en «estadísticas oficiales».

En relación con el subcriterio de las relaciones con otros indicadores, se considera que sólo los «patrones de cultivo/ganadería» (IRENA 13) tienen una fuerte relación causal cuantitativa con la descripción de las tendencias agrarias generales. El resto tiene vínculos cualitativos con los demás indicadores, pero son difíciles de relacionar en términos cuantitativos. El «nivel de formación de los agricultores» (IRENA 6) y el «consumo de energía» (IRENA 11) tienen vínculos débiles con otros indicadores.

3.8.5 Disponibilidad de datos y mensurabilidad

Respecto a la cobertura geográfica, todos los indicadores se basan en datos regionales, salvo los «precios/renta de los productores ecológicos» (5.1, 5.2), el «consumo de fertilizantes minerales» (IRENA 8) y el «consumo de pesticidas» (IRENA 9), que se basan en datos nacionales.

Existen fuentes de información habituales que proporcionan series de datos a largo plazo para todos los indicadores, salvo «precios/renta de los productores ecológicos» (5.1, 5.2), que se basan en fuentes de información ocasionales.

3.8.6 Facilidad de interpretación

Todos los indicadores utilizados para describir las tendencias en la agricultura dan indicaciones muy fáciles de comprender, salvo el «nivel de formación de los agricultores» (IRENA 6), ya que la información que proporciona tiene escasa relevancia para los problemas ambientales, el «consumo de pesticidas» (IRENA 9) y la «marginalización» (IRENA 17). En el caso de la marginalización, el indicador combina datos económicos y sociales para calcular la proporción de explotaciones agrarias que están en riesgo de marginalización, que sólo tiene una relación cualitativa con el posible abandono de la agricultura. El indicador de «consumo de pesticidas» no es fácil de entender porque hay grandes discrepancias entre los datos de «ventas» y «utilización».

3.8.7 Relación coste-eficacia

La relación coste-eficacia se evalúa en función de la existencia de estadísticas o conjuntos de datos que sustentan los indicadores, así como de su accesibilidad y necesidades de proceso.

Todos los indicadores se basan en estadísticas y conjuntos de datos existentes, salvo los «precios de la agricultura ecológica» (IRENA 5.1), que se basan en un proyecto de investigación (OMIARD) ⁽²⁹⁾.

Se considera que todos los datos que conforman el indicador son de fácil acceso, con la excepción de los que no se basan en estadísticas habituales (IRENA 5.1 e IRENA 5.2). Hay algunos indicadores cuyos datos son de fácil acceso, pero requieren un procesamiento considerable para obtener resultados. Tal es el caso del «uso del suelo» (IRENA 12), que requiere un importante trabajo de manipulación de los datos de Corine Land Cover. Los indicadores de «intensificación/extensificación» (IRENA 15), «especialización» (IRENA 16) y «marginalización» (IRENA 17) se basan en una combinación de diferentes datos extraídos de la RICA y de la EEA.

⁽²⁹⁾ «Organic marketing initiatives and rural development» (Iniciativas de marketing ecológico y desarrollo rural).

Tabla 3.3 Evaluación de los indicadores IRENA utilizados para analizar tendencias generales en la agricultura

Criterios de evaluación de los indicadores	Subcriterios	Puntuación	Tendencias generales en la agricultura												
			Precios de la agricultura ecológica	Rentas de la agricultura ecológica	Nivel de formación de los agricultores	Superficie de agricultura ecológica	Consumo de fertilizantes minerales	Consumo de pesticidas	Intensidad del consumo de agua	Consumo de energía	Cambios en los usos del suelo	Patrones de cultivo/ganadería	Intensificación/extensificación	Especialización/diversificación	Marginalización
		Indicador IRENA	5.1	5.2	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17
Pertinencia política	¿Está el indicador directamente relacionado con objetivos políticos o instrumentos legislativos comunitarios?	0 = No 1 = Sí, indirectamente 2 = Sí, directamente	1	1	0	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
	¿Podría el indicador proporcionar información útil para la acción o decisión política?	0 = En absoluto 1 = Bastante útil 2 = Muy útil	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1
Grado de reacción	¿Es sensible el indicador a los cambios ambientales, económicos o políticos?	0 = Reacción lenta, retardada 1 = Reacción rápida, inmediata	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Consistencia analítica	¿Se basa el indicador en mediciones indirectas (o modelizadas) o directas de un estado o tendencia?	0 = Indirectas 1 = Modelizadas 2 = Directas	2	2	2	2	2	0	0	1	2	2	2	2	1
	¿Se basa el indicador en estadísticas o datos de calidad baja, media o alta?	0 = Estadísticas o datos de calidad baja 1 = Estadísticas o datos de calidad media 2 = Estadísticas o datos de calidad alta	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
	¿Cuáles son las relaciones causales con otros indicadores en el marco FPEIR?	0 = Débiles o sin relación 1 = Relación cualitativa 2 = Relación cuantitativa	1	1	0	1	1	1	1	0	1	2	1	1	1
Disponibilidad de datos y mensurabilidad	¿Buena cobertura geográfica?	0 = Sólo estudios de casos 1 = UE15 y nacional 2 = UE15, nacional y regional	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
	Disponibilidad de series cronológicas	0 = No 1 = Fuente de datos ocasional 2 = Fuente de datos habitual	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Criterios de evaluación de los indicadores	Subcriterios	Puntuación	Tendencias generales en la agricultura												
			Precios de la agricultura ecológica	Rentas de la agricultura ecológica	Nivel de formación de los agricultores	Superficie de agricultura ecológica	Consumo de fertilizantes minerales	Consumo de pesticidas	Intensidad del consumo de agua	Consumo de energía	Cambios en los usos del suelo	Patrones de cultivo/ganadería	Intensificación/extensificación	Especialización/diversificación	Marginalización
Indicador IRENA			5.1	5.2	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17
Facilidad de interpretación	¿Son los mensajes clave claros y fáciles de comprender?	0 = En absoluto 1 = Bastante claros 2 = Muy claros	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1
Relación coste-eficacia	¿Se basa en estadísticas y conjunto de datos existentes?	0 = No 1 = Sí	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	¿Es fácil acceder a las estadísticas o los datos necesarios para la recopilación?	0 = No 1 = Sí, pero es necesario un largo procesamiento 2 = Sí	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1
Puntuación total			13	13	13	18	14	12	16	13	16	19	15	15	13
Clasificación: 0 a 7 (*) = «Bajo potencial» 8 a 14 (**) = «Potencialmente útil» 15 a 20 (***) = «Útil»			**	**	**	***	**	**	***	**	***	***	***	***	**
Clasificación final de indicadores de acuerdo con los siguientes criterios: Pertinencia política al menos 2 puntos Consistencia analítica al menos 4 puntos Disponibilidad de datos al menos 3 puntos			**	**	**	***	**	**	**	**	***	***	***	***	**

4. Usos agrícolas del agua

4.1 Resumen de aspectos principales

- En los años noventa, los niveles declarados de reparto del agua para riego disminuyeron en todos los Estados miembros de la UE15. Esto indica una probable disminución de los niveles de captación de agua por hectárea de regadío, lo que implica una mayor eficiencia en el uso del agua.
- La demanda de agua para riego presenta una marcada distribución regional. De un total de 332 regiones, las 41 que registran un mayor uso de agua para usos agrarios (más de 500 millones de m³ anuales) se encuentran en el sur de Europa ⁽³⁰⁾.
- Los limitados datos de que se dispone indican que la proporción de agua que se destina a la agricultura permaneció estable entre 1991 y 1997, tanto en los Estados septentrionales como en los meridionales de la UE15, con valores cercanos al 7% y el 50% respectivamente.
- Los problemas relacionados con el uso del agua son objeto de los códigos de buenas prácticas agrarias de todos los Estados miembros meridionales, pero se dispone de escasa información sobre la aplicación de los programas agroambientales para este fin.
- Los datos para la formulación de muchos indicadores son desiguales o inexistentes. Por este motivo, sólo ha sido posible realizar un estudio orientativo de las relaciones entre los diferentes indicadores.

4.2 Introducción

La agricultura es un sector importante en lo referente al uso total de agua en Europa. Los nuevos métodos de producción basados en el riego tienen un papel importante en el desarrollo del sector agrario en muchos Estados miembros, pero el aumento del regadío puede ejercer presiones sobre los recursos hídricos. El problema se agrava durante los períodos prolongados de sequía, como el que afectó a la Península Ibérica entre 1990 y 1995. Los problemas de disponibilidad del agua surgen cuando las distintas demandas que compiten por el agua superan el suministro medio anual (por ejemplo, AEMA 2003a).

Los factores que pueden conducir a cambios en el uso del agua para riego son los siguientes:

- rendimientos relativos de los cultivos de regadío frente al resto;
- el nivel de subvención relativo de los cultivos de regadío frente al resto;
- los grandes proyectos de suministro de agua (por ejemplo, presas);
- las innovaciones en la tecnología de riego;
- los costes de inversión en regadíos;
- los precios del agua.

Los agricultores pueden seleccionar cultivos más sensibles al estrés hídrico que otros, como la patata

y la remolacha azucarera en el norte de Europa y las verduras o el maíz grano en el sur. Además, puede que se opte por cultivos con altas necesidades hídricas, como el algodón o el arroz. El tipo de suelo influye en la decisión de invertir en regadíos o no, sobre todo en el norte de Europa (los suelos arenosos ligeros retienen menos agua que otros). La creación de infraestructuras de riego a través de grandes proyectos de suministro de agua da a los agricultores la posibilidad de optar por la agricultura de regadío y producir cultivos que no serían posibles bajo las condiciones pluviométricas locales.

Las innovaciones tecnológicas que reducen los costes de explotación de los regadíos pueden animar a los agricultores a optar por este tipo de cultivos. Sin embargo, las instalaciones de regadío representan un importante desembolso de capital para los agricultores los cuales esperan lograr unos mayores retornos. Para ello, los agricultores producen cultivos de mayor valor o reciben más subvenciones, por ejemplo para el maíz de regadío. El precio del agua es un coste de explotación importante (sobre todo si el usuario lo paga íntegramente) que el agricultor ha de tener en cuenta a la hora de decidir si invierte en regadíos.

El aumento de la superficie de regadío en un Estado miembro o región puede conllevar un incremento del uso de agua en la agricultura, a menos que se mejore la eficiencia de manera que se mantenga el uso total

⁽³⁰⁾ Los Estados septentrionales de la UE15 son Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Irlanda, Luxemburgo, Países Bajos, Suecia y Reino Unido. Los Estados meridionales de la UE15 son España, Francia, Grecia, Italia y Portugal.

de agua en los niveles anteriores. El aumento de las tasas de captación de agua puede generar problemas ambientales (Baldock *et al.*, 2000), como por ejemplo:

- descenso del nivel freático y de los caudales fluviales;
- salinización o contaminación de las aguas subterráneas;
- conversión de la agricultura extensiva (por ejemplo, pseudoestepas) en tierras de regadío;
- efectos secundarios que son mucho más difíciles de valorar, como la desaparición de humedales;
- daños en los hábitats terrestres y acuáticos situados aguas arriba de presas y embalses.

4.3 Indicadores IRENA relacionados con los recursos hídricos

En este capítulo se analizan los principales factores que explican la relación entre la agricultura y los recursos hídricos.

El marco de fuerzas motrices-presión-estado/impacto-respuesta es un medio para presentar las relaciones entre los indicadores (figura 4.1 y tabla 4.1) que ayuda a estructurar la evaluación ambiental de los impactos de la agricultura sobre los recursos hídricos. No obstante, analizar estas relaciones es una tarea difícil, debido sobre todo a la escasez de datos sobre algunas variables esenciales sobre la gestión de los recursos hídricos.

Figura 4.1 Uso agrícola del agua según el marco FPEIR

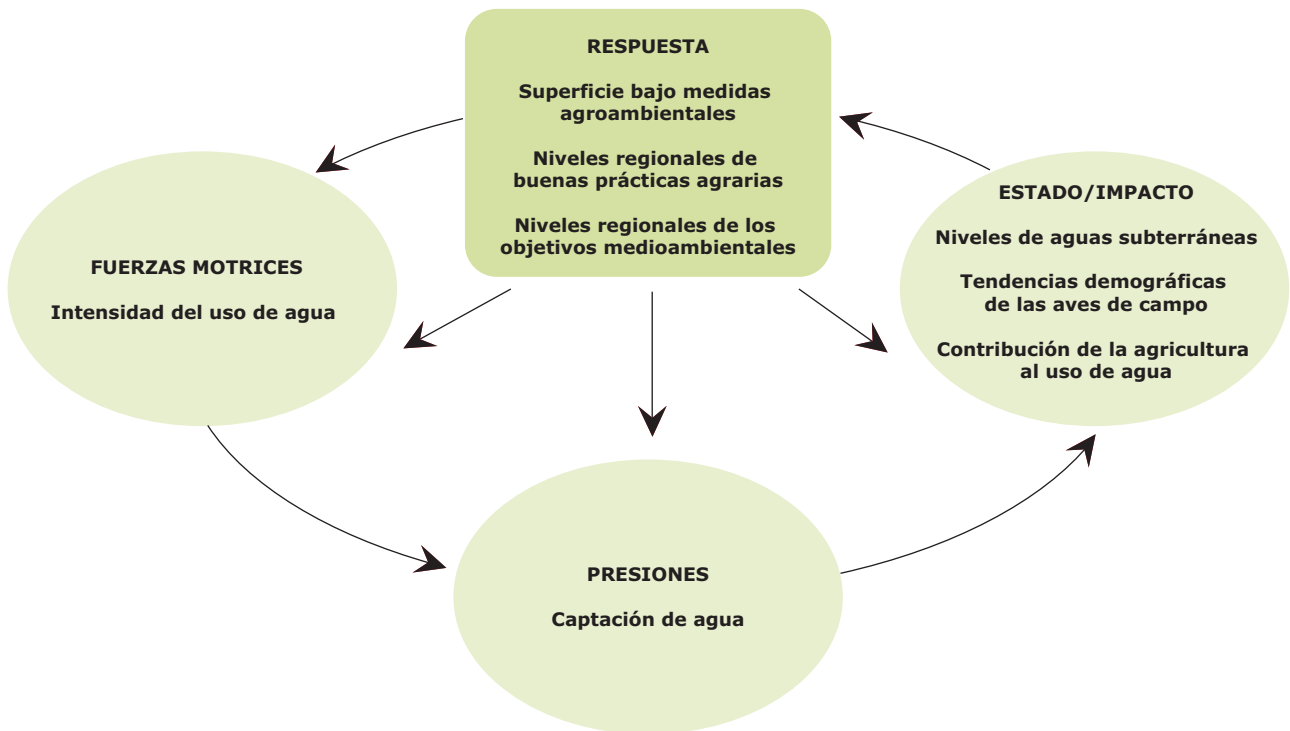


Tabla 4.1 Indicadores IRENA de relevancia para evaluar el uso agrícola del agua

FPEIR	Indicadores IRENA	
Fuerzas motrices	Nº 10	Intensidad del uso de agua
Presiones	Nº 22	Captación de agua
Estado	Nº 31	Niveles de aguas subterráneas
Impacto	Nº 28	Tendencias demográficas de las aves de campo
	Nº 34.3	Contribución de la agricultura al uso de agua
Respuestas	Nº 1	Superficie bajo medidas agroambientales
	Nº 2	Niveles regionales de buenas prácticas agrarias

4.4 Fuerzas motrices agrarias

La principal fuerza motriz de la agricultura relacionada con el uso del agua es el uso para riego. En el capítulo 3 se han descrito los resultados principales del indicador de «intensidad del uso de agua» (IRENA 10).

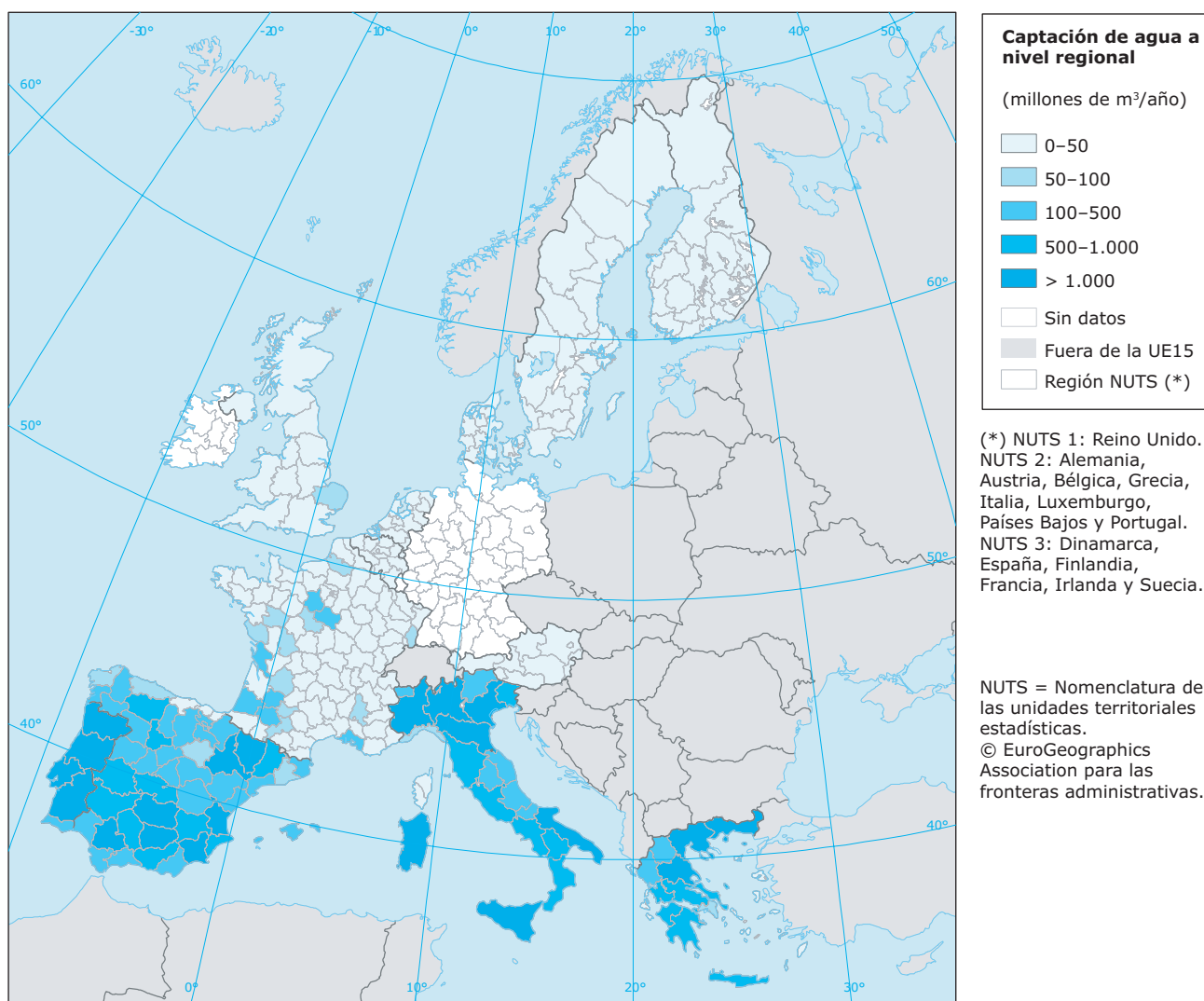
La superficie regable de la UE12 se incrementó de 12,3 a 13,8 millones de hectáreas entre 1990 y 2000, lo que representa un aumento del 12%. En Francia, Grecia y España, la superficie regable aumentó de 5,8 a 7,4 millones de hectáreas durante el mismo período, lo que representa un incremento del 29%.

4.5 Presiones del sector agrario sobre los recursos hídricos

El aumento de la superficie regable puede afectar a la demanda de agua, ya que será mayor el número de agricultores que probablemente utilicen técnicas de regadío. No obstante, los avances en las técnicas de riego, desde los sistemas de aspersión hasta los de goteo, mejoran la eficiencia de uso del agua en los sistemas de riego, reduciendo las necesidades brutas de agua.

Se pueden adoptar diversas medidas para aumentar la eficiencia o limitar el uso excesivo de agua, como

Figura 4.2 Tasas regionales de captación de agua para la agricultura (millones de m³/año) durante 2000 ⁽³¹⁾



Fuente: Encuesta de Explotaciones Agrarias (EEA), Eurostat, combinado con información del cuestionario de la OCDE/Eurostat.

⁽³¹⁾ Las estimaciones de Reino Unido se basan en datos de 1997 correspondientes a la superficie regable y los niveles declarados de captación de agua. Irlanda, Luxemburgo y Alemania no facilitan datos sobre las áreas regables para las regiones NUTS.

sistemas de tarificación, restricciones de uso o costes de explotación. Sin embargo, en general la conversión a regadío puede tener un profundo efecto sobre los recursos hídricos.

Los datos climáticos determinan la demanda anual de riego, en aquellos casos en los que el riego se utiliza como complemento de las precipitaciones.

El indicador IRENA 22 refleja las tasas de reparto de agua para el riego a nivel nacional basándose en las tasas anuales de captación (según el cuestionario OCDE/Eurostat) y en la superficie regable (Encuesta de Explotaciones Agrarias). Las tasas anuales de reparto de agua para riego se agrupan en dos regiones: Estados septentrionales y meridionales de la UE15⁽³²⁾. En los Estados septentrionales de la UE15, las tasas medias anuales de reparto de agua descendieron de 757 a 349 m³/ha/año entre 1990 y 2000. Durante este periodo, la extracción de agua bajó de 1.622 a 716 millones de m³/año y la superficie regable de 2,1 a 2 millones de ha.

En los Estados meridionales de la UE15, las tasas medias anuales de reparto de agua entre 1990 y 2000 descendieron de 6.578 a 5.500 m³/ha/año. Durante este periodo, la captación de agua bajó de 69.103 a 66.424 millones de m³/año, mientras que la superficie regable aumentó de 10,5 a 12 millones de ha. Esto indica una probable disminución de las dosis de riego por hectárea de superficie regada, lo que implica una mayor eficiencia en el uso del agua.

El subindicador IRENA 22 calcula las tasas de captación de agua a nivel regional (véase comentario anterior) para la agricultura, ponderando las tasas de captación a nivel nacional en función de la superficie regable a nivel regional (figura 4.2). Esta regionalización proporciona una buena visión sobre las regiones que tienen una elevada demanda hídrica entre las 332 regiones analizadas. Las 41 regiones que más agua destinan a usos agrarios (más de 500 millones de m³/año) están situadas en el sur de Europa⁽³³⁾. Debido al método de estimación utilizado, no es posible extraer conclusiones directas sobre la intensidad del uso de agua por hectárea de tierra en las diferentes regiones, aunque el análisis refleja la distribución espacial de las presiones de extracción potenciales en toda la UE15.

En general, la información estadística sobre la superficie regable (de la EEA) es más completa que la información sobre las captaciones anuales de agua para la agricultura (declaradas en el cuestionario conjunto de la OCDE/Eurostat). Por lo tanto, la calidad de los datos de los indicadores obtenidos es similar a la de los datos sobre captación de agua.

4.6 Estado / impacto sobre los recursos hídricos

4.6.1 Niveles de las aguas subterráneas

Uno de los impactos que se produce cuando la demanda de agua supera al suministro de agua es el progresivo descenso de los recursos hídricos superficiales y subterráneos. Sin embargo, los datos sobre los niveles freáticos de las aguas subterráneas (IRENA 31) en los Estados miembros de la UE15 son escasos. Por lo tanto, el indicador IRENA 31 se basa en el estudio de un caso que ilustra los impactos de las variaciones de la demanda hídrica sobre el nivel de las aguas subterráneas.

En España, La Mancha Occidental, en la cuenca superior del Guadiana, se declaró sobreexplotada a finales de la década de los años ochenta. La extracción insostenible de agua ha causado un impacto muy negativo sobre las reservas naturales y los espacios RAMSAR⁽³⁴⁾ y Natura 2000 de «Las Tablas de Daimiel», hasta el punto de amenazar con la destrucción de este humedal. En la década de los años noventa, las restricciones al uso de agua apoyadas en un programa agroambiental redujeron las tasas de extracción de 600 millones de m³ anuales (en 1986) a 300 millones (en 1996) (figura 4.2). El resultado fue la recuperación gradual de los niveles freáticos regionales (AEMA, 2003a).

4.6.2 Tendencias demográficas de las aves de campo

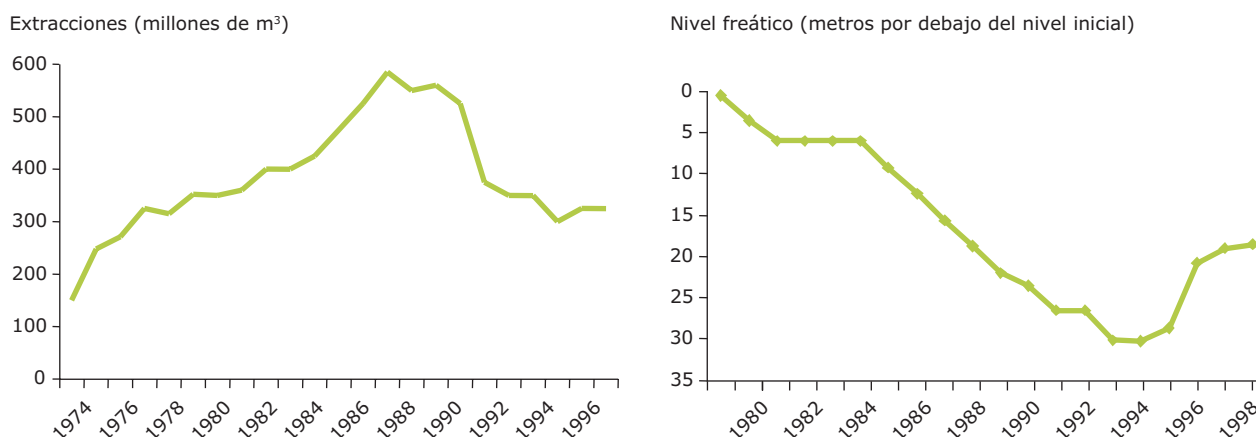
La conversión de la agricultura extensiva en regadío puede tener impactos negativos sobre los hábitats y la biodiversidad. Por ejemplo, los hábitats de las aves de las estepas cerealistas, vinculadas a una agricultura de secano, desaparecen en gran parte cuando se introduce el riego (Heath y Evans, 2000). Además, el mayor uso de insumos agrarios para aumentar los rendimientos

⁽³²⁾ Los Estados septentrionales de la UE15 son Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Irlanda, Luxemburgo, Países Bajos, Suecia y Reino Unido. Los Estados meridionales de la UE15 son España, Francia, Grecia, Italia y Portugal.

⁽³³⁾ En el sur de Europa hay veintiuna regiones cuya necesidad de agua se estima superior a los 1.000 millones de m³/año. En Grecia, estas regiones son: Macedonia Anatólica (Thraki), Macedonia Central y Tesalia (que representan el 58% de las captaciones de agua para la agricultura en Grecia). En Italia, estas regiones son: Piamonte, Lombardía, Véneto, Emilia Romagna, Puglia, Sicilia y Cerdeña (que representan el 75% de las captaciones de agua para la agricultura en Italia). En España, estas regiones son: Sevilla, Jaén, Ciudad Real, Valencia, Murcia, Huesca y Zaragoza (que representan el 40% de las captaciones de agua para la agricultura en España). En Portugal, estas regiones son: Norte, Centro, Alentejo y Lisboa y el Valle del Tajo.

⁽³⁴⁾ El Convenio sobre los humedales, firmado en Ramsar (Irán) en 1971, es un Tratado intergubernamental que constituye un marco para la acción nacional y la cooperación internacional para la conservación y el uso racional de los humedales y de sus recursos.

Figura 4.3 Extracciones anuales del acuífero (izquierda) y recuperación del nivel freático (derecha) en La Mancha Occidental, cuenca superior del Guadiana



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente de España, 2000.

de explotación y/o la variación del régimen freático local puede tener consecuencias adicionales. El incremento del uso de insumos agrarios en los sistemas de riego puede afectar a distintas especies, incluidas las aves de campo y los organismos acuáticos. Las alteraciones del régimen freático local a consecuencia de la extracción de grandes cantidades de agua de los ríos o embalses pueden afectar a los hábitats ribereños. Sin embargo, la información sobre el descenso de las poblaciones de aves de campo (IRENA 28) no puede actualmente vincularse de forma específica a la presencia o introducción de planes de riego.

4.6.3 Contribución de la agricultura al uso de agua

La contribución de la agricultura al uso de agua está basado en los datos del cuestionario OCDE/Eurostat (años 1990 y 1998) (IRENA 34.3). Estos datos se calcularon en forma de medias trienales de dos regiones: Estados septentrionales y meridionales de la UE15⁽³⁵⁾. Los limitados datos disponibles indican que la proporción de agua que se destinó a la agricultura permaneció estable tanto en el norte como en el sur de Europa, cerca del 7% y 50% respectivamente, en el período 1991-1997.

4.7 Respuestas

4.7.1 Niveles regionales de buenas prácticas agrarias

La introducción de códigos de buenas prácticas agrarias (BPA) es una medida política para fomentar mejores prácticas de gestión (IRENA 2)

que permitan, entre otros objetivos, mejorar las técnicas de riego. Los Estados miembros deben definir códigos de buenas prácticas agrarias en sus programas de desarrollo rural (PDR) tanto a nivel nacional como regional. El cumplimiento de estas BPA es condición indispensable para recibir las subvenciones agroambientales y las ayudas para zonas desfavorecidas. El objetivo es fomentar una mejor gestión de los recursos hídricos a nivel de explotación y promover la promulgación de medidas legislativas de regulación del agua. Los códigos de BPA, al establecer unas bases ambientales mínimas, contribuyen a asegurar que los planes agroambientales sean más beneficiosos para el medio ambiente en toda la UE.

Los códigos de España, Grecia, Portugal y Francia⁽³⁶⁾, donde las tierras en regadío superan significativamente a las de los países del norte (Tabla 4.2), recogen las buenas prácticas agrarias relacionadas con los métodos y equipos de riego. Esto incluye reglamentos a nivel local sobre las condiciones de captación del agua, estando la captación de agua superficial sujeta a autorización o declaración, y controlando el bombeo de aguas subterráneas mediante la instalación obligatoria de contadores en los puntos de extracción (por ejemplo, en Francia).

4.7.2 Superficie bajo medidas agroambientales

Las medidas agroambientales tratan de promover una mejor gestión ambiental por parte de los agricultores en relación con diversas cuestiones ambientales. Sin embargo, la información disponible

(35) Los Estados septentrionales de la UE15 son Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Irlanda, Luxemburgo, Países Bajos, Suecia y Reino Unido. Los Estados meridionales de la UE15 son España, Francia, Grecia, Italia y Portugal.

(36) Alemania también ha adoptado disposiciones relativas al uso de agua en la agricultura en su Ley nacional sobre el agua.

Tabla 4.2 Grado de cobertura de las prácticas de riego y uso de agua por los códigos nacionales de BPA

Prácticas agrarias	BE-FI	BE-Wa	DK	DE	GR	ES	FR	IE	IT-ER	LU	NL	AT	PT	FI	SE	UK
Uso de agua: riego	—	—	—	—	■	■	■	—	—	—	—	—	■	—	—	—

■ Cuestión prioritaria — Cuestión no contemplada □ Cuestión contemplada

Fuente: Extraído de los códigos de BPA descritos en los programas nacionales de desarrollo rural, 2000-2006.

a nivel de la Unión Europea sobre el alcance y finalidad de los planes agroambientales no permite determinar el número de planes destinados a mejorar la eficiencia en el uso del agua. Sin embargo, el estudio del caso de «Las Tablas de Daimiel» (centro-sur de España) es un ejemplo de plan agroambiental implantado para reducir el impacto del riego sobre el medio ambiente y la biodiversidad. En este plan, introducido en 1993, los agricultores de la zona recibirían subvenciones por cambiar a cultivos con menor demanda hídrica. Como consecuencia, se produjo un notable cambio en las prácticas de cultivo (por ejemplo, el trigo ha sustituido a la remolacha azucarera y al maíz). Este plan logró reducir las tasas de extracción, pero con un alto coste (Sumpsi *et al.*, 2000).

4.8 Conclusiones: evaluación de indicadores

4.8.1 Resumen: evaluación general

Seis de los siete indicadores utilizados para describir las fuerzas motrices y presiones relacionadas con el uso de agua en la agricultura, el estado de los recursos hídricos, el impacto sobre los mismos y las respuestas correspondientes han sido evaluados como «potencialmente útiles». Se considera que el indicador de «niveles de las aguas subterráneas» (IRENA 31) tiene un bajo potencial debido principalmente a que los datos necesarios no se obtienen con facilidad.

A pesar de obtener una elevada puntuación por varios criterios, como la importancia de la política y la mensurabilidad, el indicador de «consumo de agua» (IRENA 10) está clasificado en la categoría de «potencialmente útil» porque las tendencias sobre la superficie regable sólo son un indicador aproximativo de la intensidad del uso de agua. Todos los demás indicadores, salvo el de niveles de las aguas subterráneas, aportan datos cualitativos sobre el desarrollo ambiental disponiéndose solamente de información a nivel nacional.

Los dos indicadores de respuesta «superficie bajo medidas agroambientales» (IRENA 1) y «buenas prácticas agrarias» (IRENA 2) también están considerados como potencialmente útiles.

En los apartados siguientes se presenta en más detalle la evaluación de cada indicador según los criterios establecidos en el apartado 2.3. La tabla 4.3 resume las puntuaciones de todos los indicadores.

4.8.2 Pertinencia política

Todos los indicadores están directa o indirectamente relacionados con determinados objetivos o instrumentos legislativos comunitarios, salvo la «contribución de la agricultura al consumo de agua» (IRENA 34.3). El indicador de niveles de las aguas subterráneas (IRENA 31) está directamente relacionado con la Directiva marco del agua, ya que uno de sus objetivos es el mantenimiento de un buen estado cuantitativo de las aguas subterráneas. El indicador de tendencias demográficas de las aves de campo (IRENA 28) se considera de relevancia política dentro del contexto del objetivo de biodiversidad para 2010.

El indicador de intensidad del uso de agua (IRENA 10) se considera útil para la acción/decisión de los responsables políticos ya que refleja directamente las tendencias de expansión de las áreas regables a nivel regional, indicando donde existe la posibilidad de presiones sobre los recursos hídricos, especialmente si se conocen las demandas de otros sectores. A pesar de tener un bajo potencial debido a la falta de datos, el indicador de «niveles de las aguas subterráneas» (IRENA 31) se considera útil para la acción/decisión política. Los indicadores de respuesta (IRENA 1 y 2) también son muy útiles porque reflejan las medidas que se adoptan para mejorar la gestión del agua (prácticas).

4.8.3 Grado de reacción

Los indicadores sensibles a los cambios económicos y políticos son la «intensidad del uso de agua», las «tasas de captación de agua» y los «niveles de las aguas subterráneas». Si las condiciones del mercado cambian, los agricultores pueden optar rápidamente por el riego (pero sólo si disponen de agua), por ejemplo, en el caso de cultivos de frutas y hortalizas. La transformación en regadíos tiene un efecto inmediato sobre las tasas de extracción de agua y los niveles de las aguas subterráneas. Ninguno de los

otros indicadores se considera especialmente sensible a los cambios ambientales, económicos o políticos.

4.8.4 *Consistencia analítica*

Todos los indicadores están basados en mediciones directas, salvo el indicador de uso de agua (IRENA 10), ya que la superficie regable es un indicador aproximativo de la cantidad de agua utilizada. Solamente «intensidad del uso de agua» (IRENA 10) se basa en estadísticas o datos de «alta calidad».

Los indicadores de «tasas de captación de agua» (IRENA 22) y «contribución de la agricultura al uso de agua» (IRENA 34.3) están sustentados por datos de «calidad media», ya que proceden del cuestionario conjunto de la OCDE/Eurostat. Hay muchas deficiencias en los datos y no siempre se obtienen actualizaciones anuales de la información. Las «tendencias demográficas de las aves de campo en la UE15» (IRENA 28) se consideran datos de calidad media, ya que los recuentos de aves no son tan precisos como los estudios estadísticos.

Actualmente, los únicos indicadores que presentan relaciones cualitativas con otros indicadores del marco FPEIR son la «intensidad del uso de agua», las «tendencias demográficas de las aves de campo» y los dos indicadores de respuesta. No hay indicadores que presenten relaciones cuantitativas importantes. Los indicadores de «tasas de captación de agua» (IRENA 22) y «contribución de la agricultura al uso de agua» (IRENA 34.3) podrían presentar relaciones cuantitativas importantes dentro del marco FPEIR si los datos fueran de alta calidad. Esto se debe a que entonces sería posible controlar las tendencias de uso de los recursos hídricos, lo que permitiría orientar mejor las medidas destinadas a mejorar la disponibilidad a largo plazo de los recursos hídricos.

4.8.5 *Disponibilidad de datos y mensurabilidad*

Sólo el indicador de «intensidad del uso de agua» (IRENA 10) se basa en datos regulares y a nivel

regional (de series cronológicas de larga duración). Todos los indicadores de presión, de estado/impacto y de respuesta se basan en información a nivel nacional, salvo el indicador de niveles de las aguas subterráneas (IRENA 31), que se basa en datos de estudios de casos. Los indicadores de «tasas de captación de agua» (IRENA 22), «tendencias demográficas de las aves de campo» (IRENA 28) y «contribución de la agricultura al consumo de agua» (IRENA 34.3) se basan en fuentes de datos regulares. Sin embargo, los datos sobre recursos hídricos recogidos por el cuestionario conjunto de la OCDE/Eurostat no se actualizan anualmente. Los datos de la «superficie bajo medidas agroambientales» proceden de una fuente de datos reciente (los Indicadores Comunes para controlar los programas de desarrollo rural se crearon en 2000) que se actualiza anualmente.

4.8.6 *Facilidad de interpretación*

Sólo el indicador de intensidad de consumo del agua (IRENA 10) proporciona indicaciones que pueden valorarse como muy fáciles de comprender, aún cuando utilice información aproximada. La información del indicador de tendencias demográficas de las aves de campo (IRENA 28) es clara, pero en estos momentos no es posible atribuir los cambios en este indicador al consumo de agua para usos agrarios.

4.8.7 *Relación coste-eficacia*

Todos los indicadores menos uno están basados en estadísticas y bases de datos ya existentes, las cuales se consideran fácilmente accesibles (con la excepción de IRENA 28, que está basado en los datos de BirdLife International, una organización no gubernamental). El indicador de «niveles de las aguas subterráneas» (IRENA 31) se ha formulado a partir de los datos del estudio de un caso de una región española.

Tabla 4.3 Evaluación de los indicadores utilizados para realizar la evaluación ambiental del consumo de agua en la agricultura

Criterios de evaluación de los indicadores	Subcriterios	Puntuación	Fuerzas		Estado/ impacto			Superficie bajo medidas agroambientales	Niveles regionales de buenas prácticas agrarias
			Intensidad del uso de agua	Captación de agua	Niveles de aguas	Tendencias demográficas de las aves de campo	Contribución de la agricultura al uso de agua		
Indicador IRENA			10	22	31	28		1	2
Relevancia política	¿Está el indicador directamente relacionado con objetivos políticos o instrumentos legislativos comunitarios?	0 = No 1 = Sí, indirectamente 2 = Sí, directamente	1	1	2	1	0	2	2
	¿Podría el indicador proporcionar información útil para la acción o decisión política?	0 = En absoluto 1 = Bastante útil 2 = Muy útil	2	1	2	1	1	2	2
Grado de reacción	¿Es sensible el indicador a los cambios ambientales, económicos o políticos?	0 = Reacción lenta, retardada 1 = Reacción rápida, inmediata	1	1	0	0	0	1	0
Consistencia analítica	¿Se basa el indicador en mediciones indirectas (o modelizadas) o directas de un estado o tendencia?	0 = Indirectas 1 = Modelizadas 2 = Directas	0	2	2	2	2	2	2
	¿Se basa el indicador en estadísticas o datos de calidad baja, media o alta?	0 = Estadísticas o datos de calidad baja 1 = Estadísticas o datos de calidad media 2 = Estadísticas o datos de calidad alta	2	0	0	1	0	1	1
	¿Cuáles son las relaciones causales con otros indicadores en el marco FPEIR?	0 = Débiles o sin relación 1 = Relación cualitativa 2 = Relación cuantitativa	1	0	0	1	0	1	1
Disponibilidad de datos y mensurabilidad	¿Buena cobertura geográfica?	0 = Sólo estudios de casos 1 = UE15 y nacional 2 = UE15, nacional y regional	2	1	0	1	1	1	1
	Disponibilidad de series de datos cronológicas	0 = No 1 = Fuente de datos ocasional 2 = Fuente de datos regular	2	2	0	2	2	1	0
Facilidad de interpretación	¿Son los mensajes clave claros y fáciles de comprender?	0 = En absoluto 1 = Bastante claros 2 = Muy claros	2	0	0	1	0	1	1
Relación coste-eficacia	¿Se basa en estadísticas bases de datos existentes?	0 = No 1 = Sí	1	1	0	1	1	1	0
	¿Es fácil acceder a las estadísticas o los datos necesarios para la recopilación?	0 = No 1 = Sí, pero es necesario un largo procesamiento 2 = Sí	2	2	0	0	2	1	0
Puntuación total			16	11	6	11	9	14	10
Clasificación de indicadores: 0 a 7 (*) = «Bajo potencial» 8 a 14 (**) = «Potencialmente útil» 15 a 20 (***) = «Útil»			***	**	*	**	**	**	**
Clasificación final de indicadores de acuerdo con los siguientes criterios: Relevancia política al menos 2 puntos Consistencia analítica al menos 4 puntos Disponibilidad de datos al menos 3 puntos			**	**	*	**	**	**	**

5. Uso de insumos agrarios y estado de la calidad del agua

5.1 Resumen de aspectos principales

- El balance bruto de nitrógeno en la UE15 se ha estimado en 55 kg/ha para el año 2000, que es un 16% inferior a la estimación de 65 kg/ha realizada para 1990. En 2000, los datos oscilan entre los 37 kg/ha de Italia y los 226 kg/ha de Países Bajos. Todos los Estados miembros registran un descenso de las estimaciones del balance bruto de nitrógeno (kg/ha) entre 1990 y 2000, excepto Irlanda y España (con un aumento del 22% y el 47%, respectivamente). Otros Estados miembros alcanzan unas tasas de aplicación de fertilizantes orgánicos en el año 2000 superiores al límite de 170 kg/ha establecido por la Directiva de nitratos: Países Bajos (206 kg/ha) y Bélgica (204 kg/ha). El descenso generalizado en los excedentes en el balance de nitrógeno se debe a una pequeña disminución (-1,0%) de los niveles de insumos de nitrógeno y a un notable aumento (10%) de los niveles de pérdida de nitrógeno.
- El cálculo de los balances brutos de nitrógeno a nivel regional, junto con datos sobre las prácticas de gestión de las explotaciones agrarias, proporcionarían una mejor información sobre la probabilidad de que se produzcan lixiviaciones de nutrientes hacia las masas de agua así como sobre las condiciones edáficas y climáticas. Este tipo de indicador no pudo desarrollarse en el marco del proyecto IRENA, principalmente debido a la ausencia de datos relevantes a escala regional (estiércol, aplicación de fertilizantes, coeficientes de productividad) e incluso a escala nacional (sobre todo la absorción de nitrógeno a través de forrajes y pastos).
- Las densidades de ocupación ganadera a nivel NUTS 2/3 ofrecen una imagen regionalizada de la presión que pueden ejercer los nutrientes agrarios. Las concentraciones regionales de ganado vinculadas a la producción porcina y lechera intensiva se encuentran en el oeste de Alemania, Países Bajos, Bélgica, Bretaña, el noroeste y nordeste de España, el valle italiano del Po, Dinamarca, el oeste de Reino Unido y el sur de Irlanda.
- Hay datos de control sobre las concentraciones de nitratos en las masas de agua subterráneas y en los ríos, pero sólo son representativos a nivel de la UE15 o para algunos conjuntos de Estados miembros. Las concentraciones de nitratos en las aguas subterráneas han permanecido prácticamente estables entre 1993 y 2002, salvo en los Estados miembros del sur donde se ha producido un aparente descenso. Las concentraciones de nitratos en las estaciones fluviales sufrieron un pequeño descenso entre 1992 y 2001 en Alemania, Dinamarca, Luxemburgo, Países Bajos y Reino Unido, pero permanecieron estables en Austria, Finlandia y Suecia. Francia es el único país que presenta un ligero aumento.
- La contribución media de la agricultura en la carga total de nitrógeno en las aguas superficiales es del 58% para nueve Estados miembros (Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Italia, Países Bajos y Suecia). No ha sido posible obtener datos de los demás Estados de la UE15.
- Las principales respuestas de las políticas agrarias a la lixiviación de nutrientes son la introducción de códigos de buenas prácticas agrarias (BPA), que se basan fundamentalmente en las disposiciones legislativas de la Directiva de nitratos, y la aplicación de programas agroambientales. Todos los Estados miembros incorporan directrices sobre la gestión de nutrientes a sus códigos de BPA. La mayoría de los programas agroambientales a nivel nacional incluyen medidas importantes sobre la gestión de nutrientes en agricultura, pero la información disponible actualmente proporciona muy pocos datos sobre la prioridad que tienen estas cuestiones en la formulación de dichos programas.
- Los datos de los indicadores de contaminación del suelo por pesticidas (IRENA 20) y pesticidas en el agua (IRENA 30) se basan respectivamente en la modelización y el estudio de casos prácticos. La modelización es un enfoque adecuado para resolver la ausencia de mediciones directas, pero requiere buenos datos de partida. Para mejorar la calidad de estos indicadores es necesario la realización de más estudios.

5.2 Introducción

La calidad del agua es una de las mayores preocupaciones ambientales y sanitarias de Europa. La agricultura puede afectar a la calidad del agua debido a la lixiviación o desplazamiento por escorrentía de nutrientes y pesticidas. La agricultura se considera la

principal fuente de contaminación difusa por nitrógeno en Europa (AEMA, 2003a).

La sobrecarga de nutrientes (nitrógeno y fósforo) de los mares, aguas costeras, lagos y ríos puede afectar al medio ambiente. Mientras el fósforo provoca la eutrofización de los ecosistemas de agua dulce, los

nitratos se consideran nocivos para la salud humana. También es bien conocido que los nitratos son una de las principales causas de eutrofización de las aguas costeras. La eutrofización es un proceso que, en circunstancias extremas, provoca la proliferación masiva de algas planctónicas. La descomposición de las algas puede ocasionar la reducción del contenido en oxígeno del agua y causar la muerte de los peces y otros organismos acuáticos. El aumento del contenido de nutrientes también puede causar alteraciones en la vegetación natural de las masas de agua. El fósforo, principalmente en forma de fosfatos, no es tan soluble

como los nitratos y es transportado principalmente en los sedimentos de escorrentía. El nitrógeno, por otra parte, suele lixiviarse a través del suelo hasta las aguas subterráneas en forma de nitratos, o se emite en forma de óxido nitroso a partir de los fertilizantes minerales o en forma de amoníaco a partir del estiércol del ganado.

En este capítulo se utilizan los indicadores adecuados para investigar las relaciones entre la evolución del consumo agrario de fertilizantes y pesticidas y la calidad del agua.

Figura 5.1 Evaluación ambiental del uso de insumos agrarios y estado de la calidad del agua, de acuerdo con el marco FPEIR

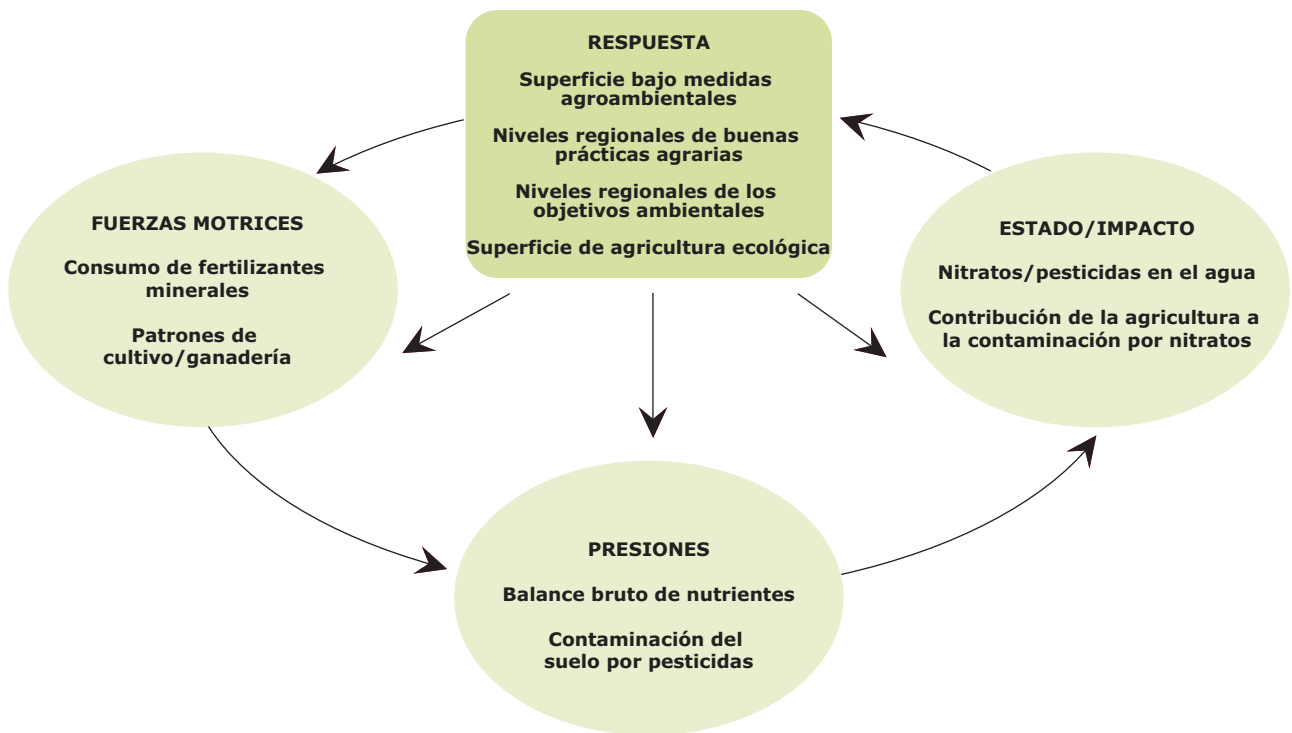


Tabla 5.1 Indicadores IRENA para evaluar el uso de insumos agrarios y el estado de la calidad del agua

FPEIR	Indicadores IRENA	
Fuerzas motrices	Nº 8	Consumo de fertilizantes minerales
	Nº 9	Consumo de pesticidas
	Nº 13	Patrones de cultivo/ganadería
Presiones	Nº 18	Balance bruto de nitrógeno
	Nº 20	Contaminación del suelo por pesticidas
	Nº 21	Uso de lodos de depuradoras
Estado	Nº 30	Nitratos/pesticidas en el agua
Impacto	Nº 34.2	Contribución de la agricultura a la contaminación por nitratos
Respuestas	Nº 1	Superficie bajo medidas agroambientales
	Nº 2	Niveles regionales de buenas prácticas agrarias
	Nº 7	Superficie de agricultura ecológica

5.3 Indicadores IRENA relacionados con el uso de insumos agrarios y la calidad del agua

El marco analítico de fuerzas motrices-presiones-estado/impacto-respuestas es un medio para mostrar las relaciones existentes entre los indicadores (figura 5.1 y tabla 5.1) y evaluar la relación entre el consumo agrario de fertilizantes y pesticidas y el estado de la calidad del agua.

5.4 Fuerzas motrices agrarias

Las fuerzas motrices agrarias relacionadas con las presiones sobre la calidad del agua son las tendencias en el consumo de fertilizantes minerales, incluidas las dosis de aplicación (IRENA 8), el consumo de pesticidas (IRENA 9) y los patrones de cultivo/ganadería (IRENA 13). Entre las tendencias más destacables se incluyen:

- El consumo total de fertilizantes minerales nitrogenados (N) se redujo un 12% en la UE15 entre 1990 y 2001. El consumo total de fertilizantes minerales fosfatados (P_2O_5) se redujo un 35% en la UE15 entre 1990 y 2001.
- El consumo total estimado de pesticidas utilizados en la agricultura aumentó un 20% entre 1992 y 1999.
- El número de cabezas de ganado vacuno y ovino descendió, respectivamente, un 8,3% y un 3,4% entre 1990 y 2000 (UE12). Por otra parte, las cabezas de ganado porcino aumentaron un 14,5% entre 1990 y 2000 (UE12).

5.5 Presiones del sector agrario sobre la calidad del agua

Los indicadores del sector agrario dan una idea de los riesgos que presentan las actividades agrarias para la calidad del agua. Los indicadores más importantes son el balance bruto de nitrógeno (IRENA 18), la contaminación del suelo por pesticidas (IRENA 20) y el uso de lodos de depuradoras.

5.5.1 Balance bruto de nitrógeno

Los balances de nutrientes o minerales establecen las relaciones entre el uso de nutrientes en la agricultura, los cambios en la calidad del medio ambiente y el uso sostenible de los nutrientes del suelo, en términos de insumos y pérdidas de nutrientes. Un exceso permanente indica posibles problemas ambientales; un déficit permanente indica un riesgo potencial de pérdida de fertilidad del suelo. Sin embargo, respecto a los impactos ambientales, el principal factor es la cantidad absoluta del exceso/déficit de nutrientes junto con las prácticas de

fertilización de las explotaciones agrarias locales y los condicionantes agroecológicos, que van a determinar la desnitrificación y la absorción de nitratos en el suelo.

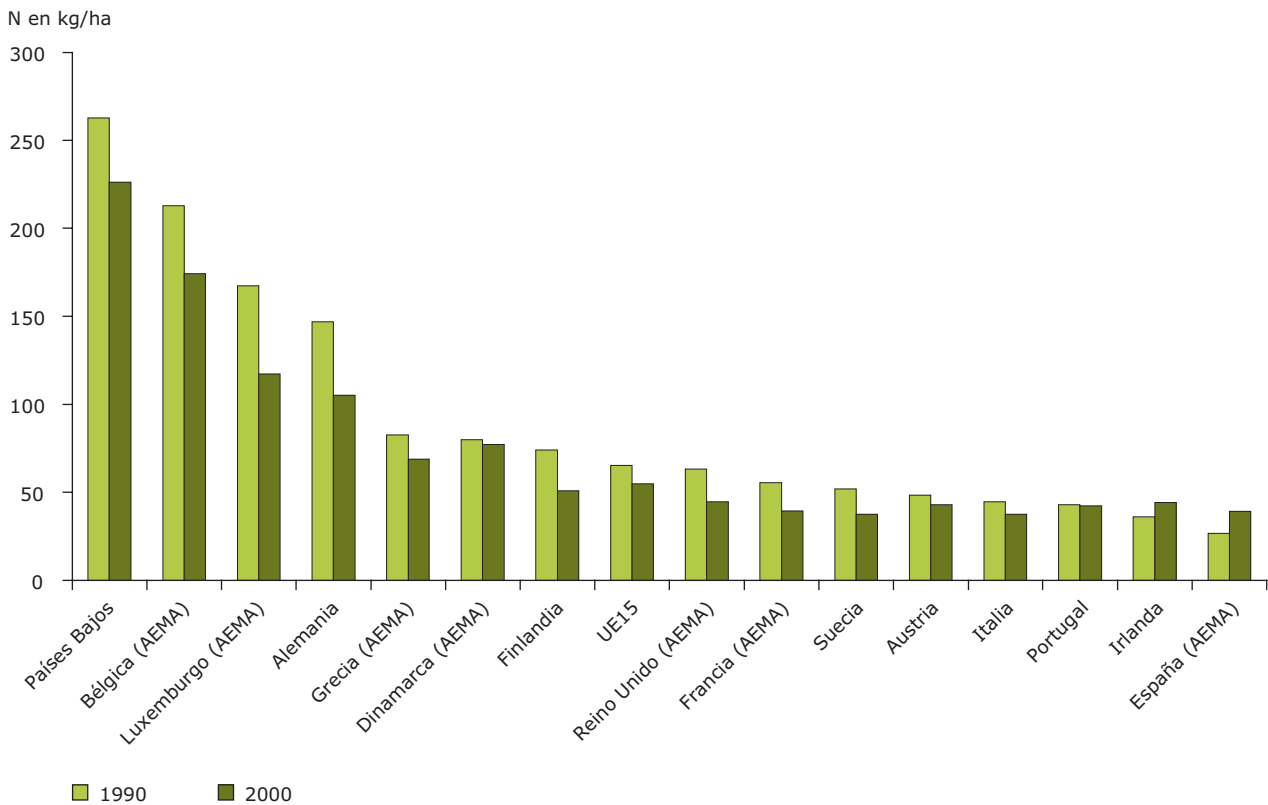
Por regla general, se estima que los datos de insumos son más precisos y fiables que los de pérdidas, porque existe especial incertidumbre en los datos de rendimiento de forrajes y pastos. Dado que esta incertidumbre se traslada al balance total de N, deben tenerse ciertas precauciones antes de extraer conclusiones sobre los resultados del balance total. También existen incertidumbres en relación con los coeficientes agronómicos utilizados, especialmente cuando existen grandes diferencias en las condiciones agronómicas de un país.

El balance bruto de nitrógeno se ha estimado en 55 kg/ha en la UE15 para el año 2000, lo que es un 16% inferior a la estimación de 65 kg/ha realizada para 1990. Las estimaciones a nivel nacional varían entre los 37 kg/ha de Italia y los 226 kg/ha de Países Bajos. Todos los Estados miembros muestran un descenso en las estimaciones del balance bruto de nitrógeno (kg/ha) entre 1990 y 2000, salvo Irlanda y España (con un aumento del 22% y el 47%, respectivamente). Otros Estados miembros muestran unas tasas medias de aplicación de fertilizantes orgánicos superiores al umbral de 170 kg/ha establecido por la Directiva de nitratos en 2000: Bélgica (204 kg/ha) y Países Bajos (206 kg/ha). La disminución generalizada en los excedentes en el balance de nitrógeno se debe a un pequeño descenso (-1,0%) en los insumos de nitrógeno y a un notable aumento en las pérdidas de nitrógeno (10%).

La Secretaría de la OCDE facilitó datos de aquellos Estados miembros que habían proporcionado datos fiables de balances de nitrógeno a nivel nacional a la OCDE en el momento de redactarse este informe. Para el resto de los Estados miembros de la UE15, la AEMA calculó los balances brutos de nitrógeno de acuerdo a la metodología de la OCDE/Eurostat (OCDE/Eurostat, 2003), recurriendo a los datos de la Encuesta de Explotaciones Agrarias de 1990 y 2000.

El desglose del balance de nitrógeno en los principales componentes de insumos y pérdidas muestra que la mayor diferencia entre los Estados miembros en el año 2000, es el nitrógeno aportado por el estiércol (figura 5.3). Las dosis de aplicación de fertilizantes orgánicos oscilan entre los 31 N kg/ha de España y los 206 N kg/ha de Países Bajos. Sin embargo, las dosis de aplicación de fertilizantes minerales oscilan entre los 35 N kg/ha de Austria y los 179 N kg/ha de Países Bajos. «Otros insumos de nitrógeno» incluyen la precipitación atmosférica, la fijación de nitrógeno biológico y las semillas y otros medios de plantación. Este último componente no es tan importante como el estiércol o los fertilizantes minerales, oscilando entre los 8 N kg/ha de Portugal y los 44 N kg/ha de Países Bajos.

Figura 5.2 Balances brutos nacionales de nitrógeno en 1990 y 2000 ⁽³⁷⁾ ⁽³⁸⁾



Fuente: Página web de la OCDE (<http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/aeiquest.nsf>) y cálculos de la AEMA.

La figura 5.3 muestra que el máximo riesgo de lixiviación de nutrientes procedentes de la agricultura está en Países Bajos, Bélgica, Luxemburgo y Alemania, pese a la reducción de su balance bruto de nitrógeno entre 1990 y 2000. No obstante, la lixiviación de nitrógeno del suelo a las aguas subterráneas y a los ríos no sólo depende del balance bruto de nitrógeno, sino que está muy influenciada por el suelo, el clima y las prácticas agrarias.

Los resultados a nivel nacional pueden enmascarar importantes diferencias en los balances brutos de nutrientes a escala regional o local, que determinen el riesgo real de lixiviación de nutrientes. De este modo, un Estado miembro puede registrar balances brutos de nutrientes aceptables a nivel nacional y, pese a ello, sufrir un problema importante de lixiviación de nutrientes en determinadas regiones, por ejemplo, en zonas de gran concentración ganadera. El cálculo de los balances brutos de nitrógeno a nivel regional junto con información sobre las prácticas culturales de las explotaciones agrarias, así como sobre las condiciones edáficas y climáticas, proporcionaría una mejor información sobre la probabilidad de que se produzcan pérdidas de nutrientes hacia las masas de agua. Este tipo de indicador no pudo desarrollarse en el marco del proyecto IRENA, principalmente

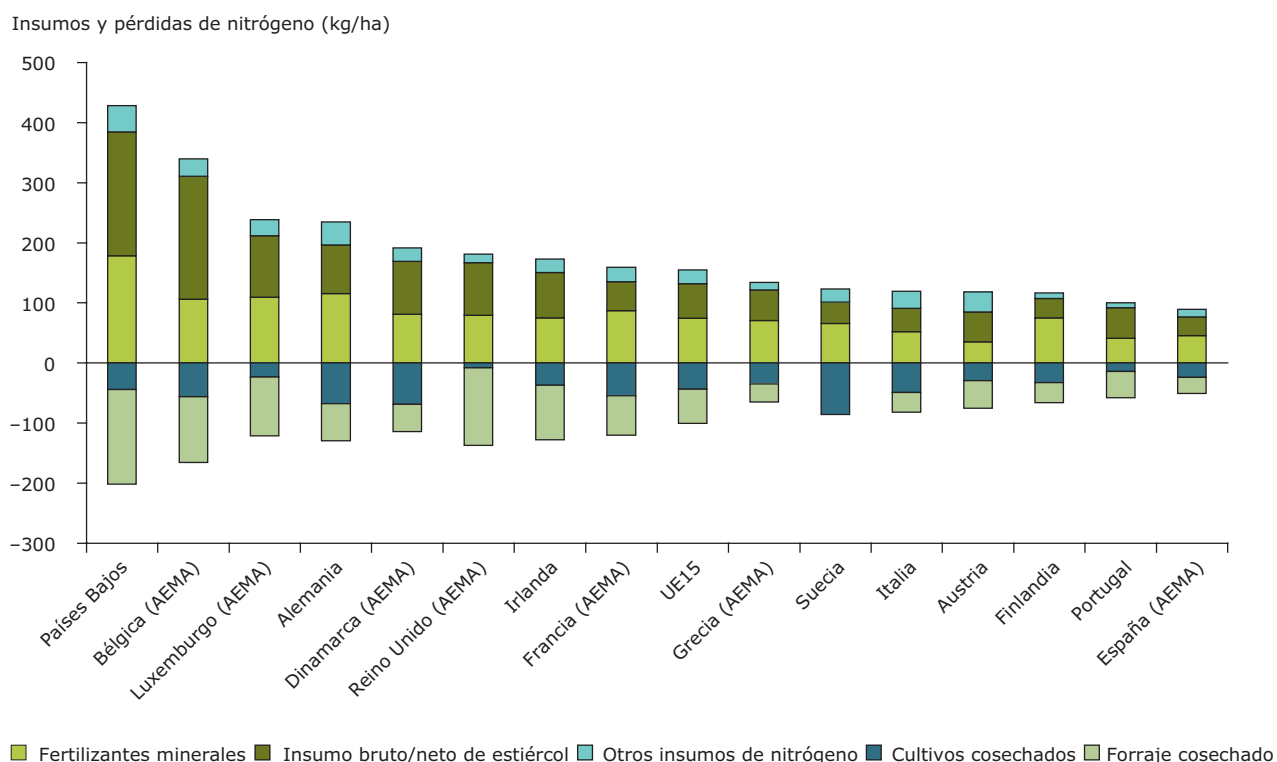
debido a la ausencia de datos relevantes a escala regional (estiércol, aplicación de fertilizantes, coeficientes de rendimiento) e incluso a escala nacional (especialmente sobre la absorción de nitrógeno de los forrajes y pastos).

En su lugar, se presenta un mapa de densidades totales de ocupación ganadera de nivel NUTS 2/3 que ofrece una visión regionalizada de la presión de los nutrientes agrarios (figura 5.4). Este mapa refleja las concentraciones regionales de ganado vinculadas a la producción porcina y lechera intensiva en el oeste de Alemania, Países Bajos, Bélgica, Bretaña, noroeste y nordeste de España, el valle italiano del Po, Dinamarca, el oeste dReino Unido y el sur de Irlanda.

5.5.2 Uso de lodos de depuradoras

El indicador se centra en el uso de lodos de depuradoras en la agricultura, ya que no se dispone de suficientes datos de control sobre la contaminación del agua por metales pesados o compuestos orgánicos. Por lo tanto, está menos relacionado con la «contaminación del agua» (que era el concepto original de la COM (144) 2001), que con el reciclado de residuos en agricultura.

⁽³⁷⁾ En Bélgica (Flandes), el primer cálculo es de 1998; en Suecia y Portugal, los primeros cálculos son de 1995.

Figura 5.3 Balances de nitrógeno a nivel nacional en el año 2000 desglosados en los principales componentes de insumos y pérdidas ⁽³⁸⁾


Fuente: Página web de la OCDE (<http://webdomino1.oecd.org/comnet/agr/aeiquest.nsf>) y cálculos de la AEMA.

Sin embargo, los lodos de depuradoras contienen concentraciones de metales pesados que deben ser estudiados cuidadosamente. El indicador se basa en los datos de los volúmenes de los lodos de depuradoras y sus concentraciones de metales pesados, presentados por los Estados miembros a la Comisión Europea en el contexto de los requisitos de la Directiva de Informes Normalizados (91/692/CEE). La Directiva del Consejo sobre la protección del medio ambiente, y en especial del suelo, cuando se utilizan lodos de depuradoras en agricultura (86/278/CEE), establece los valores límite de las concentraciones de metales pesados en el suelo, así como las cantidades máximas anuales de metales pesados que pueden introducirse en el suelo. Por ello, este indicador es abordado en el capítulo siguiente.

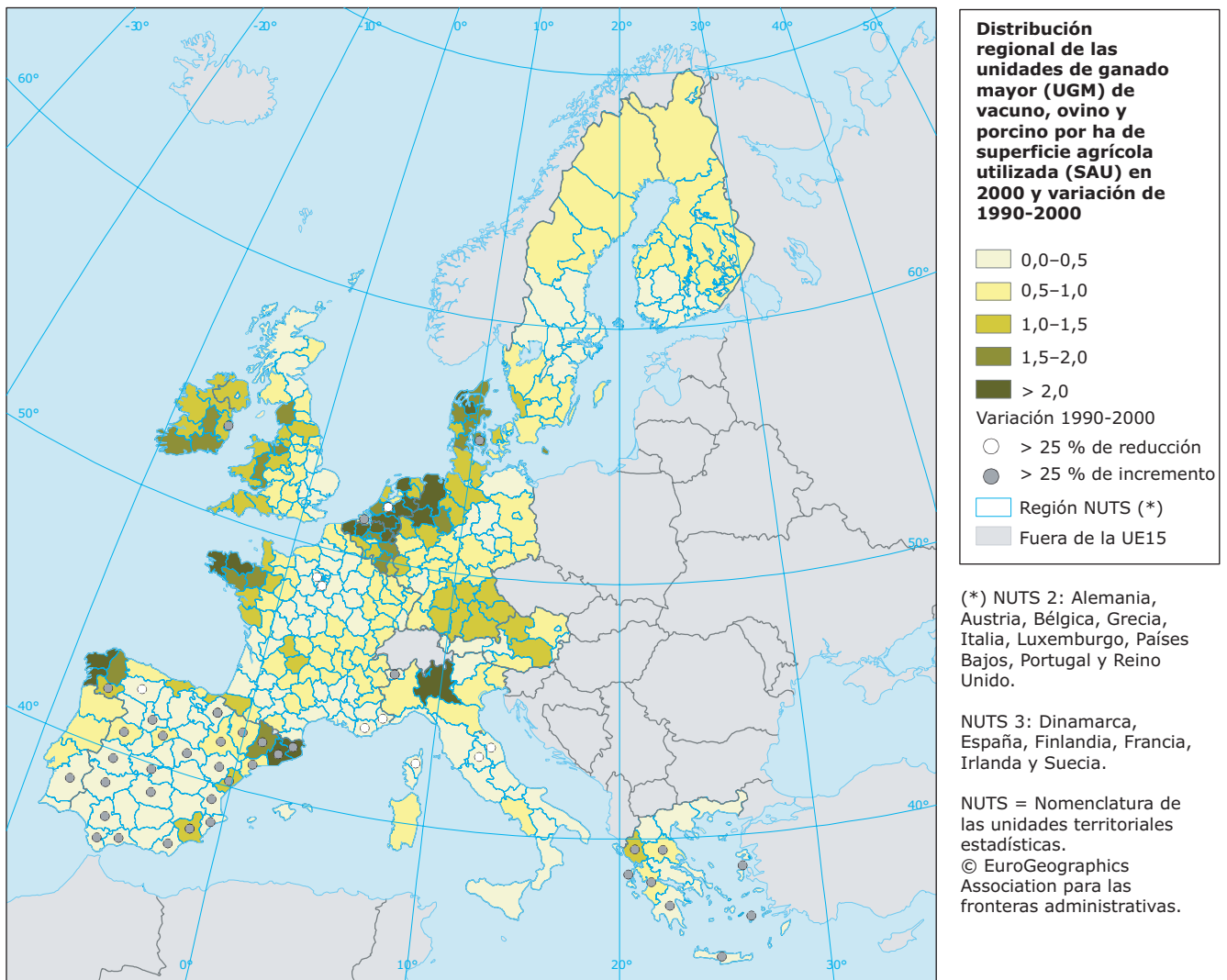
5.5.3 Contaminación del suelo por pesticidas

El indicador de contaminación del suelo por pesticidas (IRENA 20) utiliza un modelo para calcular el contenido potencial medio anual de herbicidas en el suelo que tiene en cuenta la degradación del pesticida,

que es función de las propiedades de degradación del herbicida y de las temperaturas medias mensuales. El modelo tiene en cuenta los cinco herbicidas más utilizados a nivel regional. La serie cronológica del contenido potencial medio anual de herbicidas en el suelo se analiza para detectar posibles tendencias en el cultivo de cereales, maíz y remolacha azucarera. Los cálculos indican que diez de los Estados miembros de la UE15 presentan una tendencia estadísticamente significativa al incremento en la cantidad media modelizada de herbicidas presentes en el suelo bajo cultivo de cereales. Los resultados indican también que Alemania, Austria, España, Francia y Portugal presentan una tendencia estadísticamente significativa al incremento en el contenido potencial medio anual de herbicidas para el cultivo de maíz. Además, Bélgica, España, Italia y Luxemburgo podrían presentar una tendencia al alza estadísticamente significativa del contenido potencial medio anual de herbicidas en el suelo para el cultivo de remolacha azucarera. Por otra parte, se ha detectado una tendencia decreciente estadísticamente significativa en Dinamarca para el cultivo de remolacha azucarera.

⁽³⁸⁾ El nombre del país seguido por (AEMA) indica que los balances han sido calculados por la AEMA utilizando series de datos a escala de la UE.

Figura 5.4 Distribución regional de unidades de ganado mayor (UGM) de vacuno, ovino y porcino por ha de SAU en 2000 y variación de 1990-2000



Nota: Las cifras de la producción avícola forman parte del cálculo de los balances nacionales brutos de nitrógeno, pero no se incluyen en este gráfico. La suma de la producción avícola pondría de relieve algunos puntos de alarma ganadera a nivel regional, como por ejemplo la región del Benelux.

Fuente: Estudio comunitario de la estructura de las explotaciones agrarias (EEA), Eurostat.

El incremento de pesticidas residuales en el suelo también podría afectar a la calidad del agua debido a su lixiviación a las aguas subterráneas o a los procesos erosivos del suelo. Sin embargo, la información actualmente disponible no es suficiente para extraer conclusiones definitivas sobre las tendencias del contenido medio anual de pesticidas en suelo, e incluso todavía menos sobre los riesgos de contaminación del agua. Esto pone de manifiesto la urgente necesidad de seguir investigando y recopilando datos a este respecto (véase también el apartado 3.4.1.2).

5.6 Estado e impacto sobre la calidad del agua

El estado de la calidad del agua y los impactos sobre la misma se reflejan en los indicadores de nitratos y

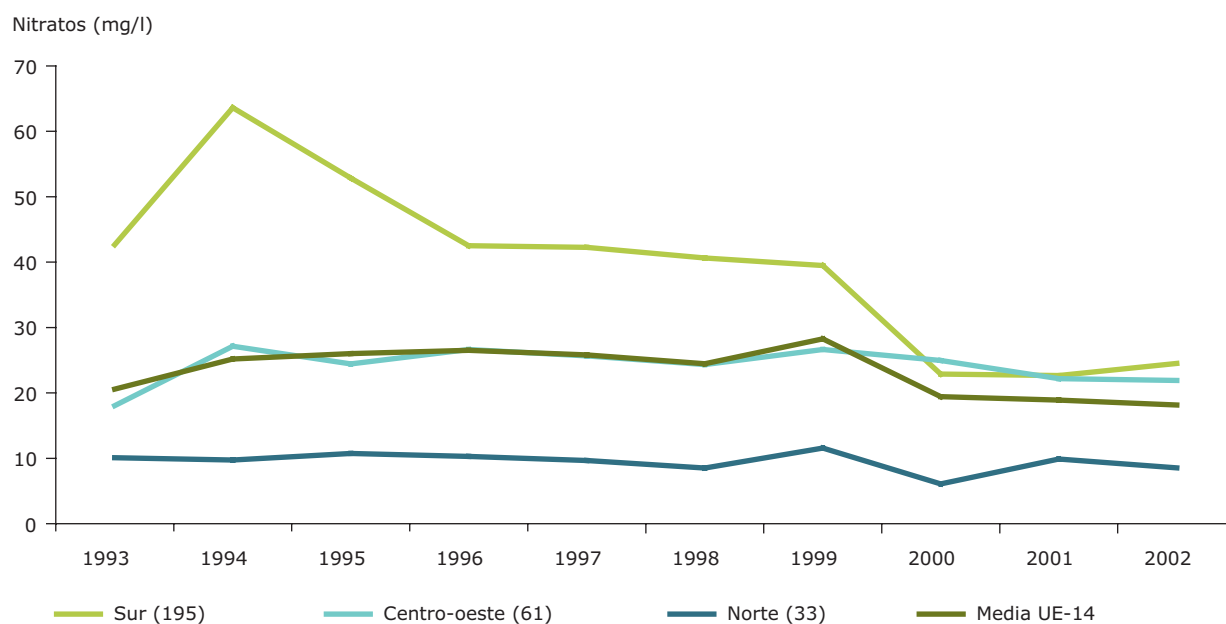
pesticidas en el agua (IRENA 30) y la contribución de la agricultura a la contaminación por nitratos (IRENA 34.2).

5.6.1 Nitratos en el agua

La información sobre las concentraciones de nitratos en el agua procede de la base de datos Eurowaternet que mantiene el Centro Temático Europeo sobre el Agua. IRENA 30 ofrece una visión global sobre las tendencias de las concentraciones de nitratos en las masas de aguas subterráneas y en los ríos de la UE15 entre 1990 y 2000.

5.6.1.1 Aguas subterráneas

La información sobre concentraciones de nitratos se basa en 289 masas de aguas subterráneas de 14 Estados miembros. Hay que tener cuidado a la hora de

Figura 5.5 Tendencias anuales de las concentraciones de nitratos (mg/L) observados en las aguas subterráneas (1993-2002) ⁽³⁹⁾


Fuente: Servicio de datos de la AEMA, 2004.

interpretar los datos, ya que los valores se basan en un número limitado de muestras, por ejemplo Bélgica sólo está representada por una masa de agua subterránea, mientras Francia está representada por 74. Por este motivo, los Estados miembros se agrupan en tres regiones: el sur de Europa, el centro-oeste de Europa y el norte de Europa (figura 5.6) ⁽⁴⁰⁾.

En el sur de Europa, las concentraciones de nitratos se han reducido, desde 1993, de 40 a 25 mg/L NO₃. En el centro-oeste, las concentraciones han permanecido justo por encima de 20 mg/L NO₃, mientras que en el Norte están próximas a 10 mg/L NO₃. La tendencia de la UE14 está muy influenciada por los cambios registrados en el Sur de Europa. En general, se puede decir que las concentraciones han permanecido estables durante la década de los años noventa, oscilando entre 20 y 30 mg/L NO₃. No obstante, hay que tener presente una cuestión importante: la existencia de un desfase en la transferencia de nitratos desde el suelo hacia las aguas subterráneas, que depende del suelo y de la geología (2 o 3 años para aguas poco profundas en suelo arenoso, de 10 a 40 años para aguas profundas en áreas calizas). La Directiva europea sobre nitratos especifica una concentración máxima de 50 mg/LNO₃.

5.6.1.2 Ríos

Las tendencias en la evolución anual de las concentraciones de nitratos (mg/L) en los ríos están

disponibles para ocho Estados miembros de la UE15 (figura 5.7). Estos Estados miembros se agrupan en función de la similitud en de los datos:

- Alemania, Dinamarca, Francia, Luxemburgo, Países Bajos y Reino Unido.
- Finlandia y Suecia;
- Austria.

Las concentraciones de nitratos en las estaciones fluviales de control sufrieron un ligero descenso entre 1992 y 2001 en Alemania, Dinamarca, Luxemburgo, Países Bajos y Reino Unido, pero permanecieron estables en Austria, Finlandia y Suecia. Sólo Francia presenta un ligero incremento de las concentraciones de nitratos, pero se mantiene cerca de los niveles medios de la UE15.

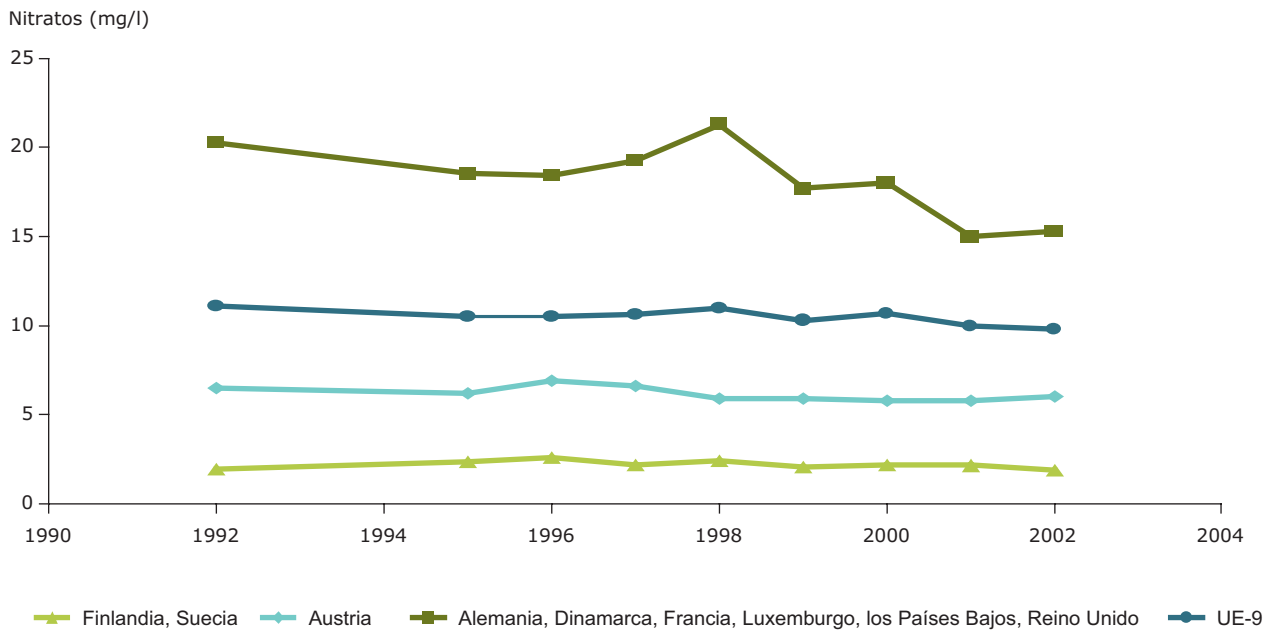
5.6.2 Pesticidas en el agua

El control de los pesticidas es una tarea difícil por el elevado número de pesticidas registrados. La información disponible es limitada y faltan datos fiables sobre los pesticidas en las aguas superficiales y subterráneas. Sin embargo, la contaminación por pesticidas está recogida en varios informes nacionales. Actualmente no es posible realizar una visión global a nivel comunitario; en lugar de ello, se ha optado por presentar diversos estudios a nivel nacional. La red Eurowaternet y otros datos demuestran que se ha producido una reducción de las concentraciones

⁽³⁹⁾ Los números entre paréntesis indican el número de masas de agua subterránea.

⁽⁴⁰⁾ El grupo del norte comprende Dinamarca, Finlandia y Suecia. El grupo del centro-oeste comprende Alemania, Austria, Bélgica, Irlanda, Países Bajos y Reino Unido. El grupo del sur comprende España, Francia, Grecia, Italia y Portugal.

Figura 5.6 Tendencias anuales de las concentraciones de nitratos (mg/l) observadas en los ríos (1992 a 2001)



Fuente: Servicio de datos de la AEMA, 2004.

de atrazina en las aguas subterráneas de Austria, Bélgica, Alemania, Inglaterra y Gales durante los diez años anteriores a 2002 (pero no así en Dinamarca). En Austria es probable que esto se deba a la prohibición del uso de la atrazina (UBA, 2001).

La Agencia de Medio Ambiente de Inglaterra y Gales (2003) señala una reducción del 23%, en el 2003, en el porcentaje de muestras de agua dulce con concentraciones de pesticidas superiores a 0,1 µg/L, en comparación con la media de 1998-2002 (periodo en el que una media del 8-10% de las muestras superaban el umbral de 0,1 µg/l).

El control de las concentraciones de pesticidas en 624 puntos de control en los ríos de Francia se ha utilizado para clasificar las muestras de agua aplicando un sistema basado en criterios ecológicos y de salud humana. En el año 2002, el 51% se clasificaron como de calidad buena o alta, el 38% de calidad aceptable o deficiente y el 8% de muy mala calidad ⁽⁴¹⁾. Con respecto a la producción de agua potable, de las 838 cuencas hidrográficas superficiales estudiadas, el 39% requerían un tratamiento específico debido a la contaminación por pesticidas y el 1% eran inadecuadas para la producción de agua potable. Con respecto a las aguas subterráneas, de las 2.603 cuencas controladas, el 21% necesitaba un tratamiento específico (IFEN, 2004).

Dinamarca ha encontrado la presencia de pesticidas en

el 37% de las fuentes de agua subterránea utilizadas para la producción de agua potable, presentando un 4% valores superiores al valor límite establecido para el agua potable (0,1 µg/l) (GEUS, 2004).

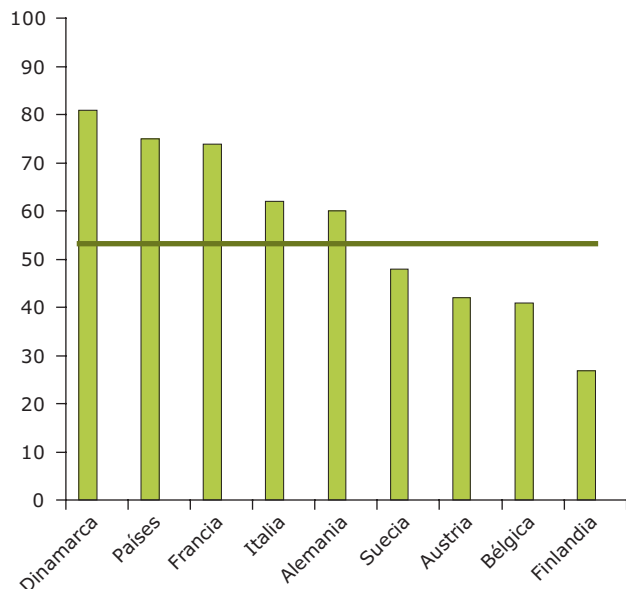
5.6.3 Contribución de la agricultura a la contaminación por nitratos

La contribución de la agricultura a la contaminación por nitratos ha sido recogida por algunos Estados miembros en respuesta al cuestionario de la OCDE en el que se basa el próximo informe de Indicadores Ambientales para la Agricultura, Volumen 4. Este cuestionario solicita información sobre la contaminación de las aguas superficiales, subterráneas y costeras. No hay respuestas con respecto a la contaminación de las aguas subterráneas, y sólo 2 de los 15 países han enviado información sobre las aguas costeras. Hay ocho respuestas relativas a la contribución de la agricultura a la contaminación por nitratos de las aguas superficiales en el año 1995 y también se han obtenido datos de Austria (figura 5.7). En los nueve Estados miembros que han proporcionado datos, la contribución media ponderada de la agricultura a la contaminación por nitratos es del 56%. En el ámbito nacional, la media oscila entre el 37% de Finlandia y el 81% de Dinamarca. No hay datos suficientes de otros años para analizar variaciones cronológicas.

⁽⁴¹⁾ El 3% de las muestras no se clasificaron debido a que las concentraciones de pesticidas estaban por debajo del límite de detección.

Figura 5.7 Contribución estimada de la agricultura a la lixiviación total de nitrógeno a las aguas superficiales en 1995

Contribución de la agricultura a la lixiviación total de nitrógeno a las aguas superficiales (%)



Nota: La línea verde oscura representa la contribución media de la agricultura a la contaminación por nitratos en nueve Estados miembros de la UE. Para calcular esta media, las contribuciones de los Estados miembros se han ponderado en función de su superficie.

Fuente: OCDE (2006, en preparación) y UBA, 2001.

5.7 Respuestas

La legislación ambiental es un instrumento político importante para proteger la calidad del agua. Varias directivas europeas regulan cuestiones hídricas, entre ellas, la Directiva marco del agua y la Directiva de nitratos. Las medidas políticas importantes para la implantación de la legislación comunitaria son el objeto de los indicadores de respuesta en esta línea de desarrollo: «superficie cubierta por medidas agroambientales» (IRENA 1) y «niveles regionales de buenas prácticas agrarias» (IRENA 2).

5.7.1 Superficie bajo medidas agroambientales

Las medidas agroambientales comunitarias permiten a los Estados miembros conceder ayudas a los agricultores por la aplicación de diversas medidas positivas para el medio ambiente, como una mejor gestión de los nutrientes, la transformación a la agricultura ecológica o la extensificación de la producción ganadera (por ejemplo, la reducción de las densidades de ocupación). La información disponible a nivel comunitario no permite realizar más que una

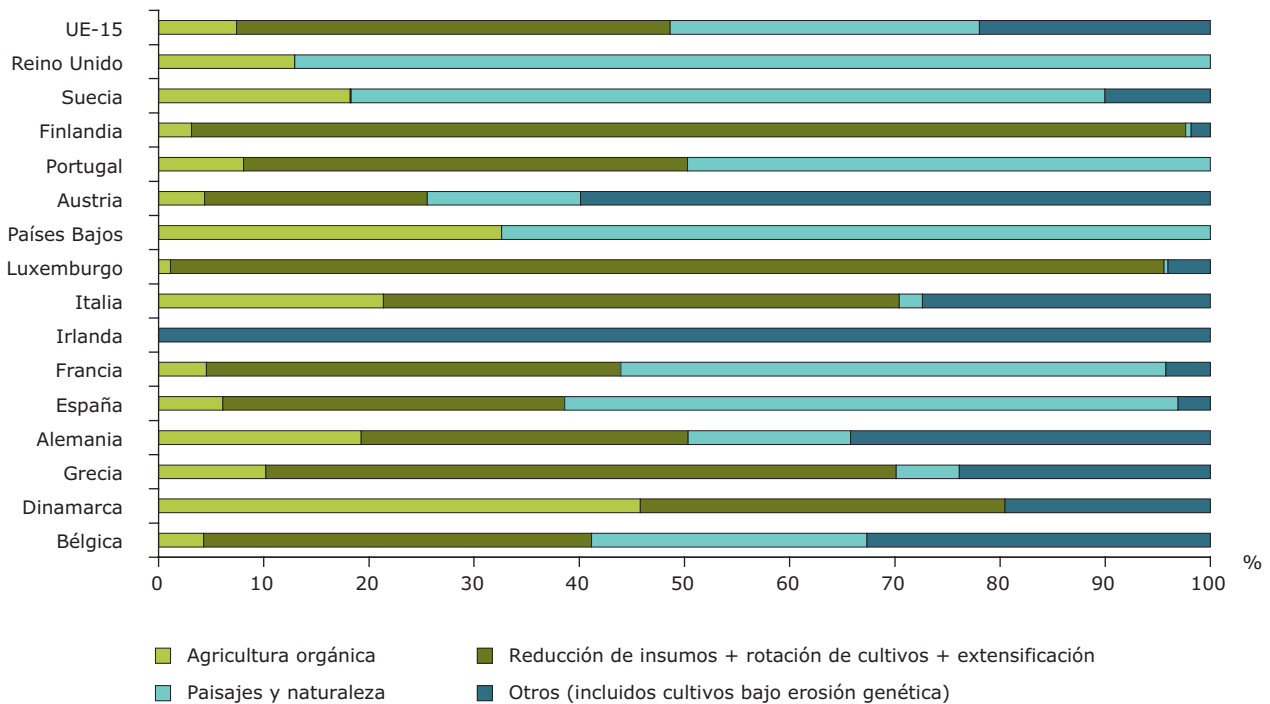
clasificación limitada de los planes agroambientales por tipo de acción. Estos tipos son: la agricultura ecológica, las medidas de reducción de los insumos (incluida la producción integrada), la rotación de cultivos, la extensificación, los programas relativos a la conservación de los paisajes y la naturaleza, las variedades vegetales en peligro de erosión genética y las razas en peligro de extinción (figura 5.8). Para valorar hasta qué punto se mejora la gestión de los nutrientes en la agricultura con las medidas agroambientales, es necesario determinar cuáles son los objetivos ambientales fundamentales de cada una de estas medidas (conservación del suelo, protección de las aguas y conservación de la biodiversidad o mejora de los paisajes). Esto no siempre es posible debido a la información disponible.

No obstante, cabe esperar que medidas tales como la reducción de los insumos, la rotación de los cultivos y la extensificación de la agricultura tengan efectos positivos sobre los balances y la gestión de nutrientes. Los diversos planes agroambientales clasificados en la categoría «otros» (véase más adelante) y las medidas en favor de la agricultura ecológica probablemente puedan mejorar la gestión de los nutrientes agrarios. En 2002, los planes agroambientales más importantes por superficie cubierta fueron los destinados a reducir los insumos, que incluían la agricultura integrada en la mayoría de Estados miembros (8,4 millones de ha), la extensificación de la agricultura (2,4 millones de ha) y la rotación de los cultivos (0,6 millones de ha). En conjunto, abarcaban 11,4 millones de ha representando el 40% de la superficie agroambiental total de la UE15. La conversión a la agricultura ecológica y los contratos de mantenimiento (2 millones de ha) representaban el 7% de la superficie agroambiental total. Casi el 22% de la superficie agroambiental estaba clasificada en la categoría «otros», que en algunos Estados miembros incluye medidas horizontales relacionadas con la agricultura ecológica y otras cuestiones ambientales, como por ejemplo la gestión del estiércol. Por ejemplo, el programa de protección del medio ambiente rural de Irlanda, (REPS, Rural Environment Protection Scheme), exige la formulación de un plan de gestión de nutrientes agrarios para toda la superficie de la explotación.

5.7.2 Niveles regionales de buenas prácticas agrarias

Los códigos de buenas prácticas agrarias (BPA) son una respuesta política clave para fomentar mejores prácticas de gestión, incluida la gestión de nutrientes. Los códigos de BPA, junto con otros instrumentos políticos (formación y asesoramiento), pueden ser herramientas útiles para minimizar los posibles efectos negativos de la actividad agraria sobre la calidad del agua. Los Estados miembros han de definir códigos de buenas prácticas agrarias a nivel nacional o regional en sus programas de desarrollo rural (PDR).

Figura 5.8 Desglose de la superficie sujeta a medidas agroambientales por tipo de acción (2002)



Nota: Los datos sólo incluyen la superficie sujeta a contratos agroambientales firmados en 2000, 2001 y 2002 en virtud del Reglamento (CE) 1257/1999 (equivalente a un total de 22,7 millones de hectáreas). Los programas sujetos al Reglamento (CE) 2078/1992 anterior (equivalentes a un total de 11,3 millones de hectáreas) no están incluidos, ya que sólo se dispone de la superficie total y de la superficie ocupada por la agricultura ecológica. En España, la categoría de «paisaje y naturaleza» parece incluir programas de protección del suelo y los destinados a reducir el consumo de agua para riego.

Fuente: DG Agricultura y Desarrollo Rural, indicadores comunes para el seguimiento de la ejecución de los programas de desarrollo rural, 2002.

Los códigos de BPA pueden incorporar numerosas disposiciones normativas o no. Las BPA suelen referirse, por ejemplo, al cumplimiento de las disposiciones legislativas sobre el consumo de fertilizantes (la Directiva de nitratos), los pesticidas, la gestión del agua, los residuos, etc. En función del Estado miembro o de la región afectada, también se puede exigir a los agricultores que se atengan a directrices de buenas prácticas agrarias relacionadas con los patrones de cultivo, la conservación del suelo, la gestión de pastos y otras cuestiones de gestión agraria.

La mayoría de los Estados miembros han definido normas relativas a la fertilización y la manipulación de productos fitosanitarios, que están regulados a nivel comunitario (a través de las directivas de nitratos y productos fitosanitarios). No obstante, en Bélgica (ambas regiones), Países Bajos, Luxemburgo, Austria, Dinamarca, Alemania, Finlandia y la región italiana de Emilia-Romaña se hace un especial hincapié en estos dos aspectos. Algunos de estos Estados miembros han clasificado todo su territorio (o parte importante del mismo) como zona vulnerable a los nitratos (ZVN) y, por lo tanto, han establecido requisitos obligatorios dentro de sus planes de acción sobre nitratos. Estos requisitos siempre se incluyen en el código de BPA y su cumplimiento es condición indispensable para

recibir subvenciones agroambientales y ayudas a zonas desfavorecidas.

La gestión de fertilizantes también puede considerarse una cuestión prioritaria en los códigos de Francia, Irlanda, Portugal y Reino Unido, para aquellas regiones designadas como ZVN. Reino Unido, Suecia, la región valona de Bélgica y Portugal han establecido normas sobre fertilización para las explotaciones situadas fuera de las ZVN (por ejemplo, niveles recomendados de fertilización, restricciones sobre los periodos de aplicación de materia orgánica, capacidad de almacenamiento), que unas veces son recomendaciones y otras normas verificables.

Aunque todos los códigos nacionales incluyen medidas relacionadas con el empleo de productos fitosanitarios, éstos son especialmente detallados y rigurosos en Alemania (por ejemplo, la ley regula la aprobación, acreditación para el uso, aplicación y control de los equipos de fertilización, recogiendo además medidas adicionales para el empleo de pesticidas, que en su mayor parte no son legalmente vinculantes) e Irlanda (con un «código regulador de buenas prácticas fitosanitarias»).

La gestión de residuos incluye el tratamiento de las

Tabla 5.2 Grado de aplicación de las prácticas agrarias más importantes para la gestión de nutrientes por códigos nacionales de BPA

Prácticas agrarias	BE-FI	BE-Wa	DK	DE	GR	ES	FR	IE	IT-ER	LU	NL	AT	PT	FI	SE	UK
Fertilización	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pesticidas	■	■	■	■	□	■	□	□	■	■	■	■	□	■	■	■
Gestión de residuos	—	□	□	—	□	□	□	□	□	□	□	—	□	□	—	□

■ Cuestión prioritaria — Cuestión no contemplada □ Cuestión contemplada

Fuente: Extraído de los códigos de BPA descritos en los programas nacionales de desarrollo rural, 2000-2006.

aguas residuales, residuos de poda, medicinas, aceites, envases y otros problemas. Doce Estados miembros tratan esta cuestión en sus códigos, ya que puede ser importante para la protección de la calidad del agua. Por ejemplo, en la región de Emilia-Romaña, para la eliminación de las aguas residuales es necesaria una autorización administrativa, así como el cumplimiento de unos requisitos especificados en la legislación. En Grecia, España y Dinamarca, los productos residuales deben almacenarse de conformidad con la regulación nacional. En Finlandia, los pesticidas no usados así como los envases han de ser destruidos, y en Reino Unido hay normas que regulan el uso y eliminación de productos antiparasitarios para el ganado ovino en el código de práctica agraria relativo a la protección de las aguas subterráneas (a título indicativo).

5.7.3 Superficie de agricultura ecológica

Las ayudas a la agricultura ecológica a través de subvenciones con cargo a programas agroambientales son una respuesta clave a nivel de la UE y de los Estados miembros para promover sistemas agrarios que minimicen el impacto de la agricultura sobre el medio ambiente. Además, la Comisión ha adoptado recientemente un Plan de Acción europeo para los alimentos ecológicos y la agricultura ecológica, que tiene sus correspondientes Planes de Acción en muchos Estados miembros (véase IRENA 3).

Algunos estudios europeos muestran como las prácticas de cultivo ecológicas han reducido la lixiviación de nitratos hasta un 50% en comparación con las prácticas tradicionales. Los sistemas de cultivo ecológicos controlan la lixiviación de los nitratos mediante la inmovilización del nitrógeno por los cultivos utilizados en las rotaciones. La adición de materia orgánica al suelo estimula el crecimiento y la reproducción de los organismos del suelo, los cuales también pueden retener el nitrógeno del suelo en formas relativamente estables (Stolze *et al.*, 2000).

Los estudios daneses derivados de la evaluación intermedia del segundo plan de acción sobre el agua (Vandmiljøplan II) estiman que la conversión durante el periodo del plan de acción ha reducido la lixiviación de nitrógeno en 33 kg N por ha en comparación con el nivel medio de lixiviación de las

zonas agrarias tradicionales en 1998. Concretamente, la transformación de la ganadería tradicional a la ecológica ha tenido un efecto significativo, mientras que los cultivos orgánicos pueden llevar a niveles de lixiviación de nitrógeno similares a los de los cultivos tradicionales, debido al mayor consumo de estiércol como fertilizante (Jørgensen y Kristensen, 2003).

5.8 Conclusiones: evaluación de indicadores

5.8.1 Resumen: evaluación general

Los tres indicadores de esta línea de desarrollo ambiental clasificados en la categoría de «útiles» son los indicadores de fuerzas motrices «consumo de fertilizantes minerales» (IRENA 8) y «patrones de cultivo/ganadería» (IRENA 13), y el indicador de respuesta «superficie de agricultura ecológica» (IRENA 7). El indicador de presión «balance bruto de nitrógeno» (IRENA 18) que sería muy útil desde el punto de vista político si pudiera formularse a nivel regional. A pesar del hecho de que el «consumo de fertilizantes minerales» no está desarrollado a nivel regional, el indicador recibe una puntuación alta gracias a los demás criterios. Los otros ocho indicadores están clasificados como «potencialmente útiles». En la mayoría de los casos, estos indicadores no han alcanzado el nivel de desarrollo necesario para ser considerados «útiles» debido a deficiencias en la disponibilidad de datos, mensurabilidad y consistencia analítica. Concretamente, resulta difícil obtener información sobre el estado/impacto de los pesticidas. Con todo, ninguno de estos indicadores se considera de bajo potencial.

En los apartados siguientes se presenta en más detalle la evaluación de cada indicador según los criterios establecidos en el apartado 2.3. La tabla 5.3 resume las puntuaciones de todos los indicadores incluidos en esta línea de desarrollo.

5.8.2 Pertinencia política

Los indicadores «consumo de pesticidas» (IRENA 9), «balance bruto de nitrógeno» (IRENA 18), «uso de lodos de depuradoras» (IRENA 21) y «nitratos/pesticidas en el agua» (IRENA 30) y todos

Tabla 5.3 Evaluación de los indicadores IRENA utilizados para analizar el consumo agrario de fertilizantes y pesticidas y el estado de la calidad del agua

Criterios de evaluación de los indicadores	Subcriterios	Puntuación	Fuerzas motrices			Presiones		Estado/ impacto		Respuestas			
			Consumo de fertilizantes minerales	Consumo de pesticidas	Patrones de cultivo/ganadería	Balance bruto de nitrógeno	Contaminación del suelo por pesticidas	Nitratos/pesticidas en el agua	Contribución de la agricultura a la contaminación por nitratos	Superficie bajo medidas agroambientales	Niveles regionales de buenas prácticas agrarias	Niveles regionales de buenas prácticas agrarias	Superficie de agricultura orgánica
Indicador IRENA nº			8	9	13	18	20	30	34.2	1	2	3	7
Relevancia política	¿Está el indicador directamente relacionado con objetivos políticos o instrumentos legislativos comunitarios?	0 = No 1 = Sí, indirectamente 2 = Sí, directamente	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2
	¿Proporciona el indicador información útil para la acción o decisión política?	0 = En absoluto 1 = Bastante útil 2 = Muy útil	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	2
Grado de reacción	¿Es sensible el indicador a los cambios ambientales, económicos o políticos?	0 = Reacción lenta, retardada 1 = Reacción rápida, inmediata	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1
Consistencia analítica	¿Se basa el indicador en mediciones indirectas (o modelizadas) o directas de un estado o tendencia?	0 = Indirectas 1 = Modelizadas 2 = Directas	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
	¿Se basa el indicador en estadísticas o datos de calidad baja, media o alta?	0 = Estadísticas o datos de calidad baja 1 = Estadísticas o datos de calidad media 2 = Estadísticas o datos de calidad alta	1	1	2	1	1	1	0	1	1	0	2
	¿Cuáles son las relaciones causales con otros indicadores en el marco FPEIR?	0 = Débiles o sin relación 1 = Relación cualitativa 2 = Relación cuantitativa	2	1	2	2	0	1	1	1	1	1	1
Disponibilidad de datos y mensurabilidad	¿Buena cobertura geográfica?	0 = Sólo estudios de casos 1 = UE15 y nacional 2 = UE15, nacional y regional	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2
	Disponibilidad de series cronológicas	0 = No 1 = Fuente de datos ocasional 2 = Fuente de datos regular habitual	2	2	2	1	1	2	2	1	0	0	1

Criterios de evaluación de los indicadores	Subcriterios	Puntuación	Fuerzas motrices			Presiones	Estado/ impacto		Respuestas				
			Consumo de fertilizantes minerales	Consumo de pesticidas	Patrones de cultivo/ganadería	Balance bruto de nitrógeno	Contaminación del suelo por pesticidas	Nitratos/pesticidas en el agua	Contribución de la agricultura a la contaminación por nitratos	Superficie bajo medidas agroambientales	Niveles regionales de buenas prácticas agrarias	Niveles regionales de buenas prácticas agrarias	Superficie de agricultura orgánica
Indicador IRENA nº			8	9	13	18	20	30	34.2	1	2	3	7
Facilidad de interpretación	¿Son los mensajes clave claros y fáciles de comprender?	0 = En absoluto 1 = Bastante claros 2 = Muy claros	2	1	2	2	0	1	1	1	1	1	2
Relación coste-eficacia	¿Se basa en estadísticas y bases de datos existentes?	0 = No 1 = Sí	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
	¿Es fácil acceder a las estadísticas o los datos necesarios para la recopilación?	0 = No 1 = Sí, pero es necesario un largo procesamiento 2 = Sí	2	2	2	1	1	1	2	1	0	2	2
Puntuación total			15	14	19	14	10	13	12	14	10	11	18
Clasificación de indicadores: 0 a 7 (*) = «Bajo potencial» 8 a 14 (**) = «Potencialmente útil» 15 a 20 (***) = «Útil»			***	**	***	**	**	**	**	**	**	**	***
Clasificación final de indicadores de acuerdo con los siguientes criterios: Pertinencia política al menos 2 puntos Consistencia analítica al menos 4 puntos Disponibilidad de datos al menos 3 puntos			***	**	***	**	**	**	**	**	**	**	***

los indicadores de respuesta están directamente relacionados con objetivos o instrumentos legislativos comunitarios. Sin embargo, los «patrones de cultivo/ganadería» (IRENA 13) y el «balance bruto de nitrógeno» se consideran muy útiles para la acción/decisión política a nivel regional con los datos proporcionados. Los indicadores de respuesta (IRENA 1 y 2) también son muy útiles porque muestran las medidas que se adoptan para mejorar la calidad del agua.

5.8.3 Grado de reacción

Sólo los indicadores «superficie bajo medidas agroambientales» (IRENA 1) y «patrones de cultivo/ganadería» (IRENA 13) se consideran de reacción inmediata a los cambios ambientales, económicos o políticos.

5.8.4 Consistencia analítica

Todos los indicadores se basan en mediciones directas, salvo el «balance bruto de nitrógeno» (IRENA 18) y la «contaminación del suelo por pesticidas» (IRENA

20), que están basados en estimaciones obtenidas de modelos. Además, el «uso de lodos de depuradoras» (IRENA 21) está basado en datos indirectos sobre el uso de lodos de depuradoras para estimar el posible riesgo de contaminación por metales pesados. El modelo de estimación del balance bruto de nutrientes se basa en datos de alta calidad, presentando una buena relación cuantitativa con el estado e impacto ambiental. Sin embargo, el modelo para estimar la contaminación del suelo por pesticidas está basado en datos de calidad media (utiliza estadísticas junto con varios coeficientes) y se limita a cinco de los herbicidas más usados. Por lo tanto, no existe una relación cuantitativa buena con el estado e impacto ambiental.

El indicador «patrones de cultivo/ganadería» (IRENA 13) obtiene la máxima puntuación en términos de consistencia analítica, ya que proporciona información relevante para controlar los niveles de nutrientes. Los indicadores más importantes según su relación con el resto de indicadores del marco FPEIR son el «consumo de fertilizantes minerales», los «patrones de cultivo/ganadería» y el «balance bruto de nitrógeno».

5.8.5 Disponibilidad de datos y mensurabilidad

Sólo el indicador de «patrones de cultivo/ganadería» (IRENA 13) proporciona datos a nivel regional y regulares (series de larga duración). Sólo hay otro indicador a nivel regional que es la «contaminación del suelo por pesticidas» (IRENA 20), aunque las estimaciones modelizadas se basan en gran medida en datos no regionales (por ejemplo, el uso de herbicidas). Todos los indicadores se basan en datos regulares (series de larga duración), salvo los IRENA 1, 2 y 3 y el «balance bruto de nitrógeno» (IRENA 18).

5.8.6 Facilidad de interpretación

Todos los indicadores son claros o bastante fáciles de comprender, salvo la información sobre la contaminación del suelo por pesticidas, ya que sus estimaciones modelizadas no son lo suficientemente fiables para proporcionar mensajes claros.

5.8.7 Relación coste-eficacia

Todos los indicadores se basan en estadísticas y bases de datos existentes, salvo los «niveles regionales de buenas prácticas agrarias», que se basan en la información cualitativa generada por los programas de desarrollo rural para el periodo 2000-2006.

6. Usos agrarios del suelo, prácticas de gestión agraria y tipos de suelo

6.1 Resumen de aspectos principales

- Las estimaciones basadas en el modelo Pesera indican que las zonas con mayor riesgo de erosión del suelo por el agua (es decir, con pérdidas de suelo superiores a las 5 toneladas por hectárea y año) se encuentran en el sur y el oeste de España, el norte de Portugal, el sur de Grecia y el centro de Italia. Actualmente no se dispone de información sobre tendencias.
- Una distribución estimada de las principales clases de carbono orgánico en el mantillo en la UE15 revela que el 45% de la superficie agraria corresponde a suelos con un contenido medio de carbono orgánico (buen estado). Los suelos cuyo contenido de carbono orgánico es bajo o muy bajo representan otro 45%. Las zonas con un bajo contenido en carbono orgánico (máximo 1%) aparecen sobre todo en el sur de Europa y son áreas con un elevado riesgo de erosión del suelo. Actualmente no se dispone de información sobre tendencias.
- En el año 2000, aproximadamente el 56% de las tierras de cultivo de la UE15 estaban ocupadas el 70% del año, y otro 24% lo estaban el 80% del año. Sólo el 4% y el 5% de las tierras de cultivo estaban ocupadas tan sólo el 40% y el 50% del tiempo a lo largo del año, respectivamente.
- En la mayoría de los Estados miembros (por ejemplo, España, Italia, Irlanda, Luxemburgo, Dinamarca, Grecia y Portugal), los sistemas de labranza de conservación se utilizan en menos del 10% de las tierras de cultivo. Sin embargo, los métodos de labranza de conservación van ganando terreno en todos los Estados de la UE15, sobre todo en Alemania, España, Finlandia, Francia, Portugal y Reino Unido.
- En España, Portugal e Italia se observan importantes cambios en la cobertura del suelo, con conversiones de superficie forestal o seminatural a tierras agrarias y viceversa.
- Las respuestas de la política agraria en el ámbito de la protección del suelo incluyen la introducción de códigos de buenas prácticas agrarias (BPA) y programas agroambientales. La mayoría de los Estados miembros incluyen prácticas agrarias de gestión del suelo en sus códigos de BPA, con un enfoque claro en Portugal, Grecia y Bélgica. Muchos programas agroambientales nacionales incluyen medidas para proteger el suelo frente a la erosión y para mejorar el estado del suelo, aunque la información disponible a escala comunitaria no permite determinar con precisión el número de programas destinados a mejorar la calidad del suelo.

6.2 Introducción

El suelo es un recurso natural que desempeña funciones agrarias y ambientales cruciales (Blum y Varallyay, 2004). El suelo sostiene la actividad y la productividad biológica, regula el flujo de agua y solutos y filtra y amortigua los materiales orgánicos e inorgánicos. La calidad del suelo se conserva o se mejora por decisiones de uso del suelo que tienen en cuenta estas diversas funciones y puede perjudicarse por decisiones que sólo se basan en funciones concretas, como la productividad agraria. Algunos procesos de degradación del suelo pueden vincularse a decisiones de gestión agraria, como aumentar la intensidad de labranza o plantar cultivos que prolonguen el tiempo que se deja el suelo desnudo. Las plantas y los residuos vegetales protegen el suelo frente a la erosión, reducen la escorrentía de nutrientes, aumentan la materia orgánica y mejoran la biodiversidad edáfica.

Este capítulo utiliza los indicadores IRENA relevantes para mostrar el efecto de las actividades agrarias sobre el suelo. El uso agrario del suelo y las prácticas de gestión agraria se consideran fuerzas motrices fundamentales, que determinan las funciones normales del suelo. En este sentido, se pone el acento en los problemas del suelo en la explotación, con la estimación del riesgo de erosión del suelo (IRENA 23) y la calidad del suelo (IRENA 29), en lugar de en los efectos fuera de la explotación (por ejemplo, el transporte de sedimentos).

6.3 Indicadores IRENA relacionados con los usos agrarios del suelo, la gestión agraria y los tipos de suelo

El marco analítico de fuerzas motrices-presiones-estado/impacto-respuestas es un medio para presentar los vínculos existentes entre los indicadores (figura 6.1 y tabla 6.1) y evaluar la relación entre los usos agrarios del suelo, la gestión agraria y los tipos de suelo.

Figura 6.1 Evaluación ambiental de los usos agrarios del suelo, la gestión agraria y los tipos de suelo, de acuerdo con el marco FPEIR

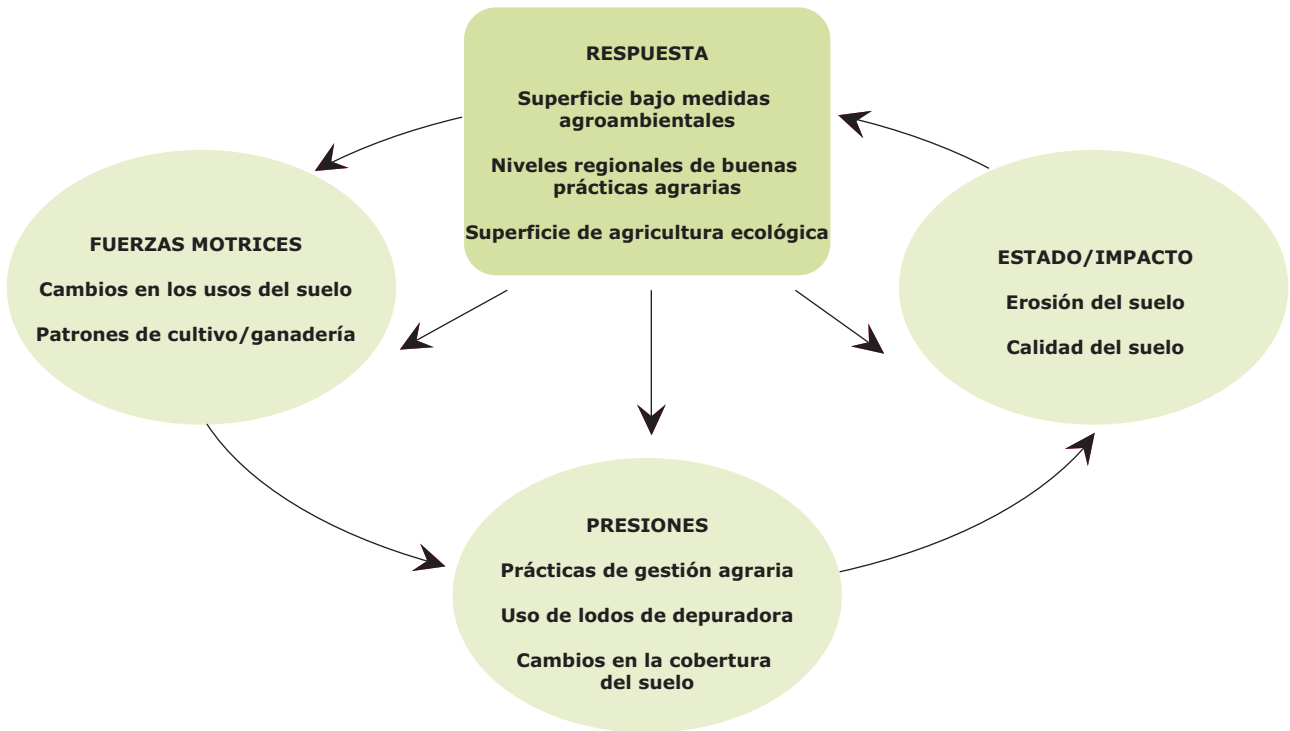


Tabla 6.1 Indicadores IRENA relevantes para evaluar los usos agrarios del suelo, la gestión agraria y los tipos de suelo

FPEIR	Indicadores IRENA	
Fuerzas motrices	Nº 12	Cambios en los usos del suelo
	Nº 13	Patrones de cultivo/ganadería
Presiones	Nº 14*	Prácticas de gestión agraria
	Nº 21	Uso de lodos de depuradoras
	Nº 24	Cambios en la cobertura del suelo
Estado	Nº 23*	Erosión del suelo
	Nº 29	Calidad del suelo
Respuestas	Nº 1	Superficie bajo medidas agroambientales
	Nº 2	Niveles regionales de buenas prácticas agrarias
	Nº 7	Superficie de agricultura ecológica

* El indicador 23 está incluido en el ámbito del «estado» y no en las «presiones» porque se corresponde mejor con su actual formulación de acuerdo con el proyecto Pesera. El indicador 14 se considera de «presión» porque los métodos de cultivo agrario y la cobertura del suelo afectan directamente al estado del suelo.

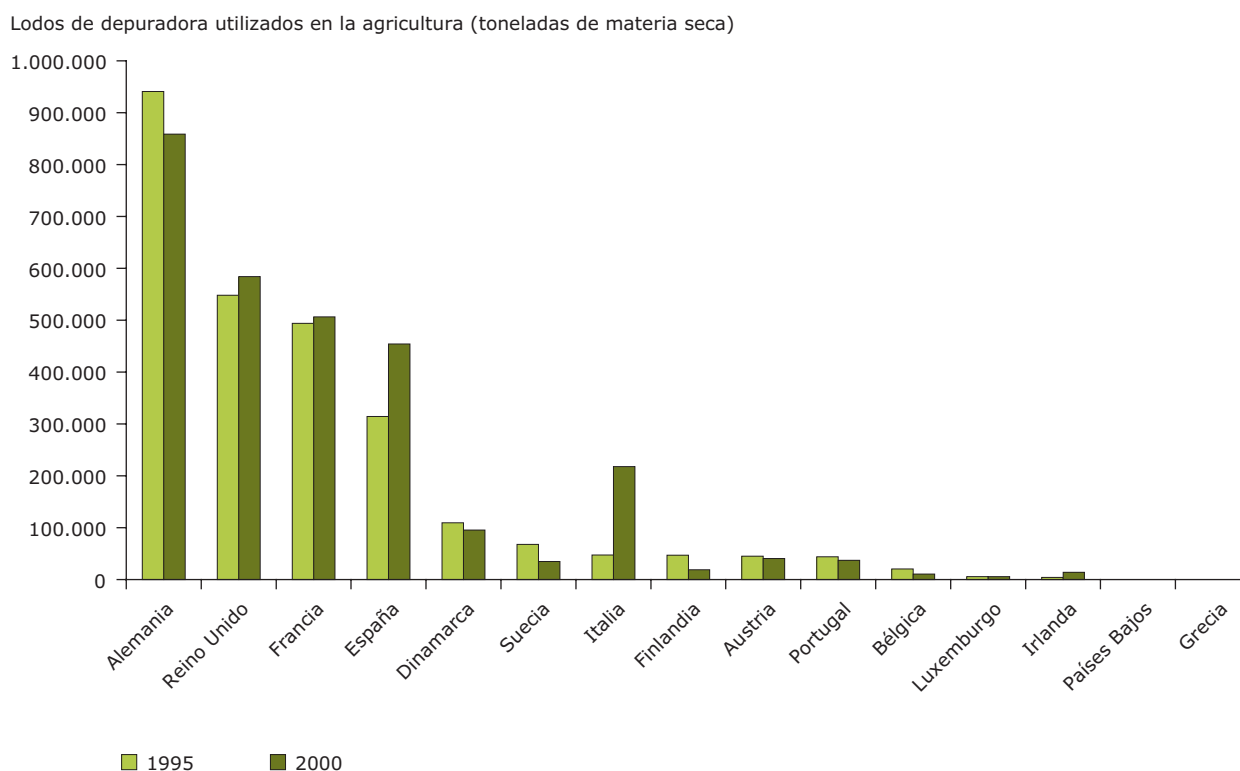
6.4 Fuerzas motrices agrícolas

Las fuerzas motrices agrícolas relacionadas con el uso sostenible de los recursos edáficos son: las «tendencias de los patrones de cultivo/ganadería» (IRENA 13) y los «cambios en los usos del suelo» (IRENA 12). Los principales resultados del Capítulo 3 sobre tendencias generales de la agricultura son:

- La tendencia de reducción de los pastizales permanentes y de aumento de la tierra de cultivo, que comenzó en la década de los setenta, se ha mantenido en la década de los noventa.

Las mayores reducciones de los pastizales permanentes (más del 25%) durante la década de los años noventa han tenido lugar en Dinamarca y en el centro y oeste de Francia. La roturación de pastizales permanentes para destinarlos a tierra de cultivo aumenta el riesgo de erosión del suelo.

- Durante el periodo de 1990 a 2000, el cambio en el uso del suelo de superficies agrarias a superficies artificiales osciló entre el 2,9% de Países Bajos y el 0,3% de Francia. En general, es cerca de las grandes conurbaciones donde se observa el mayor porcentaje de tierras de cultivo (en 1990) convertidas en superficies artificiales (en 2000). La

Figura 6.2. Cantidad de lodos de depuradoras utilizados en la agricultura en 1995 y 2000 (toneladas de materia seca)

Fuente: Datos facilitados por los Estados miembros a la Comisión Europea en el contexto de los requisitos de la Directiva de informes normalizados (91/692/CEE).

conversión de superficies agrícolas en artificiales provoca el sellado del suelo, que reduce sus funciones beneficiosas.

6.5 Presiones agrarias sobre el suelo

Los indicadores de presiones agrarias dan una idea de los riesgos que presentan las actividades agrarias para la conservación de los recursos edáficos. Como presiones se incluyen las prácticas de gestión agraria (IRENA 14), en especial las prácticas de labranza y la gestión y los cambios en la cobertura del suelo (IRENA 24). El indicador de cambios en la cobertura del suelo se centra en los flujos de conversión entre superficies agrarias y superficies forestales y «seminaturales», y entre las tierras de cultivo y los pastos.

6.5.1 Uso de lodos de depuradoras

La Directiva del Consejo sobre la protección del medio ambiente, y en especial del suelo, cuando se utilizan lodos de depuradoras en la agricultura (86/278/CEE) establece los valores límite aplicables a las concentraciones de metales pesados en el suelo, en los lodos y en las cantidades máximas anuales de metales pesados que pueden aportarse al suelo. Sin embargo, es preciso vigilar atentamente el uso

de lodos de depuradoras para que no se acumulen metales pesados en el suelo.

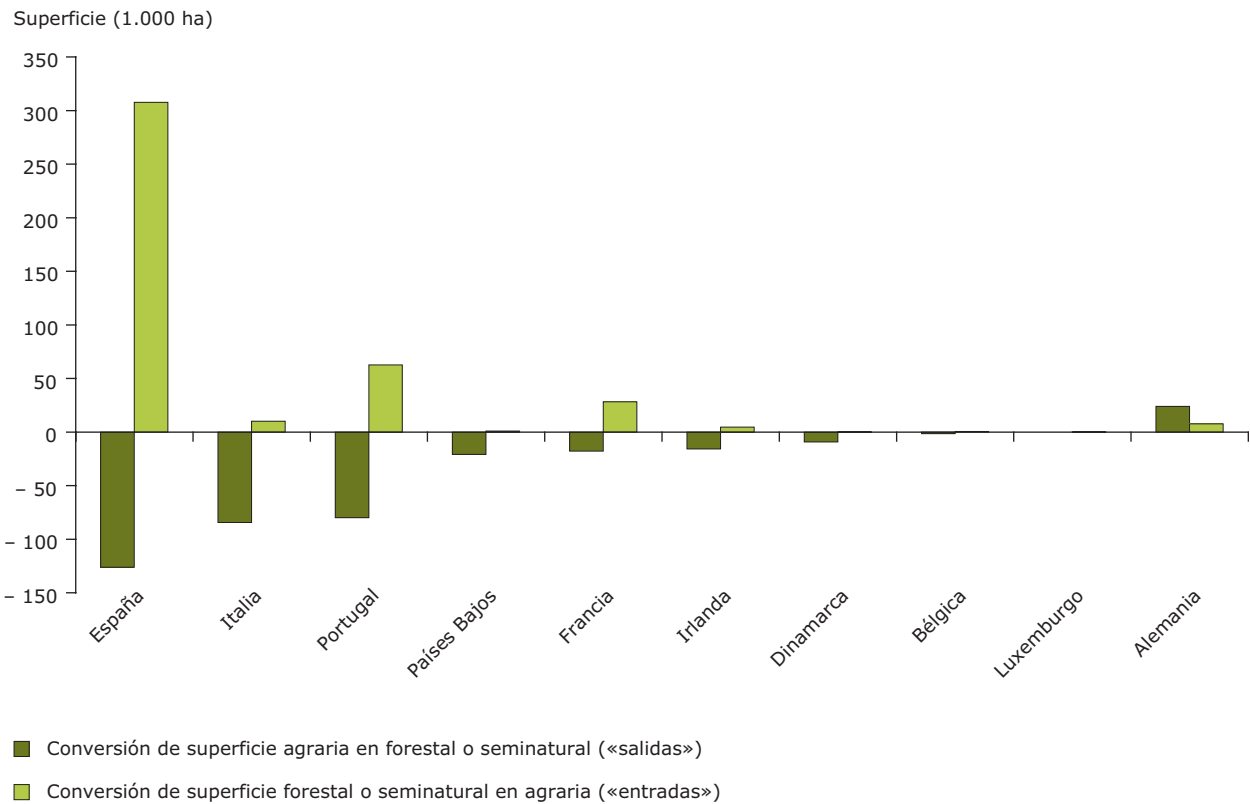
Entre 1995 y 2000, la cantidad de lodos de depuradoras utilizada en la agricultura aumentó en Reino Unido, Francia, España, Italia e Irlanda, mientras que disminuyó en Alemania, Dinamarca, Suecia, Finlandia, Austria, Portugal y Bélgica. Las cantidades de lodos de depuradoras utilizadas en la agricultura son despreciables en Países Bajos y cero en Grecia (figura 6.2).

Las concentraciones declaradas de la mayoría de metales pesados detectados en los lodos de depuradoras se redujeron entre 1995 y 2000 (IRENA 21). Todas las concentraciones declaradas permanecieron dentro de los límites establecidos por la legislación comunitaria. El empleo de lodos de depuradoras en las tierras de cultivo también puede tener consecuencias para la calidad del agua. Sin embargo, dada su importancia para la calidad del suelo, se evalúa en este capítulo.

6.5.2 Cambios en la cobertura del suelo

IRENA 24 analiza las entradas y salidas de suelo agrario y forestal/seminatural, así como los cambios en la cobertura del suelo en la agricultura (variaciones

Figura 6.3 Superficie de entradas y salidas de la agricultura a tierras naturales y seminaturales



Fuente: Corine Land Cover.

netas de la superficie dedicada a cultivos herbáceos y pastos) entre 1990 y 2000.

Entre los Estados miembros que disponen de datos de Corine Land Cover a partir de 2000 ⁽⁴²⁾ hay indicios de que se ha producido un importante flujo de conversión de zonas forestales y seminaturales en clases de cobertura del suelo agrario entre 1990 y 2000 en España (300.000 ha). En España (126.000 ha), Italia (84.000 ha) y Portugal (80.000 ha) también hay indicios de que se ha producido un importante flujo de conversión de clases de cobertura del suelo agrario en clases forestales y seminaturales. En los demás Estados miembros, estos cambios son mucho menos notables (figura 6.3).

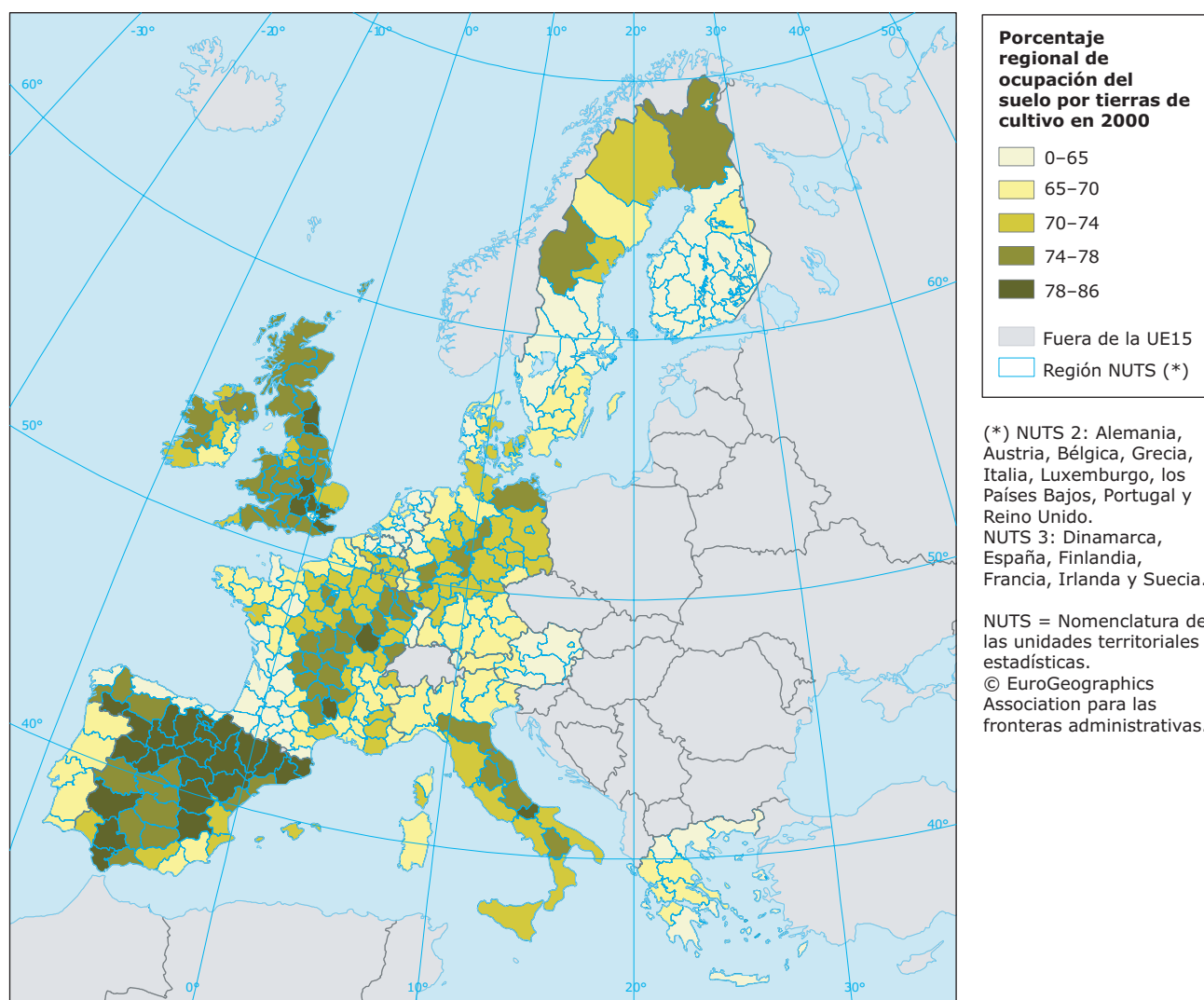
Vale la pena señalar que los flujos analizados de conversión de la cobertura del suelo se producen en ambas direcciones, especialmente en España y Portugal. Esto indica que algunos de estos cambios están relacionados con las pautas tradicionales de rotación de los sistemas agroforestales (cultivos herbáceos intermitentes entre periodos de pastoreo) y no en la conversión a largo plazo de un tipo de suelo al otro (véase IRENA 24).

Las comparaciones con los inventarios nacionales de cobertura del suelo (por ejemplo, TERUTI en Francia) demuestran que las observaciones a través de satélites pueden no tener la misma precisión que los sistemas topográficos. Sin embargo, Corine Land Cover sigue siendo la única fuente de datos que proporciona información de cobertura del suelo con referencias espaciales para todos los Estados miembros de la UE.

6.5.3 Gestión agraria

La ocupación del suelo y el empleo de prácticas de labranza adecuadas son cruciales para proteger el suelo frente a la erosión y la pérdida de materia orgánica. De acuerdo con los coeficientes del número de días al año que una unidad de tierra de cultivo está cubierta por diferentes cultivos, se ha realizado una estimación de la proporción de cobertura del suelo durante el año 2000. En el año 2000, aproximadamente el 56% de las tierras de cultivo de la UE15 estaban ocupadas el 70% del año y otro 24% lo estaban el 80% del año. Únicamente el 4% y el 5% de las tierras de cultivo estaban ocupadas tan sólo el 40% y el 50% del tiempo a lo largo del año, respectivamente. El mapa regional de cobertura del suelo por cultivo muestra que en Italia, Dinamarca, Alemania y el norte de

⁽⁴²⁾ En el momento de redactarse este informe, se disponía de datos CLC 2000 de Alemania, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos y Portugal.

Figura 6.4 Mapa regional de ocupación del suelo (%) por cultivo: 2000

Fuente: Estudio comunitario de la estructura de las explotaciones agrarias (EEA), Eurostat y PAIS II (2005).

Suecia y Portugal, el suelo está ocupado, de media, el 70% del año. En Reino Unido y España, el suelo está ocupado en torno al 80% del año. El menor grado de ocupación del suelo por cultivos se encuentra en el este de Austria, Grecia, el suroeste de Francia, Finlandia y el sur de Suecia.

La duración de la cobertura del suelo está influenciada directamente por la temporada de crecimiento potencial (por ejemplo, temporada de crecimiento más corta en Finlandia y Suecia que en Francia, predominio de cultivos de primavera en otros Estados miembros). Sin embargo, el riesgo de erosión del suelo aumenta cuando los cultivos sembrados alargan el periodo de desocupación o baja ocupación del suelo durante el año.

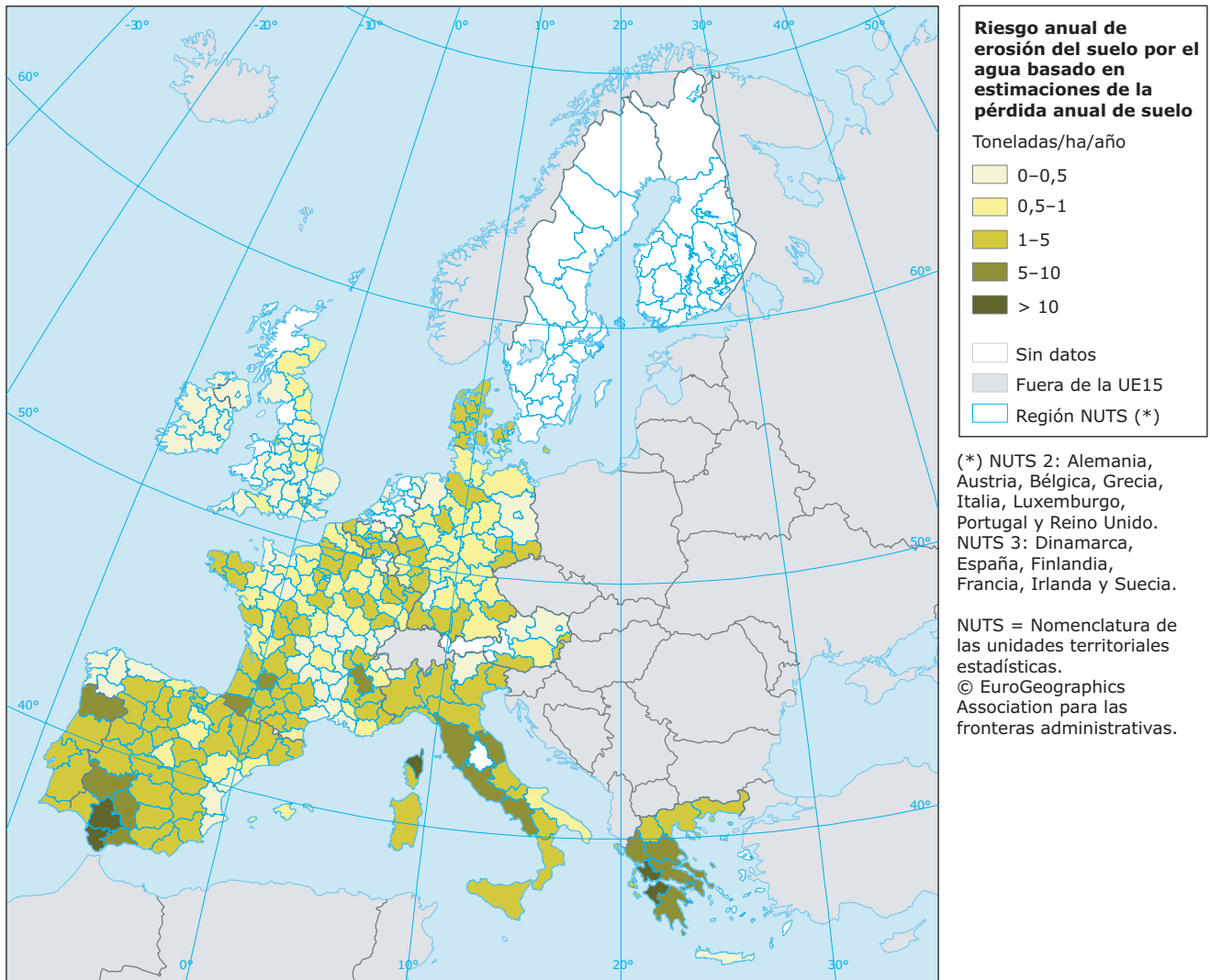
La adopción de métodos de labranza de conservación (labranza en protección de cobertura, labranza mínima y labranza reducida) en las tierras de cultivo reduce algunos impactos ambientales de la actividad

agraria sobre el suelo. Hay pocas estadísticas fiables sobre la adopción de prácticas de conservación; los datos disponibles provienen en gran medida de las asociaciones para la agricultura de conservación y de estimaciones de expertos. En la mayoría de los Estados miembros (por ejemplo, España, Italia, Irlanda, Luxemburgo, Dinamarca, Grecia y Portugal), los sistemas de labranza de conservación se utilizan en menos del 10% de las tierras de cultivo. Sin embargo, los métodos de labranza de conservación van ganando terreno en todos los Estados de la UE15, sobre todo en Alemania, España, Finlandia, Francia, Portugal y Reino Unido.

6.6 Estado del suelo

El estado de los suelos se refleja en los indicadores sobre erosión del suelo (IRENA 23) y calidad del suelo (IRENA 29).

Figura 6.5 Riesgo anual de erosión del suelo por el agua basado en estimaciones de la pérdida anual de suelo (resultados globales a nivel de NUTS 2/3)



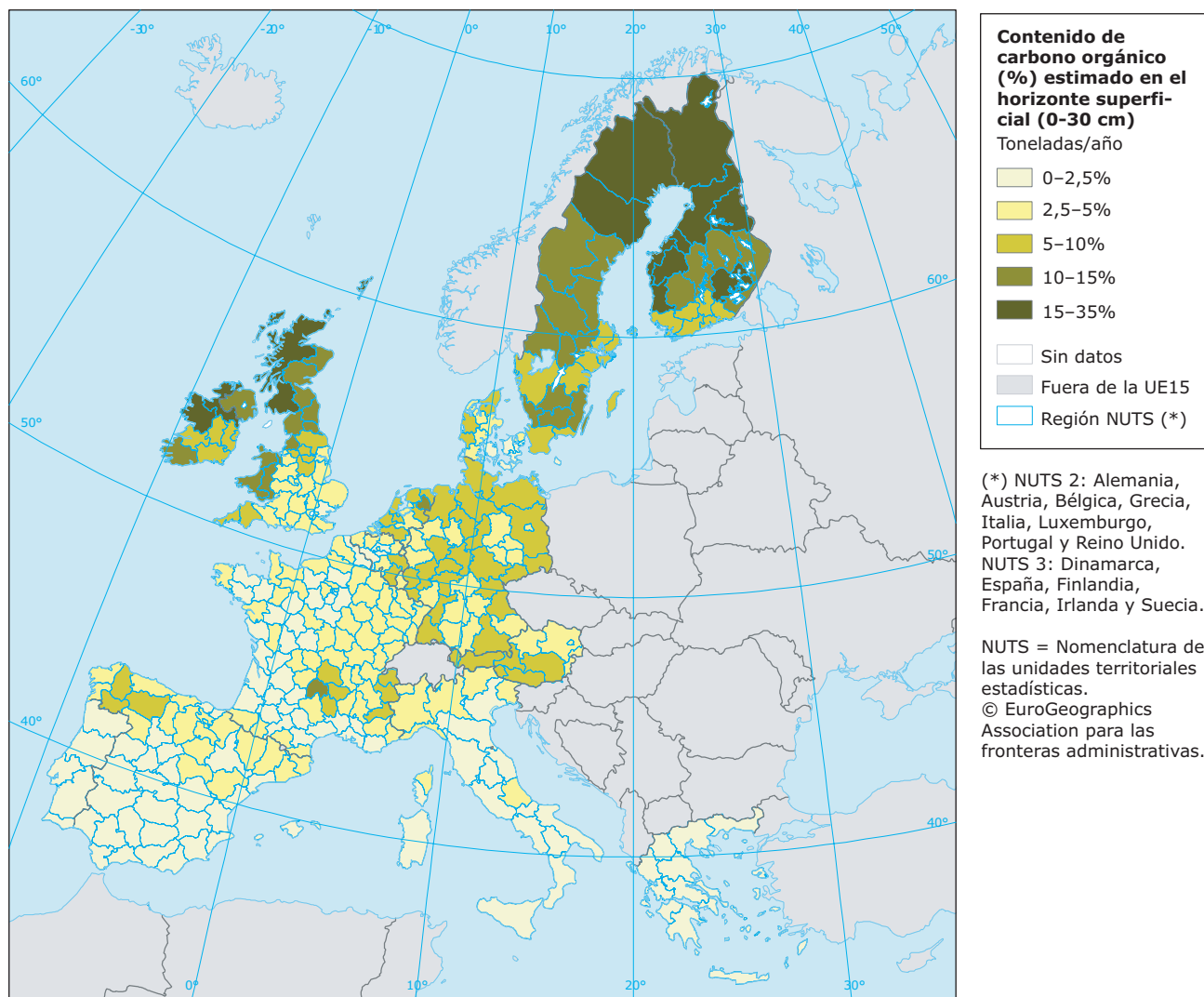
Fuente: Proyecto Pesera (Gobin y Govers, 2003).

6.6.1 Erosión del suelo

La erosión del suelo es un proceso natural que causa problemas ambientales en situaciones de erosión acelerada, cuando la velocidad natural se ve aumentada considerablemente por la actividad humana (Gobin *et al.*, 2004). La tasa de erosión en un punto determinado es muy sensible al clima, a la topografía y al uso del suelo, así como a determinadas prácticas de conservación del suelo a nivel de explotación. La región mediterránea es especialmente propensa a la erosión por estar sometida a largos períodos de sequía, seguidos de fuertes lluvias erosivas que afectan a pendientes empinadas de suelo frágil. Esto contrasta con el norte de Europa, donde la erosión del suelo es menos grave porque la lluvia cae principalmente sobre pendientes suaves y distribuida a lo largo del año. En consecuencia, la superficie afectada por la erosión es menor que en el sur de Europa (AEMA, 2003b).

En el estudio PESERA (*Pan-European Soil Erosion Risk Assessment*), se utiliza un modelo basado en procesos y espacialmente distribuido para estimar el riesgo de erosión del suelo por el agua en toda Europa (Gobin y Govers, 2003). En la UE15 se distinguen dos zonas de erosión (figura 6.5): una zona meridional caracterizada por una erosión hídrica severa y un zona septentrional de loess con tasas moderadas de erosión hídrica. En estas dos zonas, hay áreas donde el riesgo de erosión es más grave: los llamados «puntos de alarma». Actualmente, el modelo Pesera no proporciona información de tendencias.

Las zonas que presentan un mayor riesgo de erosión (es decir, donde se predicen pérdidas de más de 5 toneladas por ha y año) están en el suroeste de España, el norte de Portugal, el sur de Grecia y el centro de Italia. Los resultados de Pesera no siempre se corresponden con los datos y modelos empleados a nivel nacional, que utilizan información más detallada,

Figura 6.6 Contenido de carbono orgánico (%) estimado en el horizonte superficial (0-30 cm) de los suelos de Europa

Fuente: Centro Común de Investigación, 2004.

pero el modelo ofrece una buena visión general comparativa a nivel de la UE15. Además, Pesera se centra actualmente en la erosión hídrica, no en la erosión eólica.

6.6.2 Carbono orgánico en suelo

Actualmente, no existe una definición generalmente aceptada de calidad del suelo. No obstante, la Comisión Europea ha enumerado las funciones ambiental, económica, social y cultural del suelo (COM(2002) 179) para definir un suelo en buen funcionamiento. Cuatro de las cinco funciones están directamente relacionadas con el contenido de carbono orgánico del suelo: producción de alimentos y biomasa, almacenaje, filtrado y transformación, hábitats y reserva genética, y fuente de materias primas (turba entre otros). El contenido de carbono orgánico también es muy relevante en el contexto del debate sobre el freno al cambio climático, ya que el suelo puede actuar como sumidero de CO₂ que se puede almacenar como

carbono orgánico. Por lo tanto, se ha adoptado el contenido de carbono orgánico en el mantillo como indicador aproximativo de la calidad del suelo, ya que abarca tanto criterios estrictamente agrarios como consideraciones ambientales más generales.

Las estimaciones regionales del contenido de carbono orgánico (%) en el horizonte del mantillo se calculan utilizando datos de suelo, cobertura del suelo y temperatura, con un modelo que calcula la tasa de degradación del carbono orgánico. Por el momento no se dispone de información de series cronológicas.

La distribución del contenido de carbono orgánico en Europa (figura 6.6) demuestra que las zonas de contenido más bajo (0-1%) se encuentran sobre todo en Europa meridional, y se corresponden con zonas que presentan altos niveles de erosión del suelo y climas más cálidos (véase la figura 6.5). En el norte de Europa se distinguen con claridad los suelos altamente orgánicos (turba). La idoneidad para usos

agrarios y la capacidad de almacenamiento de carbono no pasan de un 4% o 5% de materia orgánica. De hecho, las turberas pueden convertirse en una fuente de emisiones de dióxido de carbono y óxido nitroso cuando se secan y comienzan a mineralizarse.

Las condiciones de humedad y temperatura determinan claramente el contenido de carbono orgánico en el suelo, ya que la descomposición del carbono se ralentiza por las bajas temperaturas y la humedad. Por lo tanto, el suelo de las zonas mediterráneas secas y calurosas se caracteriza por un contenido de carbono orgánico bajo o muy bajo. Esto se corresponde con las superficies que se han identificado en otras evaluaciones de indicadores como altamente sensibles a los procesos de desertización (DISMED, 2005).

6.7 Respuestas

Los indicadores de respuesta relacionados con la conservación del suelo son la «superficie bajo medidas agroambientales» (IRENA 1), los «niveles regionales de buenas prácticas agrarias» (IRENA 2) y la «superficie de agricultura ecológica» (IRENA 7).

6.7.1 Superficie bajo medidas agroambientales

Gracias a las medidas agroambientales, los Estados miembros de la UE pueden conceder ayudas a los agricultores por diversas medidas para una gestión de las explotaciones agrarias favorable para el medio ambiente, como medidas de conservación del suelo, conversión a la agricultura ecológica o plantación de elementos paisajísticos, como setos. La información actualmente disponible no permite realizar más que una clasificación limitada de los planes agroambientales por tipo de acción. Se trata de: agricultura ecológica; una categoría que incluye la reducción de insumos; rotación de cultivos; extensificación; medidas de conservación del paisaje y de la naturaleza; y otras medidas, como la preservación de variedades vegetales raras.

Cabe esperar que las medidas para promover la agricultura ecológica, la reducción de los insumos, la rotación de los cultivos y la extensificación de la agricultura favorezcan la conservación del suelo, aunque su efecto real varíe de forma considerable. En 2002, los planes agroambientales más importantes por cobertura de superficie fueron los destinados a reducir los insumos, que incluían la agricultura integrada en la mayoría de Estados miembros (8,4 millones de ha), la extensificación de la agricultura (2,4 millones de ha) y la rotación de los cultivos (0,6 millones de ha). En conjunto, abarcaban 11,4 millones de ha y representaban el 40% de la superficie agroambiental total de la UE15. La conversión a la agricultura ecológica y los contratos de mantenimiento (2 millones de ha) representaban el 7% de la superficie agroambiental total (véase el apartado 5.7.1).

Estas cifras se refieren sólo a los programas que comenzaron en el año 2000 o posteriores, y no a compromisos firmados anteriormente que todavía permanecen vigentes.

6.7.2 Niveles regionales de buenas prácticas agrarias

Los códigos de buenas prácticas agrarias (BPA) son una respuesta política clave para fomentar mejores prácticas de gestión que contribuyan, entre otras cosas, a mejorar las prácticas de gestión del suelo. Los códigos de BPA, junto con otros instrumentos políticos (formación y asesoramiento), pueden ser herramientas útiles para minimizar los posibles efectos negativos de la actividad agraria para la calidad del suelo. Los Estados miembros han de definir códigos de buenas prácticas agrarias a nivel nacional o regional en sus programas de desarrollo rural (PDR). De acuerdo con la evaluación IRENA, todos los Estados miembros salvo Francia, Países Bajos, Suecia y Luxemburgo recogen la gestión del suelo en sus códigos de BPA (tabla 6.2).

Alemania y Austria tienen normas de protección del suelo bastante detalladas, como recomendaciones de cobertura del suelo y de rotación de cultivos, así como el cumplimiento de la normativa regional y local de protección del suelo y prevención de la erosión, respectivamente. En las zonas de riesgo de Austria, la administración local puede establecer medidas, como la labranza mínima o requisitos de ocupación del suelo, o emitir recomendaciones para minimizar la presión sobre el suelo. Suecia y Dinamarca también han prestado atención a la cobertura del suelo durante el otoño y el invierno en algunas zonas para evitar la contaminación del agua por la lixiviación de nitratos.

En Portugal, Grecia y la región valona de Bélgica, la gestión del suelo puede considerarse una cuestión prioritaria. Los códigos de Portugal y Grecia y, en menor medida, de Valonia y Reino Unido, incluyen un gran número de normas (aunque sobre todo recomendaciones) sobre la gestión del suelo. Portugal, Grecia y Bélgica tienen una larga lista de recomendaciones relativas a la cobertura del suelo, la rotación de los cultivos, las prácticas de cultivo (por ejemplo, la roturación en laderas) y la gestión de los residuos de los cultivos (por ejemplo, está rigurosamente prohibida y controlada la quema de rastrojos tras la cosecha), con más normas verificables en Portugal y Grecia que en Bélgica. Los códigos de España y Reino Unido incorporan normas limitadas, pero verificables, que prohíben la roturación en laderas y la quema de pastos y rastrojos. En España, Portugal, Grecia y Francia se imponen normas verificables sobre la densidad de ocupación ganadera para evitar el pastoreo excesivo. Las prácticas relativas a la gestión de pastos parecen ser una cuestión prioritaria en los códigos de Francia, Luxemburgo, Irlanda y Reino Unido.

Tabla 6.2 Grado de cobertura de las prácticas agrícolas relevantes para la protección del suelo por los códigos nacionales de BPA

Prácticas agrícolas	BE-FI	BE-Wa	DK	DE	GR	ES	FR	IE	IT-ER	LU	NL	AT	PT	FI	SE	UK
Gestión del suelo	□	■	□	□	■	□	—	□	□	—	—	□	■	□	—	□
Gestión de pastizales	—	□	—	—	□	□	■	■	—	■	—	—	□	—	—	■

■ Cuestión prioritaria — Cuestión no tratada □ Cuestión tratada

Fuente: Extraído de los códigos de BPA descritos en los programas nacionales de desarrollo rural, 2000-2006.

La mayoría de los códigos incluyen también el cumplimiento de los requisitos de la Directiva de «lodos de depuradoras» destinada a proteger el suelo cuando se utilizan lodos en la agricultura. El uso de lodos de depuradoras tiene especial importancia en los códigos de Portugal (prohibición de uso cerca de fuentes de agua para el riego y para el uso doméstico), Austria (límites sobre las cantidades aplicadas) y Dinamarca (normas detalladas sobre el periodo y áreas de aplicación de los lodos, que deben ser parte de un plan de fertilización).

6.7.3 Superficie de agricultura ecológica

A finales de 2002, la superficie dedicada a la agricultura ecológica (suma de la superficie ocupada por la agricultura ecológica y la superficie en proceso de conversión), certificada en virtud del Reglamento (CEE) nº 2092/91, era de 4,8 millones de ha en la UE15. Esto representa un incremento del 112% durante el periodo de 1998 a 2002. La mayoría de los estudios realizados por los investigadores señalan los beneficios ambientales de la agricultura ecológica con respecto a la protección del suelo en comparación con la producción convencional. Tanto Stolze *et al.* (2000) como Shepherd *et al.* (2003) analizan el impacto de la agricultura ecológica sobre las propiedades del suelo. La conclusión general de estos estudios es que la agricultura ecológica tiende a conservar la fertilidad del suelo y la estabilidad del sistema mejor que los sistemas agrarios convencionales. Stolze *et al.* (2000) señalan que esto se debe sobre todo a que el contenido de materia orgánica y la actividad biológica son mayores en los suelos dedicados a la agricultura ecológica que en los ocupados por explotaciones convencionales. No obstante, los datos actuales no permiten realizar estimaciones (semi)cuantitativas de los beneficios que la conversión a la agricultura ecológica puede tener para la conservación del suelo.

6.8 Conclusiones: evaluación de indicadores

6.8.1 Resumen: evaluación general

Cuatro indicadores de esta línea de desarrollo ambiental están clasificados como «útiles»: los indicadores de

fuerzas motrices «cambios en los usos del suelo» (IRENA 12) y «patrones de cultivo/ganadería» (IRENA 13), los indicadores de presiones «cambios en la cobertura del suelo» (IRENA 24) y el indicador de respuestas «superficie de agricultura ecológica» (IRENA 7). Los siete indicadores restantes están clasificados como «potencialmente útiles», como «la erosión del suelo» (IRENA 23) y la «calidad del suelo» (IRENA 29). Esto significa que la mayoría de los indicadores de presiones y todos los de estado no han alcanzado el nivel de desarrollo necesario para ser considerados «útiles», principalmente porque la disponibilidad de datos y la mensurabilidad y la consistencia analítica son insuficientes. De ahí que sean necesarias mejoras considerables para asegurar una calidad comparable entre indicadores. Con todo, ninguno de estos indicadores se considera de bajo potencial.

El indicador «Prácticas de gestión agraria (métodos de labranza)» (IRENA 14.1) alcanza la menor puntuación. La información sobre las nuevas prácticas de labranza (agricultura de conservación) adoptadas por los agricultores es muy relevante para la conservación del suelo, pero apenas existen datos fiables.

En los apartados siguientes se presenta con más detalle la evaluación de cada indicador según los criterios establecidos en el apartado 2.3. La tabla 6.2 resume las puntuaciones de todos los indicadores incluidos en esta línea de desarrollo.

6.8.2 Pertinencia política

Los indicadores de «erosión del suelo» (IRENA 23), y «calidad del suelo» (IRENA 29), «uso de lodos de depuradoras» (IRENA 21) y todos los indicadores de respuestas están directamente relacionados con objetivos o instrumentos legislativos comunitarios y, por lo tanto, se consideran bastante útiles o muy útiles para la decisión o acción política. No obstante, en su versión actual, los indicadores de «erosión del suelo» y «calidad del suelo» no incorporan información fiable sobre prácticas agrícolas. A falta de mediciones directas de erosión o calidad del suelo, la información proporcionada por los indicadores «patrones de cultivo/ganadería», «prácticas de gestión», «cobertura del suelo» y «cambios en la cobertura del suelo» se considera muy importante para la acción política,

Tabla 6.3 Evaluación de indicadores utilizados para realizar la evaluación ambiental de los usos agrarios del suelo, de la gestión agraria y de los tipos de suelo

Criterios de evaluación de los indicadores	Subcriterios	Puntuación	Fuerzas motrices		Presiones			Estado		Respuestas			
			Cambios en los usos del suelo	Patrones de cultivo/ganadería	Prácticas de gestión agraria - labranza	Prácticas de gestión agraria - cobertura del suelo	Uso de lodos de depuradoras	Cambios en la cobertura del suelo	Erosión del suelo	Calidad del suelo	Superficie bajo medidas agroambientales	Niveles regionales de buenas prácticas agrarias	Superficie de agricultura ecológica
		Indicador IRENA	12	13	14.1	14.2	21	24	23	29	1	2	7
Pertinencia política	¿Está el indicador directamente relacionado con objetivos políticos o instrumentos legislativos comunitarios?	0 = No 1 = Sí, indirectamente 2 = Sí, directamente	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2
	¿Podría el indicador proporcionar información potencialmente útil para la acción o decisión política?	0 = En absoluto 1 = Bastante útil 2 = Muy útil	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
Grado de reacción	¿Es sensible el indicador a los cambios ambientales, económicos o políticos?	0 = Reacción lenta, retardada 1 = Reacción rápida, inmediata	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1
Consistencia analítica	¿Se basa el indicador en mediciones indirectas (o modelizadas) o directas de un estado o tendencia?	0 = Indirectas 1 = Modelizadas 2 = Directas	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2
	¿Se basa el indicador en estadísticas o datos de calidad baja, media o alta?	0 = Estadísticas o datos de calidad baja 1 = Estadísticas o datos de calidad media 2 = Estadísticas o datos de calidad alta	2	2	0	2	1	2	1	1	1	1	2
	¿Cuáles son las relaciones causales con otros indicadores en el marco FPEIR?	0 = Débiles o sin relación 1 = Relación cualitativa 2 = Relación cuantitativa	2	2	1	1	0	2	1	1	0	0	1
Disponibilidad de datos y mensurabilidad	¿Buena cobertura geográfica?	0 = Sólo estudios de casos 1 = UE15 y nacional 2 = UE15, nacional y regional	2	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2
	Disponibilidad de series cronológicas	0 = No 1 = Fuente de datos ocasional 2 = Fuente de datos habitual	2	2	0	0	1	2	0	0	1	0	1

Criterios de evaluación de los indicadores	Subcriterios	Puntuación	Fuerzas motrices		Presiones			Estado		Respuestas			
			Cambios en los usos del suelo	Patrones de cultivo/ganadería	Prácticas de gestión agraria - labranza	Prácticas de gestión agraria - cobertura del suelo	Uso de lodos de depuradoras	Cambios en la cobertura del suelo	Erosión del suelo	Calidad del suelo	Superficie bajo medidas agroambientales	Niveles regionales de buenas prácticas agrarias	Superficie de agricultura ecológica
		Indicador IRENA	12	13	14.1	14.2	21	24	23	29	1	2	7
Facilidad de interpretación	¿Son los mensajes clave claros y fáciles de comprender?	0 = En absoluto 1 = Bastante claros 2 = Muy claros	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2
Relación coste-eficacia	¿Se basa en estadísticas y conjunto de datos existentes?	0 = No 1 = Sí	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
	¿Es fácil acceder a las estadísticas o los datos necesarios para la recopilación?	0 = No 1 = Sí, pero es necesario un largo procesamiento 2 = Sí	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0	2
Puntuación total			17	19	8	14	12	16	13	13	13	9	18
Clasificación de indicadores: 0 a 7 (*) = «Bajo potencial» 8 a 14 (**) = «Potencialmente útil» 15 a 20 (***) = «Útil»			***	***	**	**	**	***	**	**	**	**	***
Clasificación final: Pertinencia política al menos 2 puntos Consistencia analítica al menos 4 puntos Disponibilidad de datos al menos 3 puntos			***	***	**	**	**	***	**	**	**	**	***

ya que son factores que influyen en la erosión del suelo y en el contenido de materia orgánica. Sólo el indicador «cambios en los usos del suelo» (IRENA 12) proporciona información de ámbito comunitario sobre el sellado del suelo.

6.8.3 Grado de reacción

Los indicadores que se consideran especialmente sensibles a los cambios políticos o económicos son los «patrones de cultivo/ganadería» y la «gestión agraria (cobertura del suelo)». Los indicadores de respuestas relacionados con el ámbito de las «políticas públicas», especialmente la «superficie bajo medidas agroambientales» y la «superficie de agricultura ecológica» también son capaces de reflejar cambios. El indicador 2 («niveles regionales de buenas prácticas agrarias») reacciona lentamente a los cambios externos, ya que refleja procesos políticos de medio a largo plazo. Los indicadores de «uso del suelo» y «cambios

en la cobertura del suelo» basados en CLC reaccionan de forma relativamente lenta, porque los cambios que se producen pueden no afectar a la clase dominante y por lo tanto no detectarse. Las cuestiones reflejadas por los indicadores de estado/impacto son procesos de cambio del suelo (degradación y pérdida de materia orgánica), que son relativamente lentos.

6.8.4 Consistencia analítica

Todos los indicadores se basan en mediciones directas, salvo las «prácticas de gestión agraria» (cobertura del suelo) (IRENA 14.2), la «erosión del suelo» (IRENA 23) y la «calidad del suelo» (IRENA 29), que se basan en estimaciones obtenidas de modelos. Los modelos de estimación de la erosión del suelo (IRENA 23) y de la calidad del suelo o contenido de carbono orgánico (IRENA 29) se basan en datos de calidad media, que se recopilan en diferentes periodos de tiempo. Actualmente no se dispone de información sobre tendencias.

Los indicadores más importantes según su relación con el resto de indicadores del marco FPEIR son los «patrones de cultivo/ganadería» y los «cambios en la cobertura del suelo», algunos componentes de los cuales se utilizan en los modelos de estimación de la erosión y calidad del suelo.

6.8.5 Disponibilidad de datos y mensurabilidad

Existen datos regionales para todos los indicadores menos cuatro (IRENA 1, 2, 14.1 y 21), que se basan en datos nacionales. Existen datos de series cronológicas sólo para tres indicadores (12, 13 y 24) y todavía no está totalmente asegurada la continuidad de los indicadores basados en Corine Land Cover. Los indicadores de «prácticas de gestión agraria» (métodos de labranza y cobertura del suelo) (IRENA 14.1 y 14.2), «erosión del suelo» (IRENA 23), «calidad del suelo» (IRENA 29) y «niveles regionales de BPA» (IRENA 2) no ofrecen información de tendencias actualmente.

6.8.6 Facilidad de interpretación

Todos los indicadores son fáciles de comprender, salvo la información sobre «prácticas de gestión: métodos de labranza», «superficie bajo medidas agroambientales» y «objetivos ambientales» y «uso de lodos de depuradoras», porque los datos no están suficientemente detallados u orientados para transmitir mensajes claros en relación con el suelo.

6.8.7 Relación coste-eficacia

Todos los indicadores se basan en estadísticas y conjuntos de datos existentes, salvo las «prácticas de gestión agraria: métodos de labranza» (IRENA 14.1), que se basan en los resultados del proyecto PAIS II. Sería necesario repetir el cuestionario utilizado en este proyecto y obtener un índice de respuestas mayor para que los resultados fueran fiables. Los indicadores que se basan en datos obtenidos de modelos requieren un largo procesamiento para acceder o incluir nuevos datos hasta que los modelos quedan operativos. Lo mismo cabe decir de los indicadores basados en Corine Land Cover.

7. Cambio climático y calidad del aire

7.1 Resumen de aspectos principales

- En el año 2002, la agricultura era responsable del 10% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero y del 94% de las emisiones de amoníaco de la UE15.
- Los gases de efecto invernadero emitidos por la agricultura son el óxido nitroso y el metano, ambos con un potencial de calentamiento global mucho mayor que el dióxido de carbono. La agricultura consume además combustibles fósiles para las operaciones agrícolas, emitiendo por tanto dióxido de carbono.
- Entre 1990 y 2002, las emisiones de gases de efecto invernadero —metano y óxido nitroso— procedentes de la agricultura descendieron un 8,7%. Esto es debido principalmente a una reducción del 9,4% en las emisiones de metano como consecuencia de la reducción de cabezas de ganado, y a una reducción del 8,2% en las emisiones de óxido nitroso por el menor uso de fertilizantes nitrogenados y por los cambios en las prácticas de gestión de las explotaciones.
- Dentro de la UE15, las emisiones agrarias de amoníaco disminuyeron un 9% entre 1990 y 2002. La mayor parte de esta reducción puede deberse a la reducción de la cabaña ganadera en toda Europa (sobre todo de vacuno) y al menor consumo de fertilizantes nitrogenados en la UE15.
- Los Estados miembros de la UE15 tienen planes de acción sobre el cambio climático y la calidad del aire. Casi todos los planes y programas contemplados en la Directiva sobre techos nacionales de emisión (2001/81/CE) incluyen medidas para reducir las emisiones agrarias de amoníaco debido a sus efectos perjudiciales para la salud y el medio ambiente. Sin embargo, sólo Irlanda tiene un plan de acción contra el cambio climático con objetivos específicos para el sector agrario. De acuerdo con las proyecciones actuales (que no tienen en cuenta los efectos que puede tener la reforma de la PAC de 2003), es probable que muchos Estados miembros incumplan su objetivo de reducción de amoníaco para 2010 según la Directiva 2001/81/CE .
- El sector agrario puede contribuir de forma positiva a reducir los gases de efecto invernadero mediante la producción de bioenergía, en sustitución de los combustibles fósiles. Actualmente, el sector agrario aporta el 3,6% de la energía renovable total y el 0,3% de la energía primaria total generada en la UE.
- En lo que respecta al CO₂, el papel de la agricultura en el contexto del cambio climático es bastante complejo. La información obtenida de los indicadores IRENA no permite actualmente evaluar el papel que pueden tener los suelos agrarios como sumideros de CO₂ o, por otra parte, las importantes emisiones de CO₂ que generan los suelos agrarios en algunos países.

7.2 Introducción

En el ámbito internacional, la UE es un agente fundamental en la lucha contra el cambio climático. La UE ha trabajado mucho en la elaboración de los dos principales tratados que abordan este problema: el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kioto. A consecuencia del Protocolo de Kioto de 1997 y el posterior Acuerdo de Reparto de Cargas de la UE de 1998 (Decisión del Consejo 2002/358/CE), la UE se ha comprometido a conseguir una reducción del 8% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el periodo 2008-2012 respecto al nivel de 1990. En estas emisiones se incluyen las de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarburos (HFC), perfluorocarburos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆). La Comisión Europea también ha reconocido la obligación de ampliar las reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero más allá del periodo inicial de Kioto de 2008-2012.

Las recientes Conclusiones de la Presidencia de la UE señalan posibles vías de reducción de emisiones para el grupo de países desarrollados del orden del 15% al 30% en 2020 en comparación con el escenario de base de 1990 contemplado en el Protocolo de Kioto (Consejo Europeo, marzo de 2005).

El consumo de combustibles fósiles, que genera emisiones de CO₂, es el principal responsable del efecto invernadero. En 2002, el sector agrario generó el 10,1% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero de la UE. El sector agrario es el causante principal de las emisiones de dos importantes gases de efecto invernadero: el metano y el óxido nitroso. Una tonelada de metano es en efecto 21 veces más potente como gas de efecto invernadero que una tonelada de CO₂, en términos de su potencial de calentamiento global.

Los sistemas de producción ganadera tienen tres fuentes de emisión de metano: los procesos digestivos de los animales (fermentación entérica); los procesos anaerobios de descomposición del estiércol animal;

y los procesos anaerobios de descomposición de los residuos de los procesos de transformación de productos animales. Estos últimos suelen producirse cuando se gestionan grandes cantidades de animales en zonas localizadas (por ejemplo, establecimientos de producción de leche, explotaciones de cebaderos de vacuno y granjas porcinas y avícolas). Por lo tanto, la producción de metano está estrechamente relacionada con la producción de ganado y, en cierta medida, con el tipo de producción. En el periodo de 1990-2000, el 1% de las emisiones de metano tuvieron además su origen en el cultivo de arroz (IRENA 19).

El óxido nitroso se genera por transformación del nitrógeno que hay en el estiércol almacenado y en el suelo. Estos son procesos naturales, que se intensifican por la actividad agraria. Las fuentes de estas emisiones son los fertilizantes sintéticos, los residuos animales, la aplicación de lodos de depuradoras, la fijación de nitrógeno biológico y los residuos de los cultivos. Una tonelada de óxido nitroso es 310 veces más potente que una tonelada de CO₂, en términos de su potencial de calentamiento global. Sin embargo, el dióxido de carbono es un gas de efecto invernadero menor en la agricultura, ya que sólo supone el 0,06% de las emisiones totales de CO₂ de la UE. La ficha técnica del indicador IRENA 7 contiene varias referencias científicas sobre los impactos ambientales de la agricultura ecológica en comparación con la agricultura convencional. Esta revisión bibliográfica ha demostrado que, «por hectárea, las explotaciones agrarias ecológicas emiten del 40% al 60% menos de CO₂ que las convencionales, mientras que en producción por unidad, las emisiones de CO₂ tienden a ser mayores en la agricultura ecológica» (Stolze *et al.*, 2000). La información cuantitativa sobre las emisiones de N₂O procedentes del estiércol y del suelo es escasa, pero no obstante, Stolze *et al.* (2000) concluyen que las emisiones de N₂O por hectárea en explotaciones agrarias ecológicas tienden a ser menores que en las convencionales, mientras que las emisiones de N₂O por kg de leche son iguales o mayores, respectivamente. Shepherd *et al.* (2003) publicaron los resultados de sus investigaciones de las emisiones de metano procedentes de diferentes sistemas agrarios.

La contaminación atmosférica es uno de los principales problemas mencionados en el Sexto Programa de Acción sobre el Medio Ambiente (6º PAMA) y el objeto del programa comunitario «Aire Limpio para Europa» (*Clean Air for Europe*, CAFE). El objetivo del programa CAFE es desarrollar una política integrada y estratégica a largo plazo para proteger la salud humana y el medio ambiente contra los importantes efectos negativos de la contaminación atmosférica. La intención es que el trabajo realizado en CAFE lleve a la adopción de una estrategia temática sobre la contaminación atmosférica en virtud del Sexto Programa de Acción sobre el Medio Ambiente en 2005. El amoníaco es uno de los contaminantes incluidos en el programa CAFE, ya que contribuye a crear

problemas ambientales como la acidificación y la eutrofización y plantea un posible riesgo para la salud humana (McCubbin *et al.*, 2002).

7.3 Indicadores IRENA relacionados con el cambio climático y la calidad del aire

El marco analítico de fuerzas motrices-presión-estado/ impacto-respuesta es un medio para presentar los vínculos existentes entre los indicadores (figura 7.1 y tabla 7.1) y evaluar la relación entre la agricultura, el cambio climático y la calidad del aire. Las tendencias de las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero (IRENA 19 y 34.1) y del consumo de energía por la agricultura (IRENA 11) se utilizan para valorar las emisiones de gases de efecto invernadero que tienen su origen en las actividades agrarias. Todavía hay que explorar la relación entre el consumo de energía y las emisiones de la agricultura para obtener una mejor estimación de las emisiones de CO₂ procedentes de las explotaciones agrarias. En lo que respecta a la calidad del aire, se utiliza el indicador del amoníaco (IRENA 18sub) para calcular la cantidad de emisiones de NH₃ generadas por el ganado. Además, se describen las tendencias de la producción de energía de fuentes renovables (IRENA 27), como la madera obtenida en explotaciones de tala periódica de rotación corta y el biodiésel.

Los principales mensajes tomados del capítulo 4 sobre tendencias de la agricultura en relación con el cambio climático y la calidad del aire son:

- Los combustibles y lubricantes de automoción son la principal fuente de consumo de energía final en la agricultura de la UE15, salvo en Países Bajos, que utilizan sobre todo gas natural. El consumo de combustibles y lubricantes de automoción representa más de la mitad de los costes energéticos totales de la mayoría de Estados miembros.
- En la agricultura también se utiliza energía de manera indirecta en la producción de productos agroquímicos (como fertilizantes), maquinaria agrícola y edificios. Se consumen cantidades considerables de gas natural en la producción de fertilizantes nitrogenados inorgánicos. Por ejemplo, en Países Bajos, tres cuartas partes de la cantidad total del gas natural consumido en la industria de fertilizantes se destinan a fines no energéticos, como insumo del proceso productivo.
- El consumo total de fertilizantes minerales nitrogenados (N) se redujo un 12% en la UE15 entre 1990 y 2001.
- El número de unidades de ganado mayor descendió un 8,3% entre 1990 y 2000 (UE12). Las unidades de ganado ovino descendieron un 3,4% entre 1990 y 2000 (UE12). Por otra parte, las unidades de ganado porcino aumentaron un 14,5% entre 1990 y 2000 (UE12).

Figura 7.1 Evaluación ambiental de la agricultura en relación con el cambio climático y la calidad del aire, de acuerdo con el marco FPEIR

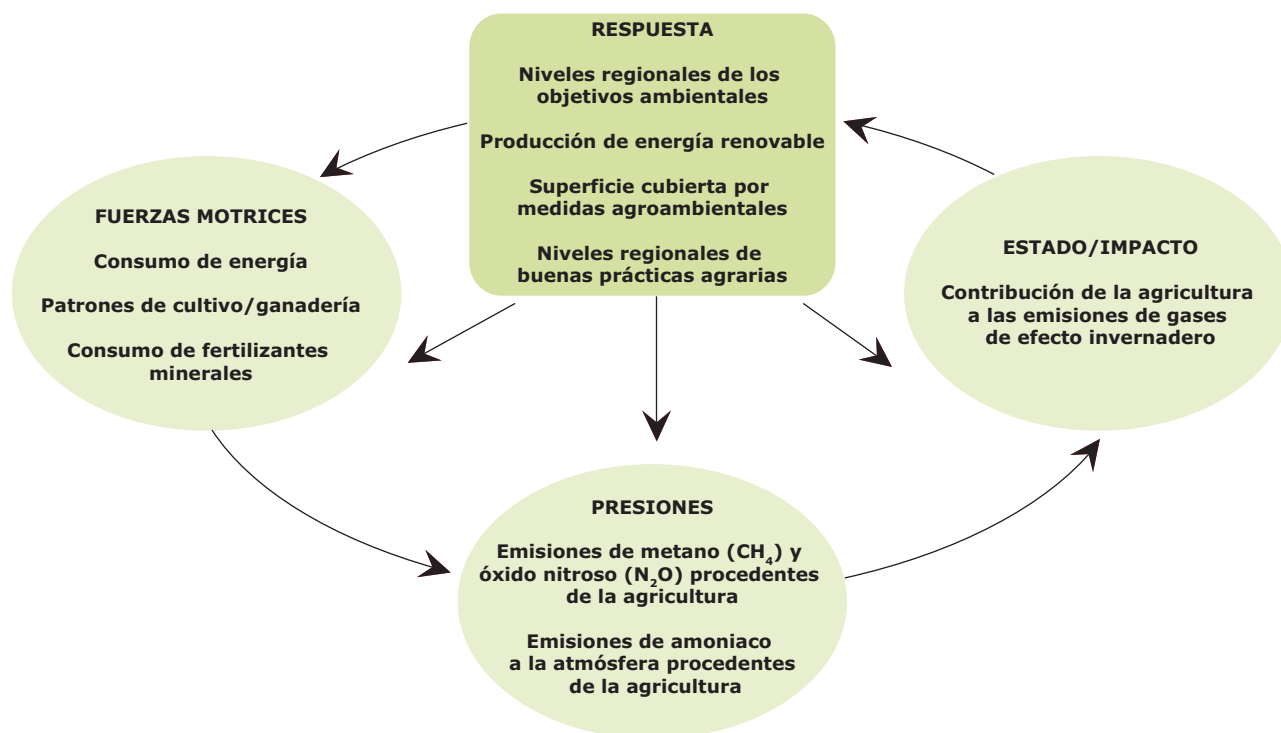


Tabla 7.1 Indicadores IRENA relevantes para la evaluación de la agricultura en relación con el cambio climático y la calidad del aire

FPEIR	Indicadores IRENA	Problema
Fuerzas motrices	Nº 8 Consumo de fertilizantes minerales	Cambio climático y calidad del aire
	Nº 11 Consumo de energía	Cambio climático
	Nº 13 Patrones de cultivo/ganadería	Cambio climático y calidad del aire
	Nº 14 Prácticas de gestión agraria - estiércol	Cambio climático y calidad del aire
Presiones	Nº 18sub Emisiones de amoníaco a la atmósfera procedentes de la agricultura	Calidad del aire
	Nº 19 Emisiones de metano (CH ₄) y óxido nitroso (N ₂ O) procedentes de la agricultura	Cambio climático
Impacto	Nº 34.1 Contribución de la agricultura a las emisiones de gases de efecto invernadero	Cambio climático
Respuesta	Nº 1 Superficie cubierta por medidas agroambientales	Cambio climático y calidad del aire
	Nº 2 Niveles regionales de buenas prácticas agrarias	Cambio climático y calidad del aire
	Nº 3 Niveles regionales de los objetivos ambientales	Cambio climático y calidad del aire
	Nº 27 Producción de energía renovable*	Cambio climático

* Este indicador se ha colocado en una categoría FPEIR diferente de la propuesta en la COM(2001) 144, lo que se justifica por la necesidad de presentar una línea de desarrollo lógica.

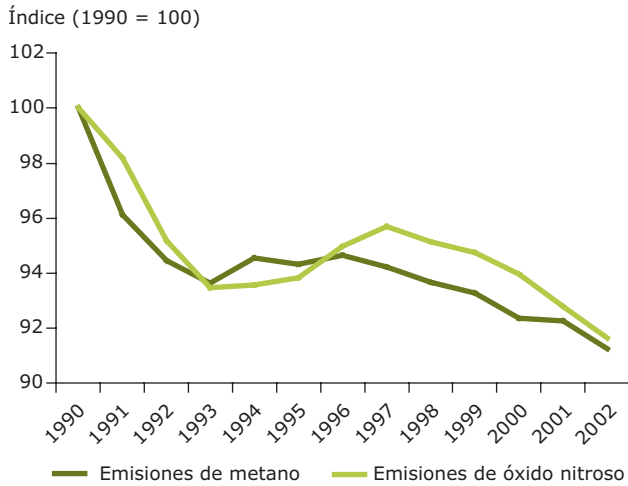
7.4 Presiones del sector agrario sobre el cambio climático y la calidad del aire

Los principales gases de efecto invernadero procedentes del sector agrario son el metano y el óxido nitroso. Los suelos agrícolas son un sumidero potencial de CO₂ por retención de carbono; sin embargo, esto resulta difícil de observar y medir (véase el capítulo 6, apartado 6.6.2 sobre carbono orgánico en suelo).

7.4.1 Emisiones de metano y óxido nitroso procedentes de la agricultura

En cifras absolutas, en 2002 el sector agrario emitió 416 millones de toneladas equivalentes de CO₂ de gases de efecto invernadero. Esto supone una reducción del 8,7% en comparación con las emisiones de 1990. Las reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero tienen su origen principalmente en una reducción del 9,4% de las emisiones de la fermentación

Figura 7.2a Emisiones de metano y óxido nítrico procedentes de la agricultura 1990-2002 (Estados miembros de la UE15) indexadas con respecto a los niveles de emisión de 1990



Nota: No se han tenido en cuenta las emisiones generadas por el transporte y el consumo de energía en la agricultura, ya que en la guía actual del IPCC no están definidos como subsectores del sector agrario.

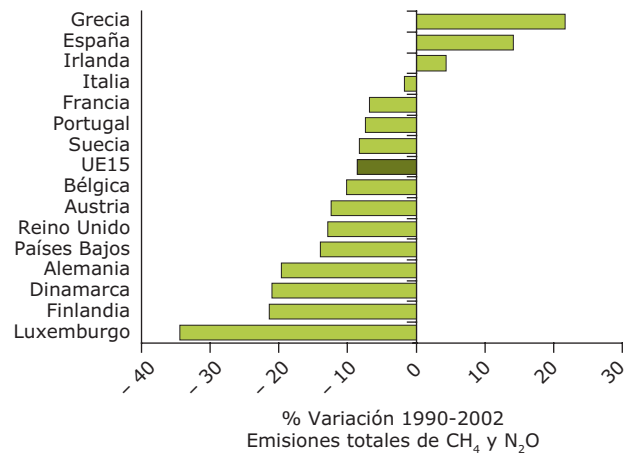
Fuente: AEMA, 2004a.

entérica de metano debida a la reducción de la cabaña ganadera ⁽⁴³⁾ y en una reducción del 8,2% de las emisiones de óxido nítrico procedentes de los suelos agrarios debida al descenso del consumo de fertilizantes nitrogenados (figura 7.2). Aunque las emisiones se redujeron por término medio, se observan distintas tendencias en los diferentes Estados miembros. Luxemburgo (34% de reducción) y Finlandia (21% de reducción) mejoran la media de la UE15, mientras que Grecia (22% de aumento) y España (14% de aumento) la empeoran.

7.4.2 Emisiones de amoníaco

En Europa, las emisiones de amoníaco se producen sobre todo como resultado de su volatilización de las excreciones animales, con independencia de que eso ocurra por la tenencia de ganado, el almacenamiento de estiércol y purines, la acumulación de orina y excrementos en los pastizales o la aplicación de estiércol para abonar las tierras. La volatilización de amoníaco de los fertilizantes nitrogenados y de los cultivos fertilizados representa una fracción menor de las emisiones. Siempre que sea posible, se recomienda que los Estados miembros utilicen factores de emisión específicos de los países, que tienen en cuenta las diferencias entre Estados miembros con respecto a la práctica ambiental y agraria. Cada vez

Figura 7.2b Variación de las emisiones totales de metano y óxido nítrico (kilotoneladas de equivalentes de CO₂) procedentes de la agricultura en 1990-2002 (Estados miembros de la UE15)



es más frecuente que los Estados miembros realicen investigaciones para desarrollar y posteriormente utilizar factores de emisión regionales específicos. Sin embargo, la investigación para desarrollar y verificar los factores de emisión es cara y laboriosa y por eso, tanto a escala nacional como europea, faltan datos experimentales que permitan formular métodos mejores y más específicos para calcular las emisiones (IRENA 18sub).

El amoníaco, junto con las emisiones de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno, contribuye a la deposición ácida sobre los suelos y los ecosistemas acuáticos, que produce eutrofización. La excesiva acidez del suelo afecta a la solubilidad, tanto de los elementos esenciales como de los tóxicos, lo cual puede ser especialmente perjudicial para los suelos de amortiguación débil (claramente visible en los bosques). Además, la contaminación por partículas finas relacionada con el amoníaco puede tener graves consecuencias para la salud humana (Amann *et al.*, 2005; McCubbin *et al.*, 2002).

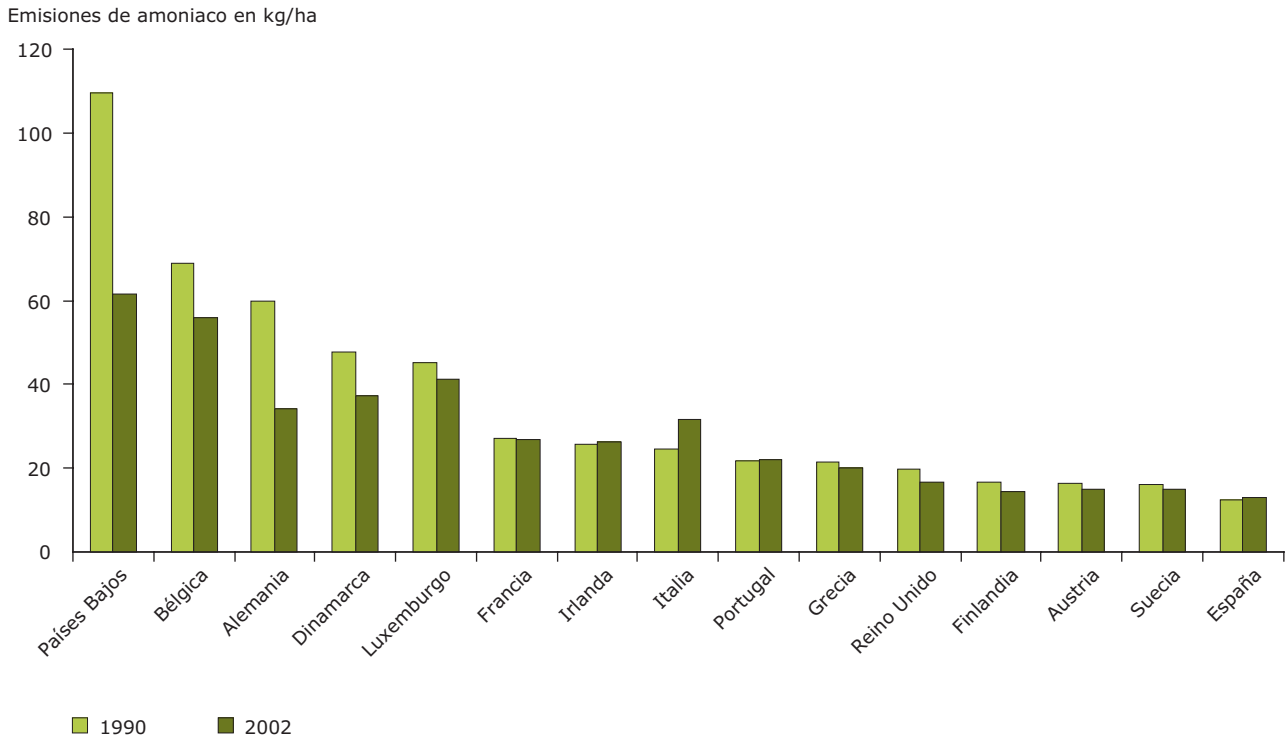
En 2002, las estimaciones indican que el sector agrario de la UE15 emitió un total de 3 millones de toneladas de amoníaco y fue responsable del 94% de las emisiones totales de amoníaco en estos países. En la UE15, las emisiones de amoníaco de la agricultura descendieron

⁽⁴³⁾ En IRENA 19, las «emisiones de metano (CH₄) y óxido nítrico (N₂O) procedentes de la agricultura», los datos de vacuno y de otro tipo relacionados con la agricultura se obtienen de estadísticas de la FAO para garantizar la comparabilidad internacional de las cifras. Esto hace que existan diferencias con los datos de cabaña ganadera utilizados en IRENA 13 «patrones de cultivo/ganadería», que utiliza datos de la EEA y expresa la cabaña ganadera en términos de unidades de ganado mayor.

un 9% entre 1990 y 2002. La mayor parte de esta reducción puede deberse a la reducción de la cabaña ganadera en Europa (sobre todo de vacuno) y al menor consumo de fertilizantes nitrogenados en la UE15.

Las emisiones de amoniaco de la agricultura, expresadas en kilogramos por superficie agrícola utilizada, han descendido en todos los Estados miembros de la UE15 salvo Italia, España, Irlanda

Figura 7.3 Variaciones de las emisiones de amoniaco procedentes de la agricultura (kg/ha) entre 1990 y 2002



Fuente: Datos declarados por los Estados miembros al Convenio de la CEPE/EMEP sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia (CLRTAP). Los datos sobre superficie agrícola utilizada proceden de la Encuesta de Explotaciones Agrarias de Eurostat.

Figura 7.4a Contribución del sector agrario de la UE15 a las emisiones totales de gases de efecto invernadero (2002)

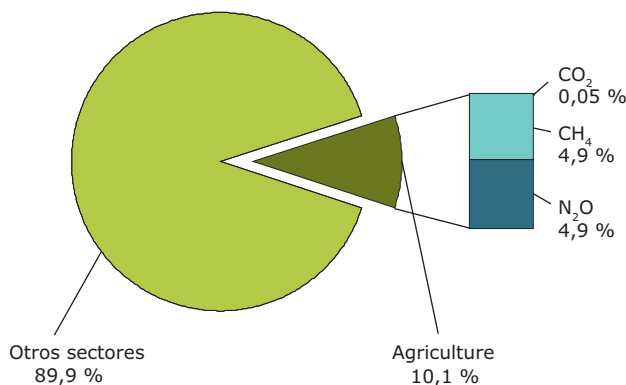
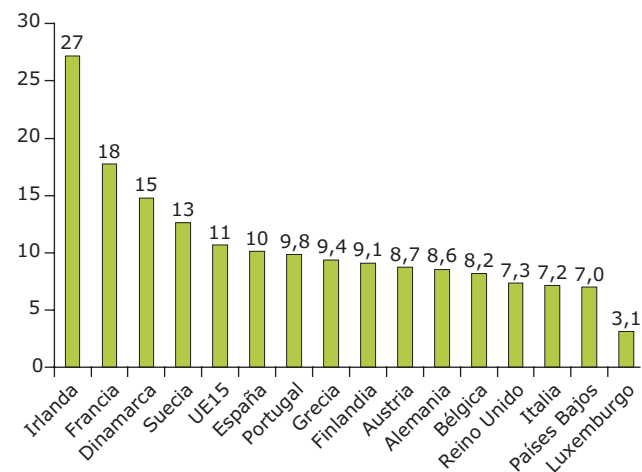


Figura 7.4b Contribución nacional del sector agrario a las emisiones totales de gases de efecto invernadero (2002)



Nota: No se han incluido las emisiones generadas por el transporte y el consumo de energía en la agricultura, ya que en la guía actual del IPCC no están definidos como subsectores del sector agrario.

Fuente: AEMA, 2004a.

y Portugal, donde se han registrado (pequeños) incrementos (Italia 28%, España 6%, Irlanda 2% y Portugal 1%; figura 7.3). Las diferencias entre Estados miembros se deben en general al tipo y cantidad del ganado, junto con otros factores antes descritos, como las condiciones climáticas, la gestión agraria y las instalaciones de almacenamiento. El ganado vacuno representa el 40% de las emisiones de la UE15, otras explotaciones ganaderas (sobre todo avícolas y porcinas) representan el 33% y el resto corresponde al consumo de fertilizantes minerales nitrogenados y otras fuentes (Amann *et al.*, 2005).

7.5 Impacto sobre el cambio climático y la calidad del aire

7.5.1 Contribución de la agricultura a las emisiones de gases de efecto invernadero

La agricultura puede actuar como fuente y como sumidero de gases de efecto invernadero, aunque su potencial en este último caso resulta difícil de cuantificar. El sector es una fuente importante de gases de efecto invernadero distintos del CO₂, como el metano y el óxido nitroso. Ambos gases superan con mucho la potencia del CO₂ como gas de efecto invernadero. En el año 2002, la agricultura era responsable del 10,1% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero de la UE15, porcentaje que ascendía al 10,8% en 1990. La contribución de Irlanda (27%), Francia (18%) y Dinamarca (15%) a las emisiones totales de gases de efecto invernadero era muy superior a la media comunitaria (figura 7.4 a) y b)).

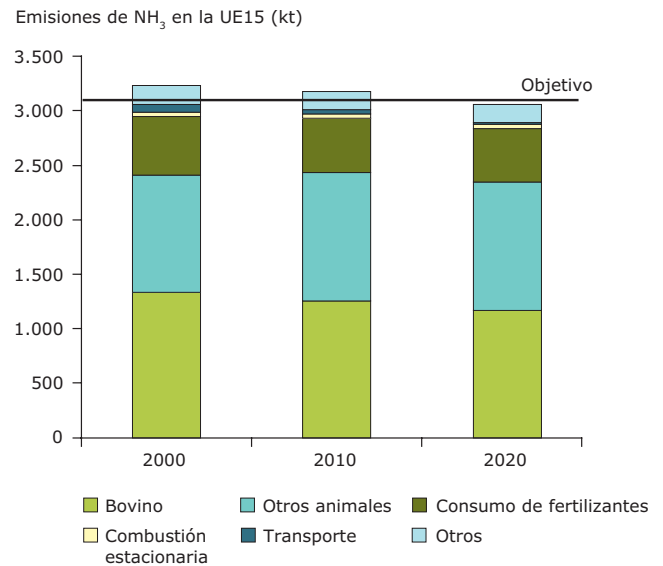
En la UE15, las emisiones de gases de efecto invernadero tienen su origen principalmente en el consumo de combustibles fósiles como energía en los sectores de producción energética, industria, transporte y residencial. Las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) representan aproximadamente el 82% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero de la UE y el 95% de las mismas están relacionadas con la energía. Por el contrario, el sector agrario fue responsable del 10% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero de la UE en 2002, registrándose un pequeño descenso desde 1990 (inferior al 1%).

7.6 Respuestas

7.6.1 Niveles regionales de los objetivos ambientales

Los principales factores que han influido en las emisiones comunitarias de gases de efecto invernadero procedentes del sector agrario desde 1990 han sido las tendencias agroeconómicas generales subyacentes. Algunas medidas contempladas en la Política Agrícola Común (PAC) y la aplicación de la Directiva de nitratos (AEMA, 2004b) también han contribuido a reducir la cabaña de ganado vacuno de determinados

Figura 7.5 Emisiones de amoníaco previstas hasta 2020 en la UE15



Nota: El techo de emisión de NH₃ en 2010 según la Directiva sobre techos nacionales de emisión para la UE15 es de 3.110 kt.

Fuente: Escenario del Programa CAFE (Amann *et al.*, 2005).

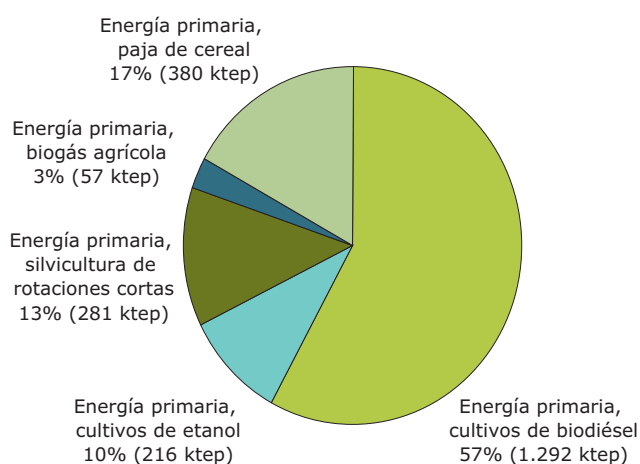
Estados miembros y a promover algunos cambios en las prácticas agrarias en la UE, como la reducción del consumo de fertilizantes nitrogenados. Todos los Estados miembros de la UE15 tienen planes de acción sobre el cambio climático y la calidad del aire. Casi todos los planes y programas contemplados en la Directiva sobre techos nacionales de emisión (2001/81/CE) incluyen medidas para reducir las emisiones agrarias de amoníaco. Sin embargo, sólo Irlanda tiene un plan de acción contra el cambio climático con objetivos específicos para el sector agrario.

En el marco del programa CAFE se ha realizado un importante estudio de las tendencias actuales y futuras de las emisiones de amoníaco en los Estados miembros de la UE. De acuerdo con esta proyección (que no tiene en cuenta los efectos potenciales de la reforma de la PAC de 2003), es probable que muchos Estados miembros incumplan su objetivo de reducción de emisiones de amoníaco para 2010 según la Directiva 2001/81/CE. La figura 7.5 presenta las emisiones de amoníaco de la UE15 previstas por el programa CAFE en relación con el objetivo para 2010.

7.6.2 Niveles regionales de buenas prácticas agrarias

Los códigos de buenas prácticas agrarias corresponden al tipo de agricultura que un agricultor razonable debería desarrollar en la región en cuestión. Esto incluye, como mínimo, el cumplimiento de los requisitos legales generales en materia de medio ambiente, como la Directiva de nitratos.

Por lo tanto, las normas pertinentes en relación

Figura 7.6 Producción de energía renovable de fuentes agrarias (UE15)

Fuente: European Biodiesel Board (2003), EuObserv'ER (2004), EEA Eurostat, RES Eurostat, Statistics Sweden, Organismo Internacional de la Energía, Faostat.

con la gestión y almacenamiento de estiércol y purines se incluyen en los códigos de BPA (véase la tabla 5.2 relativa a la fertilización y la gestión de residuos). Estos códigos son condiciones para optar a subvenciones con cargo a programas agroambientales y ayudas a Zonas Desfavorecidas. Sin embargo, buena parte de las explotaciones ganaderas intensivas no participan en estos programas y no necesitan respetar tales códigos, aunque han de cumplir las disposiciones legales de la Directiva de nitratos.

7.6.3 Superficie cubierta por medidas agroambientales

Las buenas prácticas agrarias también constituyen los requisitos básicos para los agricultores que desean incorporarse a los programas agroambientales. Las medidas agroambientales están pensadas para animar a los agricultores a proteger y mejorar el medio ambiente de sus tierras. Los agricultores se comprometen, durante un período mínimo de cinco años, a adoptar técnicas respetuosas con el medio ambiente, que van más allá de las buenas prácticas agrarias habituales. Algunos programas agroambientales que pueden tener efectos positivos sobre el cambio climático son la agricultura ecológica, la reducción de insumos y los programas de extensificación (véase el apartado 5.7.1). Otras medidas nacionales adoptadas para reducir al mínimo el amoníaco pueden ser la eliminación gradual de la aplicación de purines en la superficie del suelo, que en Dinamarca se ha sustituido por la incorporación directa de los purines al suelo. Aunque esto ha reducido las emisiones de amoníaco, se han observado efectos colaterales como el incremento de las emisiones de óxido nítrico y de las escorrentías de nitratos (IRENA 18sub).

7.6.4 Producción de energía renovable (por fuente)

El consumo de combustibles fósiles es la principal fuente de emisiones de CO₂, responsable del cambio climático. En sustitución de los combustibles fósiles pueden utilizarse biocombustibles (combustibles producidos a partir de fuentes renovables). De este modo se pueden reducir las emisiones netas de gases de efecto invernadero a la atmósfera, así como las emisiones relacionadas, si se reduce al mínimo el consumo de energía durante la producción del cultivo y su transformación en combustible. No obstante, las ventajas ambientales que pueda tener la producción de bioenergía en áreas agrícolas dependerán de sus efectos sobre la intensidad total del uso del suelo y la biodiversidad agraria, por ejemplo, en el caso de los pastizales seminaturales.

Hasta la fecha, el uso agrario del suelo más importante asociado a la producción de energía renovable en la UE es la superficie cultivada dedicada al biodiésel (principalmente canola oleaginosa) y los cultivos de etanol (principalmente remolacha azucarera y cereales). En 2003, se estima que 1,6 millones de ha de suelo agrario de la UE15 se dedicaban directamente a la producción de energía renovable a partir de fuentes de biomasa primaria. En cifras absolutas, el sector agrario produjo 2,23 millones de toneladas de equivalentes del petróleo (Mtep) de energía primaria a partir de fuentes renovables, lo cual incluye los biocombustibles (67% de la energía primaria total, incluido el transporte y calefacción), la silvicultura de ciclo corto (13%), el biogás (3%) y el consumo de paja (17%) (figura 7.6).

La producción de biodiésel a partir de cultivos oleaginosos se ha multiplicado por más de diez entre 1994 y 2003, generando una producción de energía primaria de 1.354 ktep al año, o el 3,6% de la producción total de energía renovable en el año 2003. Esto es consecuencia de la aplicación de la Directiva comunitaria relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte (2003/30/CE) que contempla un 5,75% de sustitución de los combustibles fósiles utilizados en el transporte para el año 2010. No obstante, hasta la fecha hay siete Estados miembros de la UE15 cuya producción de cultivos para biocombustibles es despreciable o inexistente, y el 86% de los cultivos totales de biocombustibles se producen en cuatro Estados miembros.

La producción de biogás por digestión anaeróbica de cultivos y residuos agrarios ha aumentado notablemente en varios Estados miembros, principalmente debido a los cambios legislativos que afectan a la codigestión (que aumenta la eficiencia y la rentabilidad económica de la digestión anaeróbica) y a los incentivos económicos a la producción de electricidad renovable. Resulta difícil estimar el uso directo de suelo para la digestión anaeróbica

(relacionada con la codigestión de cultivos) debido a la falta de datos disponibles.

Algunos Estados miembros que tienen una proporción de suelo relativamente grande dedicada a cultivos energéticos son Alemania, Italia, Francia y España.

En dos de estos Estados miembros (Alemania y Francia), una parte importante de los cultivos energéticos se produce en tierras retiradas destinadas a producción no alimentaria. De acuerdo con los datos de la Encuesta de Explotaciones Agrarias, el 17% de las tierras retiradas en la UE15 se destinaban a productos no alimentarios o no forrajeros en el año 2000.

7.7 Conclusiones: evaluación de indicadores

7.7.1 Resumen: evaluación general

Seis de los nueve indicadores utilizados en esta línea de desarrollo agroambiental están clasificados como «útiles». Esto significa que se recomienda mantener estos indicadores para futuros estudios de indicadores agroambientales. Los que se consideran «potencialmente útiles» son los de respuestas («niveles regionales de objetivos ambientales» y «producción de energía renovable»), así como el indicador de fuerza motriz «consumo de energía».

Las bajas puntuaciones de otros tres indicadores tienen que ver principalmente con su baja pertinencia política, escasa reacción y deficiencias de consistencia analítica. El indicador de «niveles regionales de objetivos ambientales» alcanza una puntuación especialmente baja en relación con la disponibilidad de datos y mensurabilidad (falta de información en series cronológicas y datos regionales).

En los apartados siguientes se presenta detalladamente la evaluación de cada indicador según los criterios establecidos en el apartado 2.3. La tabla 7.2 resume las puntuaciones de todos los indicadores incluidos en este apartado.

7.7.2 Pertinencia política

Los indicadores que se consideran directamente relacionados con objetivos o instrumentos legislativos comunitarios concretos son los de emisiones (IRENA 18sub, 19 y 34.1) y el indicador de «producción de energía renovable» (IRENA 27). Los indicadores de emisiones de GEI están relacionados, en particular, con el cumplimiento de los objetivos del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). El indicador de amoníaco está relacionado con el Protocolo Internacional de la CEPE para la lucha contra la acidificación, la eutrofización y el ozono troposférico (el Protocolo de Gotemburgo) y las directivas comunitarias. La producción de energía

renovable está relacionada con el cumplimiento de los objetivos del Protocolo de Kioto y de la Directiva comunitaria relativa al fomento de los biocarburantes (para el transporte). Estos indicadores también se consideran muy útiles para los responsables de las decisiones, ya que indican la situación de los Estados miembros de la UE15 en relación al cumplimiento de los objetivos acordados.

Los indicadores de fuerzas motrices «consumo de energía» (IRENA 11), «consumo de fertilizantes minerales» (IRENA 8), «patrones de cultivo/ganadería» (IRENA 13) y «prácticas agrarias-gestión del estiércol» (IRENA 14.3) proporcionan información de partida para los indicadores de emisiones y, por lo tanto, tienen una relación indirecta con los objetivos políticos e instrumentos legislativos relacionados con la calidad del aire y el cambio climático. Estos indicadores se consideran bastante útiles, porque sólo contribuyen a un aspecto concreto del problema. Por ejemplo, el «consumo de energía» (IRENA 11) está indirectamente relacionado con el CMNUCC, pero el indicador no contempla las emisiones de CO₂ de las explotaciones agrarias, ni de la producción de fertilizantes.

El indicador de respuesta sobre «niveles regionales de objetivos ambientales» (IRENA 3) se considera de pertinencia política, ya que ofrece una visión general de los objetivos o instrumentos legislativos comunitarios relevantes para el cambio climático y la calidad del aire.

7.7.3 Grado de reacción

Los indicadores de emisiones (IRENA 18sub, 19 y 34.1) y la «producción de energía renovable» (IRENA 27) se consideran de reacción rápida, ya que integran varios factores y son sensibles a los cambios económicos y políticos. El indicador de «niveles regionales de objetivos ambientales» (IRENA 3) es bastante sensible, ya que controla los cambios políticos. Los indicadores de fuerzas motrices (IRENA 8, 11, 13 y 14) también se consideran de reacción bastante rápida, ya que los cambios de las prácticas agrarias y el paso de la agricultura convencional a la ecológica no suelen ser inmediatos.

7.7.4 Consistencia analítica

La mayoría de los indicadores se basan en coeficientes de emisión relacionados con el suelo y con la cabaña ganadera. El indicador de «niveles regionales de objetivos ambientales» (IRENA 3) está basado en información de documentos políticos.

Se utilizan datos o estadísticas de alta calidad para fundamentar la mayoría de los indicadores, salvo el «consumo de fertilizantes minerales» (IRENA 8) y la «producción de energía renovable» (IRENA 27), que se basan en fuentes de datos no armonizadas.

Existe una marcada relación cuantitativa entre los indicadores de fuerzas motrices y los indicadores de estado, con la excepción del «consumo de energía» (IRENA 11), del cual sólo se puede desprender una relación cualitativa porque resulta difícil estimar las emisiones de CO₂ generadas por el consumo indirecto de energía. Los indicadores de respuestas también presentan una relación cualitativa porque no existe un mecanismo de realimentación cuantitativa para los indicadores de presión o de estado/impacto.

7.7.5 Disponibilidad de datos y mensurabilidad

Los indicadores de fuerzas motrices se basan en datos regionales, con la excepción del «consumo de fertilizantes minerales» (IRENA 8), para el que se dispone de datos nacionales y de la UE15. Sin embargo, todos los indicadores de presión y de estado/impacto se basan en información de ámbito nacional. Esto se debe a que los convenios de Naciones Unidas sólo requieren que se proporcione información a nivel nacional. Los indicadores de respuesta también se elaboran a nivel nacional.

Respecto a la disponibilidad de series cronológicas, todos los indicadores de fuerzas motrices tienen datos

de largo plazo (desde 1990), aparte de información relativa a las instalaciones de almacenamiento de estiércol, recientemente introducidos en la Encuesta de Explotaciones Agrarias. Todos los indicadores de presión y de estado/impacto se basan en datos recogidos a partir de 1990. Sin embargo, todos los indicadores de respuesta se basan en datos de corto plazo.

7.7.6 Facilidad de interpretación

Todos los indicadores utilizados en la línea de desarrollo ambiental transmiten mensajes que son muy fáciles de comprender.

7.7.7 Relación coste-eficacia

Todos los indicadores se basan en estadísticas y conjunto de datos existentes, con la excepción de los «niveles regionales de objetivos ambientales». Todos los datos se consideran de fácil acceso porque son proporcionados periódicamente por Eurostat, por la DG Agricultura y Desarrollo Rural (encargada de la RICA) o por el CTE de Aire y Cambio Climático de la AEMA, aparte de la producción de los recursos energéticos renovables, que se basa en fuentes diversas.

Tabla 7.2 Evaluación de los indicadores utilizados para analizar el impacto de la agricultura sobre la calidad del aire y el cambio climático

Criterios de evaluación de los indicadores	Subcriterios	Puntuación	Fuerzas motrices				Presiones		Impacto	Respuestas	
			Consumo de energía	Patrones de cultivo/ganadería	Consumo de fertilizantes minerales	Prácticas de gestión agraria - gestión de estiércol	Emisiones de amoníaco a la atmósfera procedentes de la agricultura	Emisiones de metano y óxido nítrico procedentes de la agricultura	Contribución de la agricultura a las emisiones de gases de efecto invernadero	Niveles regionales de los objetivos ambientales	Producción de energía renovable (por fuente)
		Indicador IRENA	11	13	8	14	18sub	19	34.1	3	27
Pertinencia política	¿Está el indicador directamente relacionado con objetivos políticos o instrumentos legislativos comunitarios?	0 = No, indirectamente 1 = Sí, indirectamente 2 = Sí, directamente	1	1	1	1	2	2	2	1	1
	¿Podría el indicador proporcionar información útil para la acción o decisión política?	0 = En absoluto 1 = Bastante útil 2 = Muy útil	1	1	1	1	2	2	2	1	2
Grado de reacción	¿Es el indicador sensible a los cambios ambientales, económicos o políticos?	0 = Reacción lenta, retardada 1 = Reacción rápida, inmediata	0	0	0	0	1	1	1	0	1

Criterios de evaluación de los indicadores	Subcriterios	Puntuación	Fuerzas motrices				Presiones		Impacto	Respuestas	
			Consumo de energía	Patrones de cultivo/ganadería	Consumo de fertilizantes minerales	Prácticas de gestión agraria - gestión de estiércol	Emisiones de amoníaco a la atmósfera procedentes de la agricultura	Emisiones de metano y óxido nítrico procedentes de la agricultura	Contribución de la agricultura a las emisiones de gases de efecto invernadero	Niveles regionales de los objetivos ambientales	Producción de energía renovable (por fuente)
Indicador IRENA			11	13	8	14	18sub	19	34.1	3	27
Consistencia analítica	¿Se basa el indicador en mediciones indirectas (o modelizadas) o directas de un estado o tendencia?	0 = Indirectas 1 = Modelizadas 2 = Directas	1	2	2	2	1	1	2	2	2
	¿Se basa el indicador en estadísticas o datos de calidad baja, media o alta?	0 = Estadísticas o datos de calidad baja 1 = Estadísticas o datos de calidad media 2 = Estadísticas o datos de calidad alta	2	2	1	2	2	2	2	0	1
	¿Cuáles son las relaciones causales con otros indicadores en el marco FPEIR?	0 = Débiles o sin relación 1 = Relación cualitativa 2 = Relación cuantitativa	1	2	2	2	2	2	2	1	1
Disponibilidad de datos y mensurabilidad	¿Buena cobertura geográfica?	0 = Sólo estudios de casos 1 = UE15 y nacional 2 = UE15, nacional y regional	2	2	1	2	1	1	1	1	1
	Disponibilidad de series cronológicas	0 = No 1 = Fuente de datos ocasional 2 = Fuente de datos habitual	2	2	2	1	2	2	2	0	1
Facilidad de interpretación	¿Son los mensajes clave claros y fáciles de comprender?	0 = En absoluto 1 = Bastante claros 2 = Muy claros	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Relación coste-eficacia	¿Se basa en estadísticas y conjuntos de datos existentes?	0 = No 1 = Sí	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	¿Es fácil acceder a las estadísticas o los datos necesarios para la recopilación?	0 = No 1 = Sí, pero es necesario un largo procesamiento 2 = Sí	1	2	2	2	2	2	2	2	1
Puntuación total			14	17	15	16	18	18	19	11	14
Clasificación de indicadores: 0 a 7 (*) = «Bajo potencial» 8 a 14 (**) = «Potencialmente útil» 15 a 20 (***) = «Útil»			**	***	***	***	***	***	***	**	**
Clasificación final de indicadores de acuerdo con los siguientes criterios: Pertinencia política al menos 2 puntos; Consistencia analítica al menos 4 puntos; Disponibilidad de datos al menos 3 puntos			**	***	***	***	***	***	***	**	**

8. Biodiversidad y paisaje

8.1 Resumen de aspectos principales

- Los sistemas agrarios extensivos son importantes para mantener la diversidad biológica y paisajística del territorio, incluyendo los espacios Natura 2000. Estos sistemas, no obstante, llevan mucho tiempo amenazados por dos tendencias de cambio diferentes: la intensificación y el abandono.
- Mientras la intensificación —utilización de insumos externos— parece haberse estabilizado durante la década de los años noventa, persiste la tendencia a la especialización en la UE15. La reducción de la proporción de explotaciones agropecuarias “mixtas” en cerca del 25% entre 1990 y 2000 es especialmente significativa porque estas explotaciones suelen estar relacionadas con una elevada calidad de la biodiversidad y los paisajes.
- Se han observado riesgos de marginalización de la superficie agraria en Irlanda, sur de Portugal y amplias zonas de Italia, que puede conducir al abandono agrario y la consiguiente pérdida de tierras de cultivo de alto valor natural (AVN) y paisajes agrícolas característicos.
- Las tierras de cultivo de alto valor natural comprenden la mayoría de las zonas con diversidad biológica elevada y paisajes agrarios de interés cultural. Las tierras de cultivo de AVN se encuentran principalmente en la región Mediterránea, tierras altas de Reino Unido e Irlanda, áreas montañosas y algunas partes de Escandinavia.
- Las aves ligadas al mundo rural han sufrido en su mayor parte un fuerte descenso entre 1980 y 2002. En la década de los noventa se estabilizó la tendencia, pero la riqueza de estas especies permanece en un nivel muy bajo, especialmente en las zonas sujetas a explotación agraria intensiva. Los datos relativos a zonas de interés ornitológico y lepidopterológico revelan que una parte significativa de ellas sufre los efectos negativos de la intensificación o del abandono rural.
- Pueden aplicarse diferentes medidas de gestión para frenar el declive de la biodiversidad en el mundo rural. Entre ellas, la protección de determinados hábitats, la observación de las medidas agroambientales aprobadas, los códigos de buenas prácticas agrarias y la conversión a la agricultura ecológica.
- Según las estimaciones actuales, el 18% de los hábitats existentes en espacios Natura 2000 dependen de que se mantengan las prácticas agrarias extensivas. Puede fomentarse la gestión más sensata de estos espacios por los agricultores mediante instrumentos de política agrícola basados en programas agroambientales.
- El gasto presupuestario y la cobertura territorial de los programas agroambientales varían considerablemente entre los Estados miembros de la UE15. Sin embargo, son especialmente bajos en la mayoría de Estados meridionales, donde el porcentaje de tierras de cultivo de AVN y espacios Natura 2000 es relativamente alto.
- La agricultura ecológica y los códigos de buenas prácticas agrarias constituyen un buen marco para la gestión agraria que beneficia la diversidad paisajística y las especies biológicas ligadas al mundo rural. Entre ellas, las sensibles o raras requieren medidas adicionales para sobrevivir, sobre todo programas agroambientales específicos.

8.2 Introducción

La gestión de casi la mitad del suelo de la UE15 está en manos de agricultores. Esto confiere a la agricultura un papel importante en el mantenimiento de la biodiversidad. Las tradiciones agrarias y determinadas condiciones del suelo y clima, han dado como resultado paisajes agrícolas diversos y característicos, a menudo con gran riqueza de flora y fauna. No obstante, la biodiversidad del paisaje agrario europeo se ha reducido mucho en las últimas décadas.

Las condiciones más favorables para muchas especies biológicas ligadas al mundo rural se dan en los sistemas de gestión agraria extensivos o tradicionales. Por ello estas especies son vulnerables a dos tendencias

contrapuestas: la intensificación y el abandono rural (Bignal y McCracken, 1996). El uso agrario del suelo en las llanuras más productivas de la UE15 se ha intensificado de manera considerable durante los últimos decenios (véase también el capítulo 3). Esto ha tenido consecuencias negativas para la biodiversidad en estas zonas y en los hábitats asociados, debido a la simplificación de las rotaciones de cultivos, al uso de fertilizantes y pesticidas en cultivos y pastos productivos, la eliminación de elementos paisajísticos, drenajes y otros factores (por ejemplo, Potts, 1986; Pain y Pienkowski, 1996; Stoate *et al.* 2001).

Existen zonas agrícolas con una gran biodiversidad («tierras de cultivo de alto valor natural (AVN)»), sobre todo en áreas de montaña y en otras tierras menos

Figura 8.1 Evaluación ambiental del impacto de la agricultura sobre biodiversidad y paisaje de acuerdo con el marco FPEIR

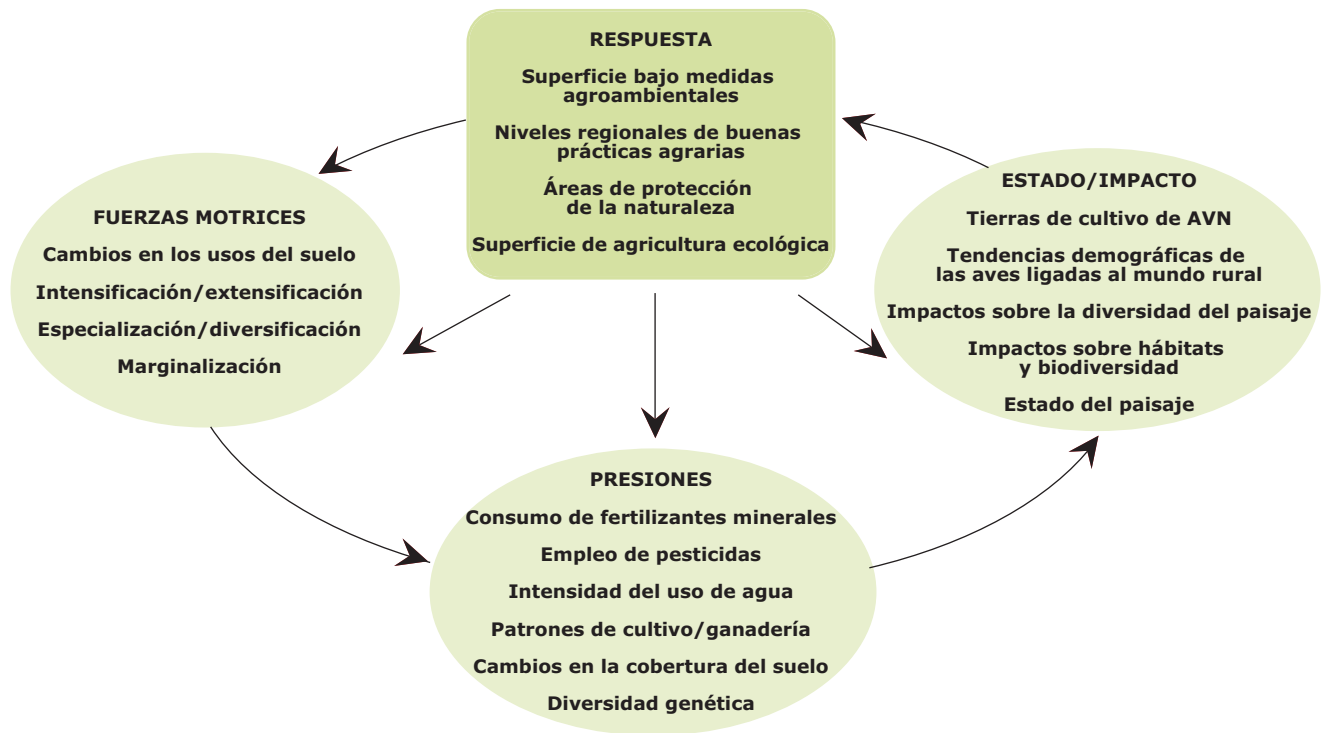


Table 8.1 Indicadores IRENA importantes para la evaluación del impacto de la agricultura en la biodiversidad y los paisajes

FPEIR	Indicadores IRENA	
Fuerzas motrices	Nº 12	Cambios en los usos del suelo
	Nº 15	Intensificación/extensificación
	Nº 16	Especialización/diversificación
	Nº 17	Marginalización
Presiones	Nº 8	Consumo de fertilizantes minerales *
	Nº 9	Consumo de pesticidas *
	Nº 10	Intensidad del consumo de agua *
	Nº 13	Patrones de cultivo/ganadería *
	Nº 24	Cambios en la cobertura del suelo
	Nº 25	Diversidad genética
Estado	Nº 26	Tierras de cultivo de AVN
	Nº 28	Tendencias demográficas de las aves ligadas al mundo rural
	Nº 32	Estado del paisaje
Impacto	Nº 33	Impactos sobre hábitats y biodiversidad
	Nº 35	Impactos sobre la diversidad del paisaje
Respuestas	Nº 1	Superficie bajo medidas agroambientales
	Nº 2	Niveles regionales de buenas prácticas agrarias
	Nº 4	Áreas de protección de la naturaleza*
	Nº 7	Superficie de agricultura ecológica

* En el contexto de la biodiversidad, parece aconsejable incluir los indicadores de uso de insumos 8, 9 y 10 en la categoría de 'presiones'. Dado que los patrones de uso agropecuario son expresiones de otros indicadores de fuerzas motrices, y a menudo afectan directamente a la biodiversidad, de las tierras de cultivo, el indicador 13 se clasifica aquí como indicador de presión. El indicador 4 se utiliza en dos contextos diferentes: establecer la relación entre la agricultura y la biodiversidad y como parte de la respuesta política.

productivas. Sin embargo, los agricultores de estas zonas suelen estar sujetos a presiones económicas y pueden optar por intensificar la agricultura o abandonarla por completo. El abandono de tierras ha

ocurrido en toda Europa desde al menos mediados del siglo pasado. Puesto que afecta principalmente a los sistemas agrarios extensivos tradicionales, sus consecuencias para la biodiversidad se consideran en

general desaconsejables (Baldock *et al.*, 1996, Brouwer *et al.*, 2001).

El presente capítulo intenta establecer las relaciones positivas y negativas entre agricultura y biodiversidad, fuerzas motrices subyacentes y respuestas de gestión, con ayuda de los indicadores IRENA relevantes.

8.3 Indicadores IRENA relacionados con la biodiversidad y el paisaje

El marco de fuerzas motrices-presiones-estado/impacto-respuestas es una forma de presentar las relaciones entre los indicadores (figura 8.1 y tabla 8.1) y para estructurar la evaluación ambiental de los impactos de la agricultura en la biodiversidad y el paisaje.

El uso de insumos (IRENA 8, 9 y 10) puede generar presiones directas o indirectas sobre la biodiversidad. Estos indicadores están incluidos en el conjunto de criterios y parámetros de esta línea de desarrollo, pero no se evalúan en detalle porque resulta difícil establecer relaciones directas. Sin embargo, los aumentos o reducciones del consumo de fertilizantes minerales, pesticidas y agua explican o están estrechamente relacionados con los cambios de los patrones agropecuarios o las tendencias de intensificación/extensificación que tienen impactos negativos o positivos sobre la biodiversidad de los espacios agrarios. También hay claras evidencias de los efectos negativos que tiene el consumo de pesticidas para las aves ligadas al mundo rural (Campbell y Cooke, 1997). El impacto de los aumentos de la superficie de regadío sobre la biodiversidad se describe brevemente en el apartado 4.6.2.

8.4 Tendencias observadas en los indicadores de fuerzas motrices

La agricultura ha cambiado considerablemente durante el siglo pasado y sigue evolucionando. Las principales fuerzas motrices de estos cambios están representadas por los indicadores de «consumo de fertilizantes» (IRENA 8), «consumo de pesticidas» (IRENA 9), «intensidad del consumo de agua» (IRENA 10), «cambios en los usos del suelo» (IRENA 12), «intensificación/extensificación» (IRENA 15), «especialización/diversificación» (IRENA 16) y «marginalización» (IRENA 17).

El capítulo 3, sobre tendencias generales de la agricultura, expresa las siguientes ideas fundamentales relacionadas con la biodiversidad y el paisaje:

- El empleo de insumos aumentó para el consumo de pesticidas y agua, mientras se redujo el de fertilizantes durante la década de los noventa.
- En la UE, el porcentaje de superficie agraria ocupada por explotaciones de altos insumos bajó

del 44% de 1990 al 37% de 2000. El porcentaje de explotaciones de bajos insumos aumentó del 26% al 28% de la superficie agraria. Ambas tendencias se refieren a la UE12.

- Entre 1990 y 2000 las explotaciones especializadas aumentaron un 4% (de 68,7 a 71,2 millones de ha), mientras que la superficie ocupada por explotaciones no especializadas disminuyó un 18% (de 33,7 a 27,7 millones de ha).
- El porcentaje de explotaciones «ganaderas mixtas» descendió del 16% en 1990 al 12% en 2000. Esta tendencia tiene implicaciones serias, ya que estas explotaciones (que a menudo combinan vacuno y ovino) suelen relacionarse con una calidad de la biodiversidad reconocida como alta, así como la del paisaje.
- En Irlanda, sur de Portugal, Irlanda del Norte y amplias zonas de Italia, parece estar produciéndose una marginalización de la superficie agraria, con el consiguiente riesgo de abandono de la agricultura.
- Durante el periodo 1990-2000, la conversión de superficie agraria en superficies artificiales se sitúa entre el 2,9% de Países Bajos y el 0,3% de Francia. En general, donde se observa el mayor porcentaje de esta conversión es cerca de las grandes ciudades, comparándose 1990 con 2000.

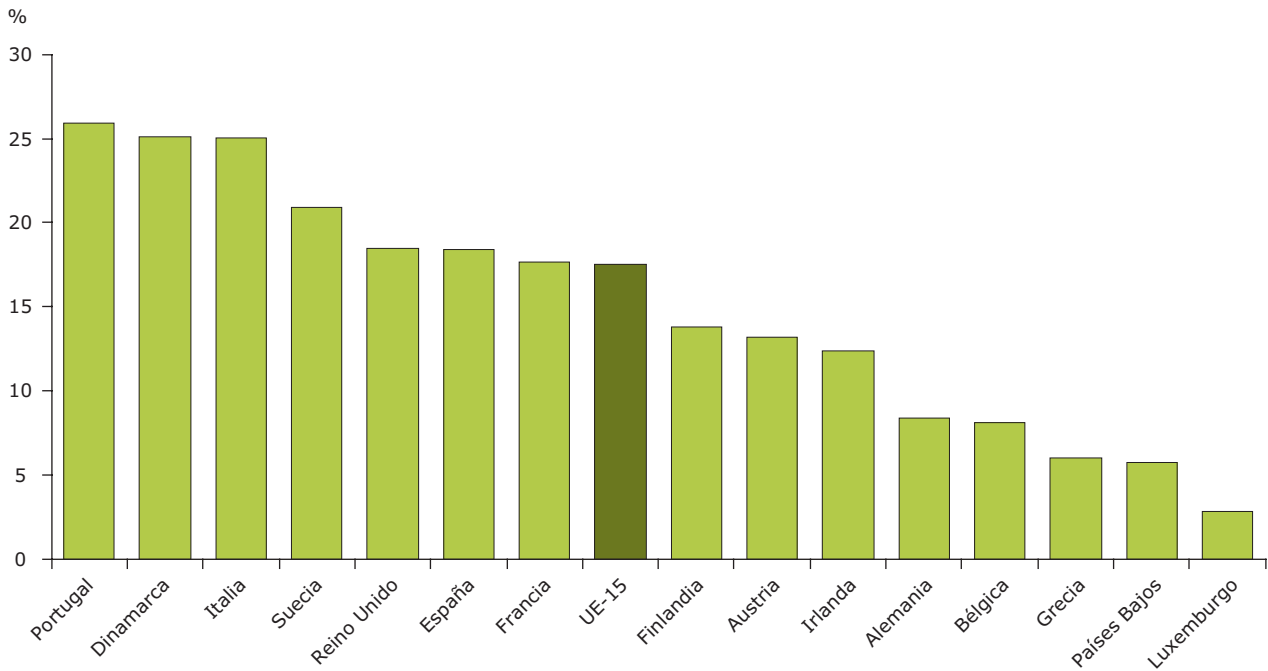
8.5 Presiones y beneficios de la agricultura para la biodiversidad y el paisaje

Las tendencias agrícolas señaladas en el apartado anterior están relacionadas con el cambio de los patrones de cultivo/ganadería y de la cobertura del suelo (IRENA 13 y 24), así como con las tendencias de la diversidad genética de los cultivos y ganadería (IRENA 25). Estas tendencias pueden tener efectos negativos y positivos en el paisaje y la biodiversidad.

El tipo y combinación de usos agrarios del suelo determinan la disponibilidad y la calidad de los hábitats para las especies ligadas al mundo rural. El indicador IRENA 13 refleja que, en buena parte de Europa (véase la figura 3.1), el uso predominante de las tierras agrícolas son los cultivos herbáceos. Los pastizales permanentes predominan en las zonas agrarias de las llanuras de Europa occidental, en las áreas de montaña y en los Estados miembros escandinavos. Los olivares, viñedos y otros cultivos permanentes se limitan sobre todo a algunas zonas del sur de Europa.

Debido a la urbanización y a la conversión de diferentes terrenos en superficies forestales y ajenas a la agricultura, la superficie agrícola utilizada (SAU) de la UE12 se redujo un 2,5% (2.883.520 ha) entre 1990 y 2000. Los pastizales y cultivos permanentes disminuyeron un 4,8% (2.079.700 ha) y un 3,8% (389.170 ha), respectivamente. Sin embargo, estas tendencias generales enmascaran cambios regionales incluso más marcados, que pueden tener posibles

Figura 8.2 Porcentaje nacional de hábitats de la red Natura 2000 que dependen del mantenimiento de prácticas agrarias extensivas en espacios Natura 2000



Fuente: Información de los Estados miembros en el marco de la Directiva de hábitats (92/42/CEE). 'Foto fija' de julio de 2004.

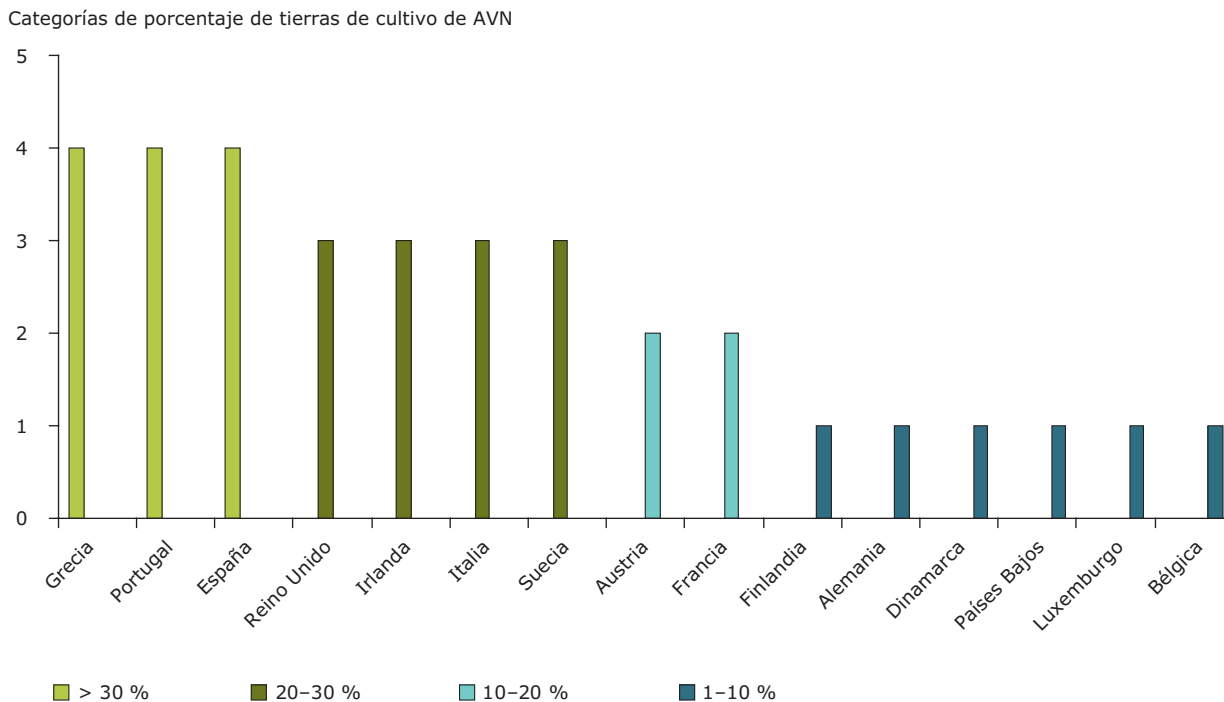
implicaciones negativas en la diversidad biológica y paisajística. El declive de los pastizales permanentes ha reducido la heterogeneidad del mosaico de usos del suelo ya sujetos a usos intensivos. La reducción de los cultivos permanentes (sobre todo viñedos) en las regiones mediterráneas puede reducir la diversidad del paisaje y de los hábitats en estas zonas.

El vacuno sigue siendo el tipo de ganado predominante en la mayoría de las regiones, aunque la cabaña vacuna total descendió un 8,3% entre 1990 y 2000 (véase el apartado 3.3.2). Este descenso fue especialmente acentuado en el centro y sureste dReino Unido, sur de Alemania, algunas zonas de Italia, noroeste, suroeste y este de Francia y noroeste de España. La cabaña ovina se redujo un 3,4%, pero este tipo de ganado sigue siendo el principal en ciertas regiones de España, sur de Grecia y tierras altas y algunas otras zonas dReino Unido. Las elevadas densidades de ocupación de ganado ovino han provocado sobrepastoreo en las frágiles landas de brezos de las tierras altas dReino Unido, y será preciso reducirlas para mejorar el estado de conservación de muchos espacios protegidos (English Nature, 2003).

La combinación de diferentes tipos de ganado en las llanuras suele ser lo más ventajoso desde el punto de vista de la biodiversidad y del paisaje y, en especial, la combinación de vacas y ovejas. Por lo tanto, el declive de las explotaciones ganaderas mixtas, como se indica en el estudio RICA, resulta preocupante desde la perspectiva de la biodiversidad.

Los datos de diversidad genética (IRENA 25) de la mayoría de los Estados miembros de la UE15 son limitados y difíciles de interpretar. Las razas de ganado tradicionales suelen asociarse a prácticas de pastoreo extensivas y a tierras de cultivo de AVN. Además, el ganado vacuno lechero moderno de alto rendimiento necesita, en especial, forraje altamente energético y, por tanto, no es adecuado para pastoreo en pastizales seminaturales. Hace falta, por todo esto, evaluar las tendencias de la diversidad genética de los cultivos y del ganado. Los datos de la FAO señalan que cerca del 50% de las principales razas de ganado (bovino, porcino, ovino, caprino y avícola) de los Estados miembros de la UE15 se han extinguido, se encuentran en peligro o en situación crítica. La información disponible es en parte reflejo de diferentes sistemas de declaración de datos de razas de ganado (en términos de series cronológicas, tipo de razas incluidas, etc.), de manera que no es fácil realizar comparaciones entre países o análisis de tendencias temporales.

El declive de las razas de ganado tradicionales tiene implicaciones negativas para la gestión de hábitats seminaturales que fueron modelados por las prácticas agrarias tradicionales, incluyendo numerosos futuros espacios Natura 2000. La figura 8.2 revela que, por término medio, el 18% del suelo de los espacios Natura 2000 pertenece a categorías de hábitats que dependen del mantenimiento de las prácticas agrarias extensivas (IRENA 4).

Figura 8.3 Porcentaje de la SAU total que corresponde a tierras de cultivo de alto valor natural (AVN)

Fuente: AEMA, 2004c.

8.6 Estado e impacto sobre la biodiversidad y el paisaje

8.6.1 Biodiversidad

En la sección anterior se ha visto que la gestión agraria extensiva es importante para la creación y el mantenimiento de hábitats agrarios en la UE15. Sin embargo, los cambios en los modernos sistemas agrarios y en la gestión de las explotaciones están generando presiones importantes sobre la diversidad biológica y paisajística. Aunque los datos de los Estados miembros de la UE15 no siempre están completos ni son plenamente comparables, varios indicadores proporcionan información sobre el estado de la biodiversidad y el paisaje, y el impacto de la agricultura sobre ellos.

Las tierras de cultivo de AVN (IRENA 26), que contienen la mayor biodiversidad, se encuentran principalmente en las regiones mediterráneas, tierras altas dReino Unido e Irlanda, áreas de montaña y algunas zonas de Escandinavia (AEMA, 2004c). Puede estimarse la proporción de tierras de cultivo de AVN que tiene cada Estado miembro de la UE15 combinando los datos de porcentaje de tipos de explotaciones agrarias consideradas de este tipo, y las clases de cobertura del suelo que están relacionadas con una alta biodiversidad. Ambos enfoques tienen sus propias deficiencias, pero el porcentaje estimado de tierras de cultivo de AVN a nivel de la UE15 es del 15% al 25% de la superficie agrícola utilizada total. Los

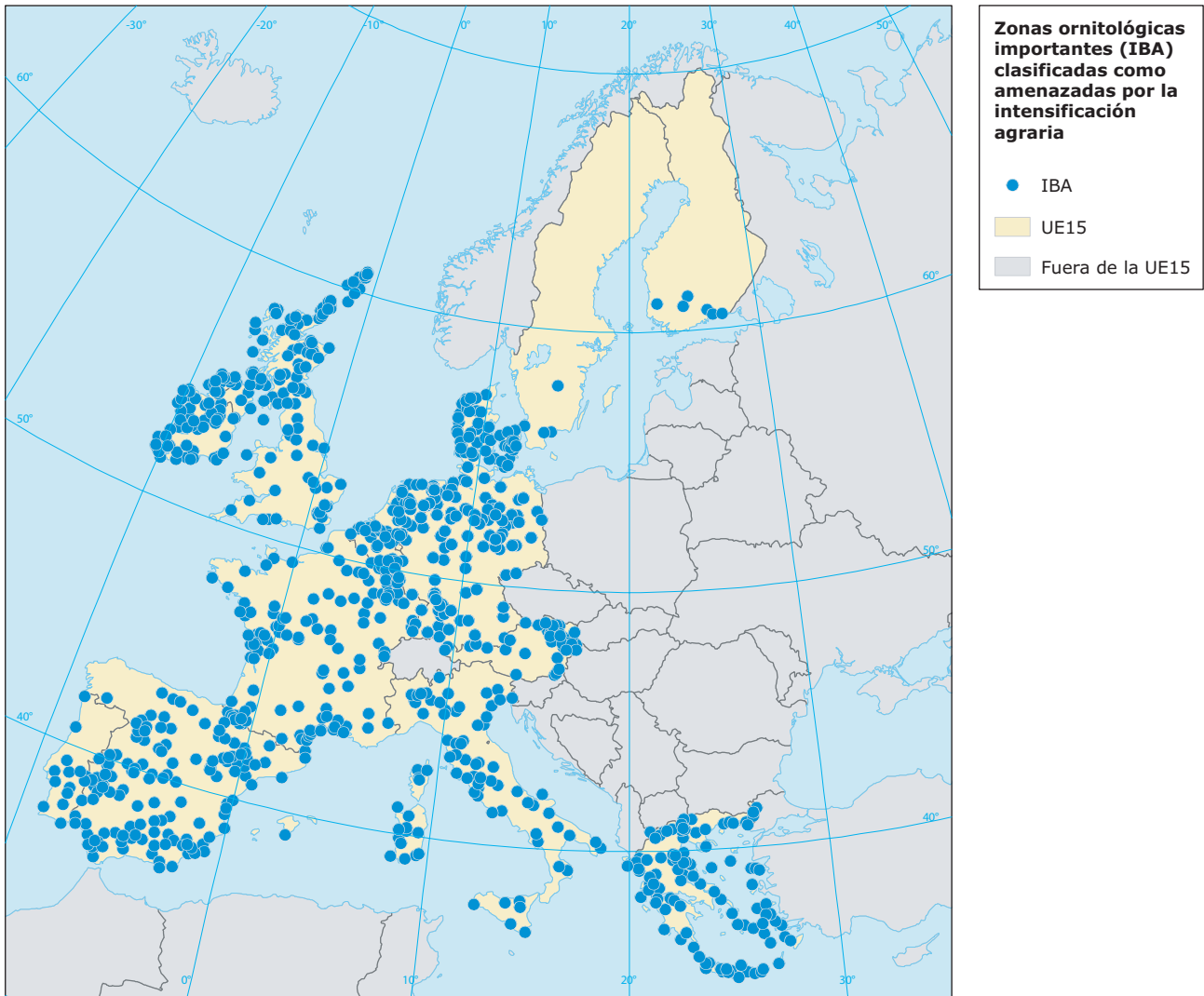
datos actuales no permiten valorar las tendencias del porcentaje de tierras de cultivo de AVN en los distintos Estados miembros de la UE15, pero dan una impresión general de la proporción que representan tales zonas en estos Estados (figura 8.3).

Hay pocos datos sobre el estado real de conservación o diversidad de especies de las tierras de cultivo de AVN. Sin embargo, la información recogida por organizaciones voluntarias sobre zonas ornitológicas importantes (IRENA 28) y la distribución de lepidópteros raros y en peligro de extinción (véase IRENA 33), da una idea de las tendencias de la biodiversidad en este tipo de superficie agraria.

La figura 8.4 muestra la distribución de las zonas ornitológicas importantes (IBA) que se consideran amenazadas por la intensificación agraria de acuerdo con la información publicada por BirdLife International (Heath y Evans, 2000). En la figura no se distinguen los espacios por grado de impacto negativo o proporción del espacio afectado, pero se da una buena panorámica de su distribución geográfica. El solapamiento con las posibles tierras de cultivo de AVN es especialmente notable en el sur y en el oeste. Sin embargo, muchas zonas IBA situadas en áreas del centro-oeste de la UE15, que actualmente no están identificadas como tierras de cultivo de AVN, también sufren la presión de la intensificación.

Las especies ligadas al mundo rural más raras y vulnerables siguen en declive, como indica el número

Figura 8.4 Zonas ornitológicas importantes clasificadas como amenazadas por la intensificación agraria



Fuente: BirdLife International, 2004.

y estado de conservación de las que se encuentran en las principales zonas de interés lepidopterológico (figura 8.5). Su estado de conservación es generalmente negativo en la UE15, con España y Grecia como excepciones positivas. Dada la estrecha relación de ciertas especies de lepidópteros con determinados hábitats agrícolas (en especial, pastizales extensivos), se considera que los cambios en los usos agrarios del suelo son los principales factores que explican, según qué casos, su declive o su positivo estado de conservación (Van Swaay y Warren, 2003). De acuerdo con Butterfly International, el 40% de todas las principales zonas de lepidópteros en áreas de carácter agropecuario sufren impactos negativos a consecuencia de la intensificación y el abandono de las tierras. Esto vuelve a poner de manifiesto la importancia de mantener las prácticas agrarias extensivas para la supervivencia de especies sensibles ligadas al mundo rural.

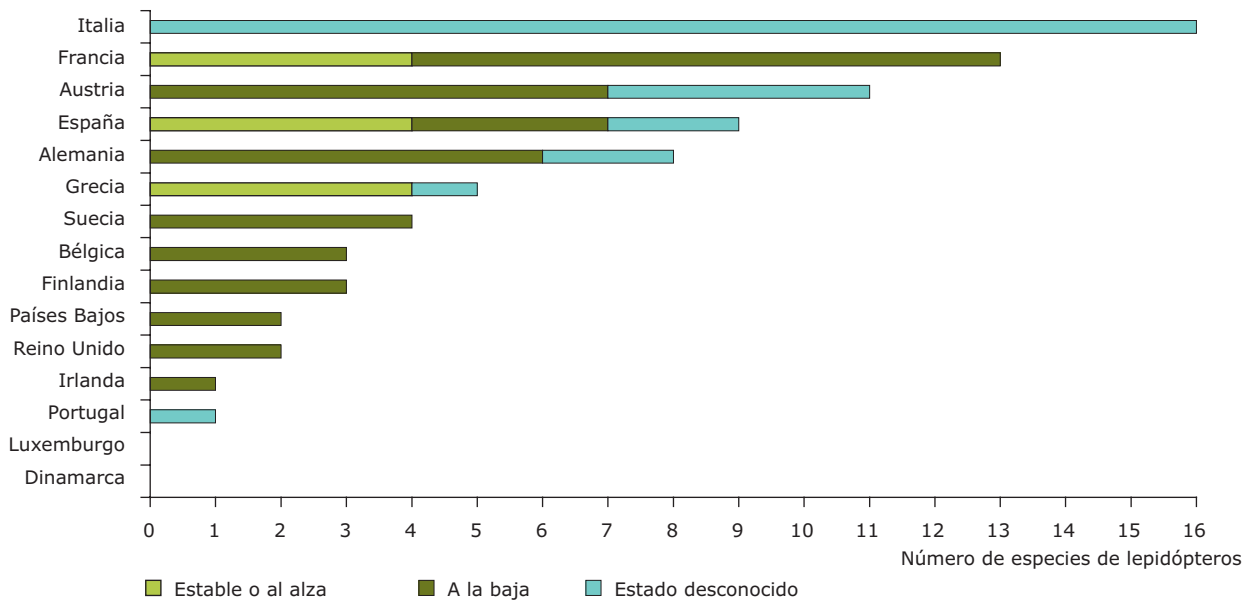
Muchos estudios de casos documentan el impacto de las prácticas agrícolas sobre la flora y la fauna, siendo los mejores datos disponibles, en términos de series

cronológicas y distribución geográfica, los referentes a las aves. Algunas especies comunes de aves ligadas al mundo rural han mostrado un declive radical, paralelo al aumento de la intensidad agraria (Donald *et al.*, 2001; Vickery *et al.*, 2001; Holes *et al.*, 2005). La figura 8.6 presenta las tendencias demográficas de las aves ligadas al mundo rural desde 1990, año en que se estabilizó este declive. Esto puede explicarse, en parte, por la estabilización de la intensificación agraria, pero en algunas zonas intensivas, la diversidad de las aves ligadas al mundo rural puede haber alcanzado niveles tan bajos que, en realidad, ya no resulta afectada por una mayor intensificación (BirdLife International, 2004). El descenso demográfico no sólo afecta a especies raras, sino también a aves ligadas al mundo rural (anteriormente) comunes, como la alondra común o la perdiz pardilla (véase Potts, 1986).

8.6.2 Paisajes

Europa posee una gran diversidad de paisajes agrícolas que reflejan diferencias de condiciones

Figura 8.5 Tendencias demográficas de las especies de lepidópteros ligadas a la agricultura en las principales zonas lepidopterológicas



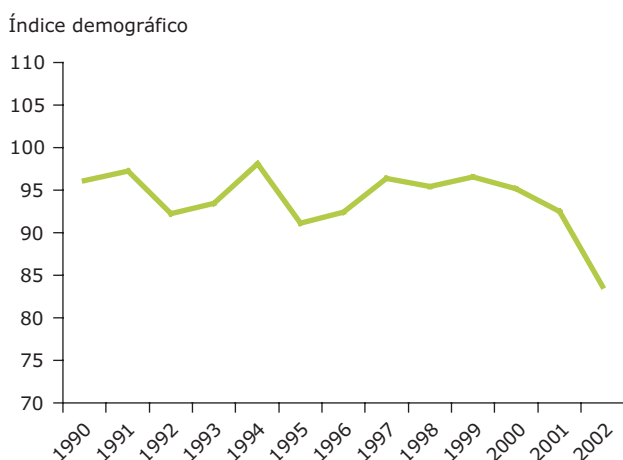
Nota: Dinamarca y Luxemburgo no conservan las especies de lepidópteros importantes ligadas a hábitats agrarios.

Fuente: Principales zonas de lepidópteros en Europa, Van Swaay y Warren, 2003.

biofísicas, prácticas de gestión de las explotaciones agrarias y patrimonio cultural mantenido. Los agricultores desempeñan un papel fundamental en la formación y el mantenimiento de esos paisajes. Dadas

las limitaciones de datos, se utilizan estudios de casos concretos (IRENA 32), representativos de diferentes paisajes, para reflejar la importancia de la agricultura en términos de cobertura del suelo en determinados tipos de territorios. Donde más predomina la superficie agraria es en las zonas de *bocage* (setos y reticulados espaciales agrarios) (84% de todo el suelo) y donde menos en las zonas alpinas (24% de todo el suelo). Sin embargo, la agricultura sigue siendo importante, incluso en las regiones alpinas, porque caracteriza el paisaje abriendo la cubierta forestal original.

Figura 8.6 Tendencia del índice demográfico de aves ligadas al mundo rural de 1990 a 2002 en la UE11 (44)



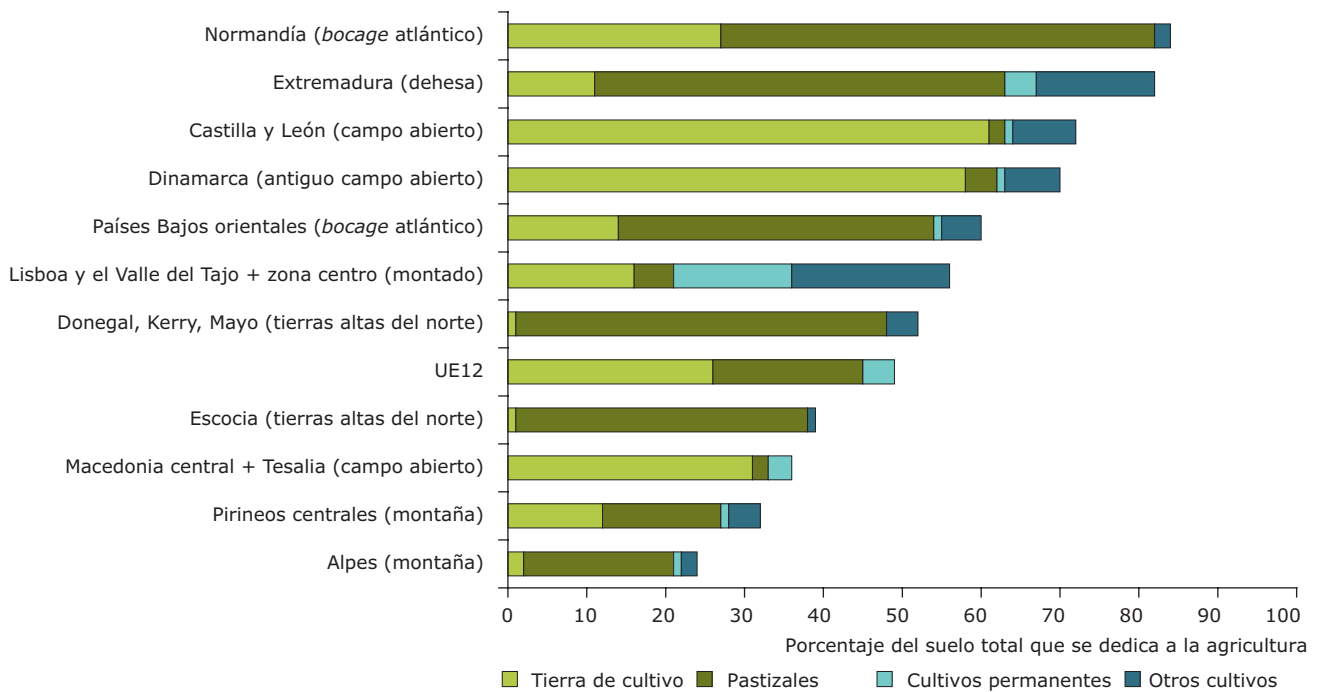
Fuente: BirdLife International, 2004 (Pan-European Bird Monitoring Project (RSPB/EBCC/BirdLife International/Statistics Netherlands)).

La distribución de tierras de cultivos herbáceos, pastizales, cultivos permanentes y otros usos agrarios del suelo presenta grandes variaciones de un territorio a otro. El 60% de las tierras están ocupadas por cultivos herbáceos en los paisajes de campo abierto de Castilla-León y del este de Dinamarca. Los pastizales cubren la mitad del territorio en las dehesas de Extremadura, en las zonas de *bocage* de Normandía y en las tierras altas de Irlanda. Los cultivos permanentes representan un tercio del suelo agrario en las zonas de montados (dehesas del sur de Portugal), mientras que son inexistentes en las tierras altas dReino Unido e Irlanda.

El criterio para formular el indicador de paisajes se ha elegido de forma deliberada para considerar la importancia que tiene la agricultura para muchos

(44) Los datos sobre las tendencias del índice demográfico de las aves se han obtenido de los Estados miembros de la UE15, con excepción de Finlandia, Grecia, Luxemburgo y Portugal.

Figura 8.7 Porcentaje de los tipos de cobertura del suelo dedicados a la agricultura en determinados estudios de casos



Fuente: Estudio comunitario de la Encuesta de las Aplotaciones Agrarias (EEA), Eurostat.

paisajes en la UE15. Actualmente, no hay suficiente información ni posibilidades analíticas para elaborar un mapa de paisajes europeos con toda su complejidad y variedad de funciones.

El indicador IRENA 35 evalúa cómo los cambios en los usos agrarios del suelo afectan al paisaje. Entre 1990 y 2000, el mayor aumento de pastizales (10%) se produjo en zonas mediterráneas de campo abierto de Castilla y León. Por el contrario, en los espacios de *bocage* atlántico de Normandía, los pastizales se redujeron un 10%, mientras que la tierra cultivable aumentó un 4% durante el último decenio. La superficie de cultivos permanentes se ha reducido un 5% en las áreas de montado objeto de estudio en Portugal.

Resulta difícil traducir directamente en impactos ambientales estos cambios en los usos del suelo. Sin embargo, datos nacionales de encuestas en el sector rural de Suecia y del Reino Unido demuestran que el desarrollo de los elementos lineales propios del paisaje en *bocage* depende del área estudiada. En los paisajes sujetos a un uso intensivo, la densidad de elementos lineales parece haberse reducido todavía más entre 1990 y 1998. Sin embargo, en las zonas de agricultura más extensiva dReino Unido, su densidad ha aumentado a veces de forma considerable. Esto puede deberse a los programas agroambientales y a otras medidas de protección ambiental.

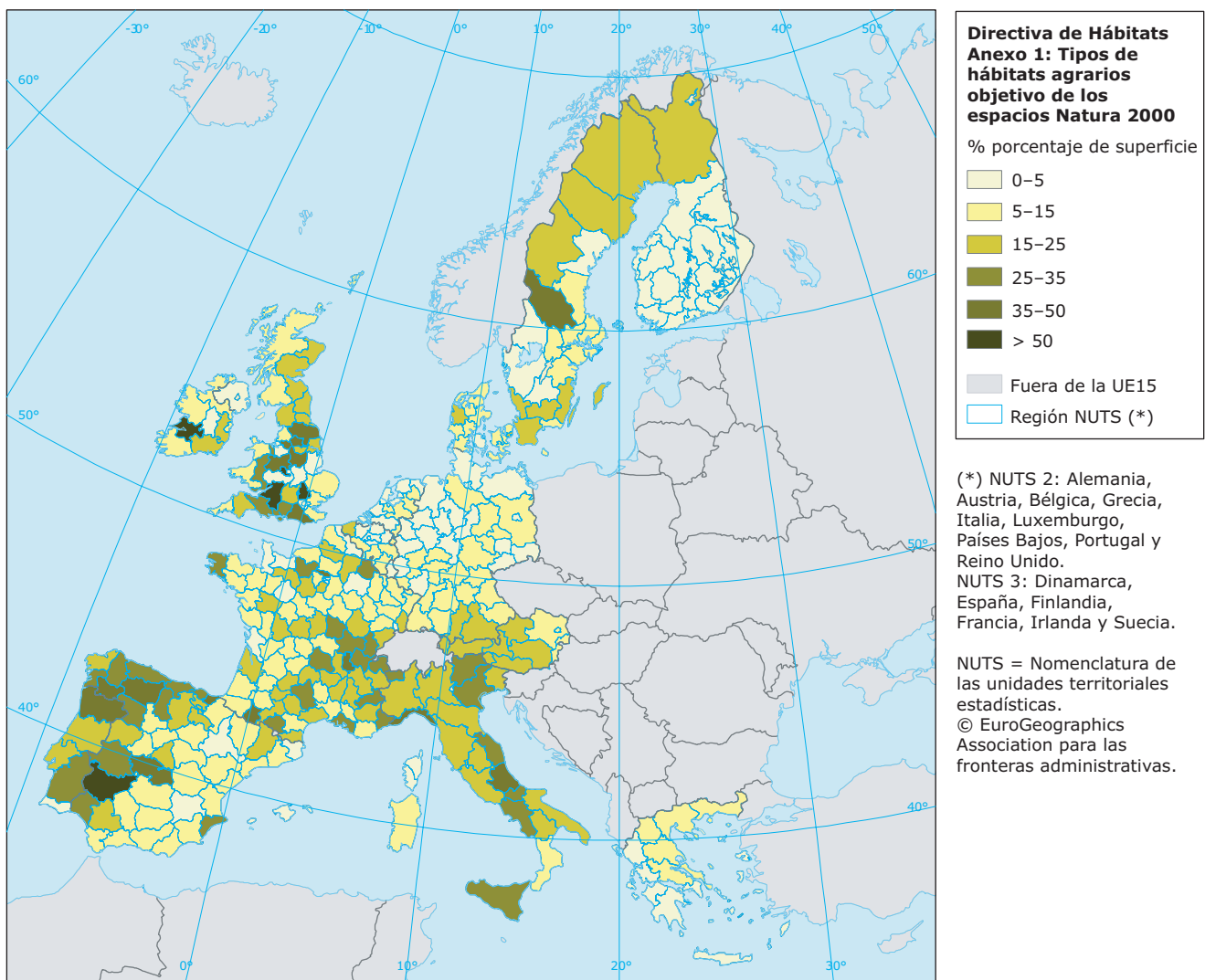
8.7 Respuestas

Hay varias medidas de gestión utilizables para frenar el declive de la diversidad biológica y paisajística en territorios agrarios. Éstas se han traducido en determinados «indicadores de respuesta» relacionados con la dimensión de la «gestión pública». Entre ellos está la protección de espacios (Natura 2000, IRENA 4), los incentivos a la gestión ambiental (programas agroambientales, IRENA 1), el establecimiento de normas ambientales mínimas para la gestión agraria (buenas prácticas agrarias, IRENA 2) y el fomento de los sistemas agrarios que favorecen la biodiversidad (por ejemplo, la agricultura ecológica, IRENA 7). Estas cuatro respuestas de gestión se evalúan brevemente en la sección siguiente.

8.7.1 Espacios Natura 2000 y prácticas agrarias extensivas

En el apartado 8.6 se ha comentado la importancia de las prácticas agrarias extensivas para el mantenimiento de la diversidad biológica en territorios agrarios. Esta relación también se mantiene en las zonas propuestas o designadas como 'protegidas' en las directivas de aves y de hábitats. La figura 8.8 muestra la proporción de sitios candidatos a Natura 2000 (LICp) ocupados por hábitats específicos que requieren prácticas agrarias extensivas para alcanzar un estado de

Figura 8.8 Porcentaje regional de hábitats de Natura 2000 que dependen del mantenimiento de unas prácticas agrarias extensivas en espacios Natura 2000



Nota: El análisis se centra en los hábitats agrarios de Natura 2000 que figuran en el Anexo I de la Directiva sobre hábitats (92/43/CE).

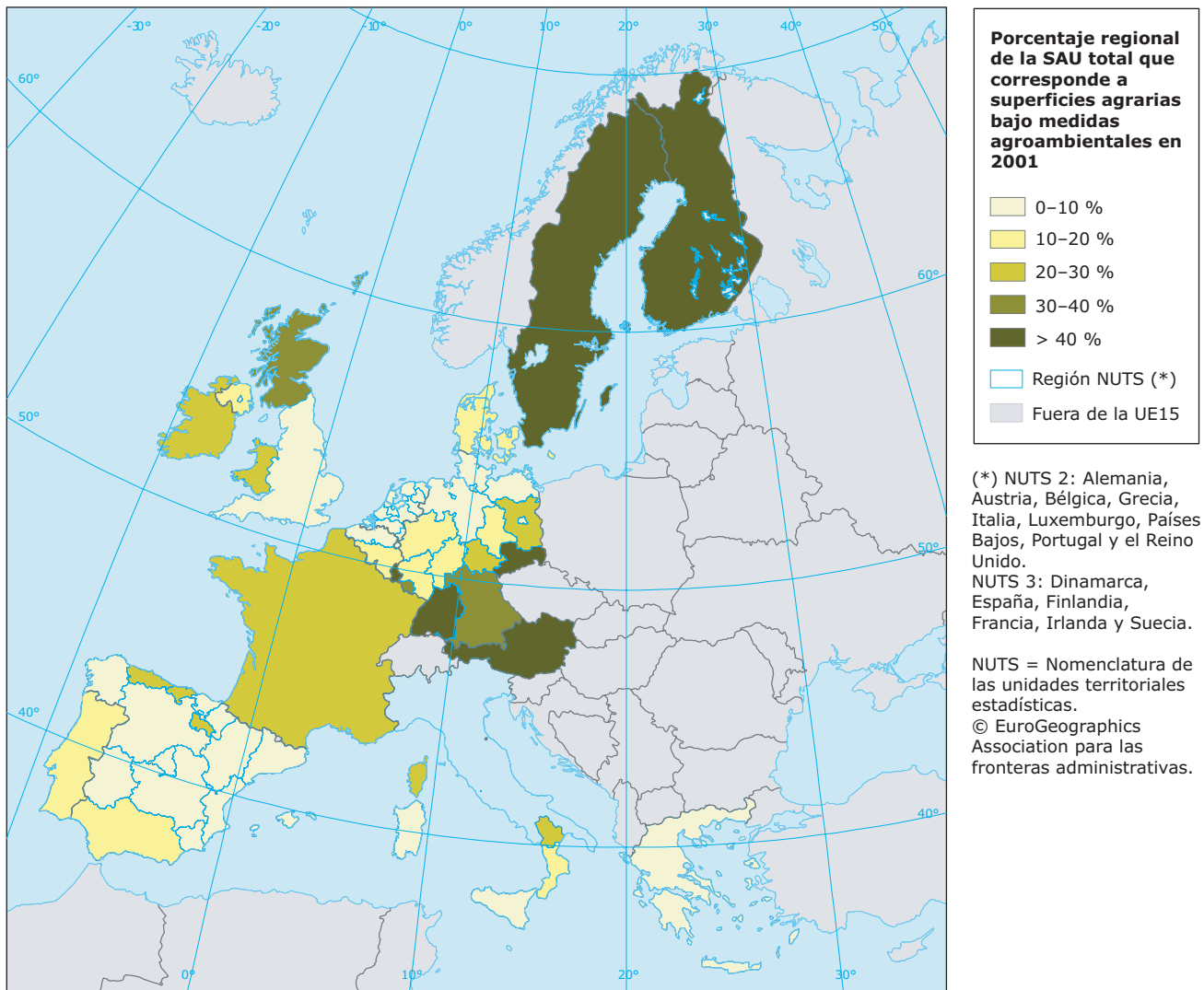
Fuente: Natura 2000, DG Medio Ambiente, 2004. Foto fija de julio de 2004.

conservación favorable (IRENA 4, Áreas de protección de la naturaleza). Los requisitos legales relacionados con la protección de espacios son una herramienta importante para evitar que las actividades agrarias causen daños a la biodiversidad. No obstante, si el mantenimiento de prácticas agrarias positivas no resulta económico para los agricultores, la gestión activa de hábitats importantes ha de apoyarse con medidas adicionales. Por lo tanto, los programas agroambientales y otros instrumentos de la PAC también pueden desempeñar un papel importante para mantener el estado de conservación de la futura red Natura 2000.

8.7.2 Superficie bajo medidas agroambientales

Las medidas agroambientales están específicamente dirigidas a conseguir una gestión ambiental sensata. Los Estados miembros de la UE pueden conceder ayudas a los agricultores para toda una serie de medidas favorables para el medio ambiente, incluidas las relacionadas con la biodiversidad y la conservación de tierras de cultivo de AVN. En 2002, los programas agroambientales abarcaban una superficie total de casi 30,2 millones de ha en la UE15. La superficie agraria acogida a medidas agroambientales ha pasado de un 20% de la SAU total en 1998 a un 24% en 2002. En

Figura 8.9 Porcentaje de la superficie agrícola utilizada acogida a programas agroambientales en 2001



Fuente: DG Agricultura y Desarrollo Rural. Indicadores comunes para el seguimiento de la ejecución de los programas de desarrollo rural, 2001. Incluye los contratos agroambientales regidos por el anterior Reglamento (CE) 2078/1992 y los contratos firmados en 2000 y 2001 en virtud del actual Reglamento (CE) 1257/1999.

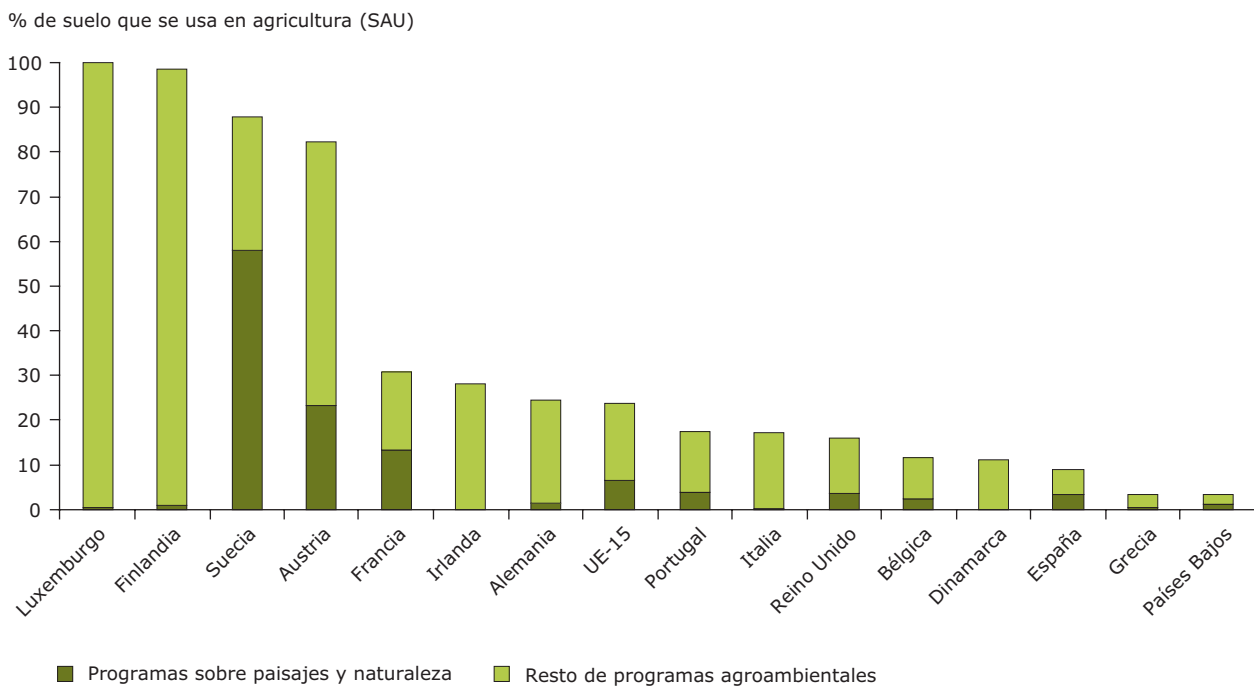
Finlandia, Suecia, Luxemburgo y Austria, buena parte de la superficie agraria total está acogida a programas agroambientales (más del 75%), al contrario que en Bélgica, Países Bajos, España y Grecia, donde es menos del 10% de la SAU (figuras 8.9 y 8.10).

La relativamente baja cobertura existente en los Estados miembros del sur de Europa, en particular, significa que puede que no esté aprovechado todo el potencial de este instrumento de gestión de conservación de las tierras de cultivo de AVN y probablemente también de los espacios Natura 2000 (AEMA, 2004c). Las ventajas que pueden tener los programas agroambientales para la biodiversidad también están limitadas por el porcentaje de tierras sujetas a contratos agroambientales relacionados con el paisaje y la biodiversidad. Los programas específicamente dirigidos a proteger la naturaleza y

los paisajes representan el 30% (8,1 millones de ha). Este tipo de compromiso incluye todas las actuaciones dirigidas a la conservación, restauración y creación de espacios naturales (por ejemplo, biotopos, márgenes de los campos, humedales, etc.).

La figura 8.10 muestra que la cobertura de la superficie agrícola utilizada en los programas agroambientales varía considerablemente según los Estados miembros. Esto también se aplica al porcentaje y extensión total de los programas orientados a la naturaleza y los paisajes. Suecia y Austria dan mucha importancia a este tipo de programas agroambientales. Los otros Estados miembros que superan la media de la UE15 son Bélgica, Portugal, España y Reino Unido, mientras que las medidas dirigidas a la naturaleza y el paisaje cubren una superficie muy pequeña en el resto de los Estados miembros. Sin embargo, lo que cuenta no es

Figura 8.10 Porcentaje de superficie agrícola utilizada (SAU) acogida a programas agroambientales en 2002



Nota: La categoría de «paisajes y naturaleza» sólo incluye la superficie sujeta a nuevos contratos agroambientales firmados entre 2000 y 2002 en virtud del Reglamento (CE) 1.257/1999 (equivalente a un total de 8,2 millones de hectáreas), porque no hay datos disponibles de los programas «antiguos».

Fuente: DG Agricultura y Desarrollo Rural, indicadores comunes para el seguimiento de la ejecución de los programas de desarrollo rural, 2002. Los datos de Italia proceden del INEA.

la cobertura total, sino la idoneidad de los programas. Las experiencias habidas en Reino Unido demuestran que los programas agroambientales específicos pueden invertir la tendencia a la desaparición de las especies de aves (por ejemplo, Vickery *et al.*, 2004). Hay que señalar que algunos Estados miembros, como Países Bajos, financian las medidas agroambientales orientadas a la naturaleza con cargo a sus presupuestos nacionales.

8.7.3 Niveles regionales de buenas prácticas agrarias

Los códigos de buenas prácticas agrarias (BPA) son otra herramienta de gestión para fomentar, entre

otras cosas, la conservación de la biodiversidad y los paisajes agrarios. Los Estados miembros han de definir códigos de buenas prácticas agrarias a nivel nacional o regional en sus programas de desarrollo rural (PDR). Los códigos de buenas prácticas agrarias constituyen requisitos básicos para los agricultores que deseen incorporarse a los programas agroambientales. Los agricultores que reciben indemnizaciones compensatorias en Zonas Desfavorecidas y en áreas con restricciones ambientales (principalmente espacios contemplados en las Directivas de hábitats y aves), también están obligados a respetar las normas de BPA.

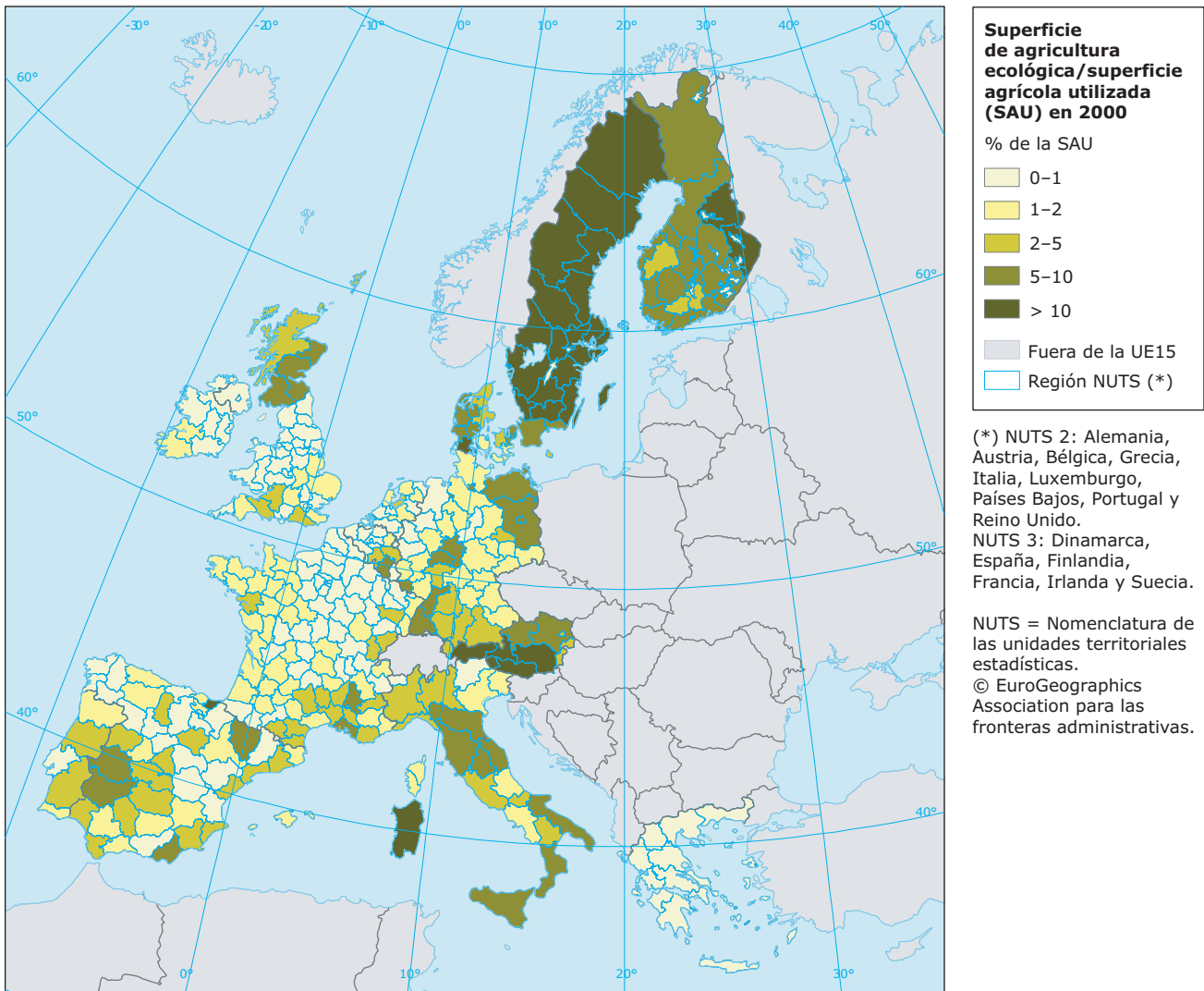
Tabla 8.2 Grado de cobertura de las categorías relevantes de prácticas agrarias por los códigos nacionales de BPA

Prácticas agrarias	BE-FI	BE-Wa	DK	DE	GR	ES	FR	IE	IT-ER	LU	NL	AT	PT	FI	SE	UK
Biodiversidad y paisaje	□	□	□	—	■	□	□	■	—	□	—	□	□	□	□	■
Gestión de pastizales	—	□	—	—	□	□	■	■	—	■	—	—	□	—	—	■

■ Cuestión prioritaria — Cuestión no contemplada □ Cuestión contemplada

Fuente: Extraído de los códigos de BPA descritos en los programas nacionales de desarrollo rural, 2000-2006.

Figura 8.11 Porcentaje de suelo agropecuario dedicado a agricultura ecológica en 2000



Fuente: Estudio comunitario de la Encuesta de Explotaciones Agrarias (EEA), Eurostat.

De acuerdo con el indicador IRENA 2, la mayoría de los Estados miembros, salvo Alemania, Italia (análisis basado en el código de la región Emilia-Romaña) y Países Bajos incluyen disposiciones que afectan a la protección de la biodiversidad y de los paisajes en sus códigos de BPA (tabla 8.2).

En España, Portugal, Grecia y Francia se imponen controles a la densidad de ocupación ganadera para evitar el sobrepastoreo y el aprovechamiento insuficiente de los pastos. En Portugal, Grecia y Luxemburgo se formulan algunas recomendaciones para mantener franjas de tierra sin cultivar en las lindes de los campos y en los setos. En Francia y Suecia, estos códigos sólo dicen que no deben destruirse los biotopos (tal como especifica la legislación), sin referirse directamente a las restricciones que afectan a los agricultores. Sin embargo, en Suecia estos requisitos se aplican únicamente como criterios para optar a algunos programas agroambientales específicos,

relacionados con la conservación de la biodiversidad y del patrimonio cultural.

8.7.4 Superficie de agricultura ecológica

Las ayudas a la agricultura ecológica a través de subvenciones con cargo a programas agroambientales es una respuesta clave en la UE y en los Estados miembros para promover sistemas agrarios que minimicen el impacto de la agricultura sobre el medio ambiente. Además, la Comisión ha adoptado recientemente un plan de acción europeo para los alimentos y la agricultura ecológica, que tiene sus correspondientes planes de acción en muchos Estados miembros (véase IRENA 3).

Los estudios demuestran que la agricultura ecológica es beneficiosa para el paisaje y la biodiversidad, por ejemplo porque favorece una mayor variedad de hábitats silvestres (Stolze *et al.*, 2000).

Esta conclusión está respaldada por Hole *et al.* (2005), que realizaron una evaluación comparativa de 76 estudios bibliográficos. Su conclusión fue que la agricultura ecológica es mejor que la convencional para la riqueza de especies botánicas y para la abundancia de aves. No obstante, el estudio demuestra que esta tendencia no es siempre tan clara para algunos invertebrados, como lombrices, lepidópteros, arañas o escarabajos.

Dado que incluso la agricultura ecológica puede ser muy productiva e intensiva (aunque no por el empleo de insumos químicos), sus beneficios para la conservación de la biodiversidad se aplican sobre todo a especies más generalistas. Los hábitats agrarios más críticos suelen requerir una gestión específica, que va más allá del modelo de agricultura ecológica. No obstante, constituye una contribución muy útil para mejorar las condiciones generales del ambiente, de las que muchas especies ligadas al mundo rural pueden beneficiarse. El cambio a la agricultura ecológica también puede llevar consigo considerables ventajas económicas para los sistemas agrarios de bajos insumos, en áreas marginales de Europa identificables como tierras de cultivo de AVN (véase IRENA 7).

La agricultura ecológica está especialmente extendida en Suecia y Austria y también es relativamente común en Finlandia, Dinamarca e Italia, así como en algunas regiones de España y Escocia (figura 8.11).

8.8 Conclusiones: evaluación de indicadores

8.8.1 Resumen: evaluación general

La mitad de los indicadores de esta línea de desarrollo agroambiental (ocho de dieciséis) están clasificados en la categoría de «útiles». Son los indicadores de fuerzas motrices «cambios en los usos del suelo» (IRENA 12), «intensificación/extensificación» (IRENA 15), «especialización/diversificación» (IRENA 16), los indicadores de presiones «patrones de uso agropecuario» (IRENA 13) y «cambios en la cobertura del suelo» (IRENA 24), el indicador de estado «poblaciones de aves ligadas al mundo rural» (IRENA 28) y los indicadores de respuesta «áreas de protección de la naturaleza» (IRENA 4) y «superficie de agricultura ecológica» (IRENA 7).

Los indicadores de «marginalización» (IRENA 17), «diversidad genética» (IRENA 25), «estado del paisaje» (IRENA 32), «impactos sobre la diversidad del paisaje» (IRENA 35), «superficie bajo medidas agroambientales» (IRENA 1), y «niveles regionales de buenas prácticas agrarias» (IRENA 2), se consideran «potencialmente útiles».

Ninguno de los indicadores se ha clasificado como de bajo potencial, lo que significa que se puede

recomendar que se mantengan todos en futuros trabajos agroambientales. Los indicadores de estado e impacto son claramente menos sólidos que los demás, porque obtienen puntuaciones más bajas en la disponibilidad de datos regionales y series cronológicas.

En los apartados siguientes se presenta con mayor detalle la evaluación de cada indicador según los criterios establecidos en el apartado 2.3. La tabla 8.3 resume las puntuaciones de todos los indicadores incluidos en esta línea de desarrollo.

8.8.2 Pertinencia política

Los indicadores que se consideran directamente relacionados con objetivos o instrumentos legislativos comunitarios concretos son IRENA 1, 2, 4, 7, 25, 28 y 33. Están relacionados en particular con el objetivo de poner freno a la pérdida de biodiversidad en 2010 (IRENA 28 y 33), pero también con la política de desarrollo rural, que ofrece medidas para favorecer la conservación y aumento de la biodiversidad (IRENA 1 y 2). Los indicadores de paisaje (IRENA 32 y 35) pueden relacionarse con la Estrategia Paneuropea sobre Diversidad Biológica y Paisajística, una forma de apoyo de Europa a la aplicación del Convenio sobre Diversidad Biológica. Por este motivo, los indicadores de paisajes se consideran «bastante útiles» para los responsables políticos. Los «cambios en los usos de suelo» (IRENA 12) están relacionados de forma indirecta con las iniciativas de ordenación territorial, como la Perspectiva Europea de Ordenación Territorial (PEOT) (Comisión Europea, 1999) y la Comunicación de la Comisión «Hacia una Estrategia temática sobre el medio ambiente urbano» (COM(2004) 60). Además, la propuesta de la Comisión de una estrategia temática para la protección del suelo (COM(2002) 179), reconoce que el sellado del suelo es una amenaza para la conservación de los efectos beneficiosos de las funciones del suelo. Los «cambios en la cobertura del suelo» (IRENA 24) están relacionados de forma indirecta con algunas iniciativas políticas, como las Directivas de hábitats y de aves, la Directiva marco sobre el agua, la Perspectiva Europea de Ordenación Territorial y el Observatorio en Red de Ordenación del Territorio Europeo, así como acuerdos internacionales, como el Convenio Ramsar y el Convenio de Diversidad Biológica.

Los demás indicadores de fuerzas motrices y presiones también son bastante útiles porque proporcionan información sobre los factores que pueden influir en la biodiversidad y el paisaje.

8.8.3 Grado de reacción

Los indicadores sobre «patrones de uso agropecuario» y «superficie bajo medidas agroambientales» se consideran como los más sensibles a los cambios económicos, políticos y ambientales.

El indicador IRENA 2 («niveles regionales de buenas prácticas agrarias») reacciona lentamente a los cambios externos, pues refleja procesos de gestión de medio a largo plazo. Los indicadores relacionados con el estado de la biodiversidad, como la «diversidad genética», las «tendencias demográficas de las aves ligadas al mundo rural» (IRENA 28) y las «tierras de cultivo de AVN» (IRENA 26) son los que reaccionan con menor rapidez, ya que se refieren a procesos biológicos. Además, los indicadores de «intensificación/extensificación», «especialización/diversificación» y «marginalización», así como los basados en Corine Land Cover, son de reacción lenta o retardada.

8.8.4 Consistencia analítica

Todos los indicadores se basan en mediciones directas, salvo la «marginalización» (IRENA 17) y las «tierras de cultivo de AVN» (IRENA 26), que combinan diferentes conjuntos de datos y conocimientos de expertos. Es necesario un desarrollo conceptual adicional de los indicadores relacionados con el paisaje (IRENA 32 y 35), que abordan cuestiones de gran complejidad.

El indicador de «diversidad genética» (IRENA 25) es el único fundamentado en datos de más dudosa calidad, relativamente dispersos y no armonizados. Para elaborar la mayoría de los indicadores de fuerzas motrices, presiones y estado/impacto se utilizan estadísticas o datos de alta calidad, mientras que los indicadores IRENA 1, 2, 4, 25, 26, 28 y 33 se basan en estadísticas de calidad media.

Todos los indicadores tienen una marcada relación cualitativa con los del modelo FPEIR.

8.8.5 Disponibilidad de datos y mensurabilidad

Todos los indicadores de fuerzas motrices y presiones se basan en datos de series cronológicas regionales y de larga duración, con la excepción de la «diversidad genética» (IRENA 25), fundamentada únicamente en algunos datos de series cronológicas nacionales (es decir, no de todos los Estados miembros de la UE15) y de corta duración. Sin embargo, los indicadores

de estado/impacto se basan en información nacional o en datos de estudios de casos únicamente, y para la mayoría de ellos no existen fuentes de datos habituales que permitan elaborar series cronológicas. Los indicadores de paisaje (IRENA 32 y 35) se fundamentan en fuentes de datos habituales (como EEA y CLC) pero se basan en estudios de casos, dada la dificultad de delimitar diferentes tipos de paisaje en Europa. El indicador «superficie bajo medidas agroambientales» sería más útil si hubiera datos disponibles para las regiones NUTS 2/3 en todos los Estados miembros.

8.8.6 Facilidad de interpretación

Todos los indicadores utilizados en esta línea de desarrollo transmiten mensajes que son fáciles de comprender, salvo la «marginalización» y la «diversidad genética», los dos indicadores de paisajes y el indicador de hábitats y biodiversidad. En estos dos últimos, esto se debe a que los datos subyacentes son insuficientes para transmitir un mensaje claro. En el caso de la marginalización, el indicador combina datos económicos y sociales para calcular la proporción de explotaciones agrarias que están en riesgo de marginalización, que sólo tiene una relación cualitativa con el posible abandono de la agricultura. Los demás indicadores no están respaldados por datos de calidad suficiente para transmitir un mensaje claro.

8.8.7 Relación coste-eficacia

Todos los indicadores se basan en estadísticas o conjuntos de datos existentes. Sin embargo, algunos datos no forman parte de información pública alguna, porque son recopilados por organizaciones privadas, como las tendencias demográficas de las aves ligadas al mundo rural o las de los lepidópteros. Los indicadores sobre cambios en los usos del suelo (IRENA 12), cambios en la cobertura del suelo (IRENA 24) y áreas de protección de la naturaleza (IRENA 4) necesitan un importante esfuerzo de procesamiento de las fuentes de datos, lo que significa que estos indicadores no son fáciles de formular de manera sistemática.

Tabla 8.3 Evaluación de los indicadores utilizados para analizar el impacto de la agricultura sobre la biodiversidad y el paisaje

Criterios de evaluación de los indicadores	Subcriterios	Puntuación	Fuerzas motrices				Presiones			Estado/impacto					Respuestas			
			Cambios en los usos del suelo	Intensificación/extensificación	Especialización/diversificación	Marginalización	Patrones de uso agropecuario	Cambios en la cobertura del suelo	Diversidad genética	Tendencias demográficas de las aves ligadas al mundo rural	Tierras de cultivo de AVN	Estado del paisaje	Impactos sobre hábitats y biodiversidad	Impactos sobre la diversidad del paisaje	Superficie bajo medidas agroambientales	Niveles regionales de buenas prácticas agrarias	Áreas de protección de la naturaleza	Superficie de agricultura ecológica
Indicador IRENA			12	15	16	17	13	24	25	28	26	32	33	35	1	2	4	7
Relevancia de la gestión	¿Está el indicador directamente relacionado con objetivos políticos o instrumentos legislativos comunitarios?	0 = No 1 = Sí, indirectamente 2 = Sí, directamente	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2
	¿Podría el indicador proporcionar información potencialmente útil para la acción o decisión política?	0 = En absoluto 1 = Bastante útil 2 = Muy útil	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	2
Grado de reacción	¿Es sensible el indicador a los cambios ambientales, económicos o políticos?	0 = Reacción lenta, retardada 1 = Reacción rápida, inmediata	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1
Consistencia analítica	¿Se basa el indicador en mediciones indirectas (o modelizadas) o directas de un estado o tendencia?	0 = Indirectas 1 = Modelizadas 2 = Directas	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
	¿Se basa el indicador en estadísticas o datos de calidad baja, media o alta?	0 = Estadísticas o datos de calidad baja 1 = Estadísticas o datos de calidad media 2 = Estadísticas o datos de calidad alta	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2
	¿Cuáles son las relaciones causales con otros indicadores en el marco FPEIR?	0 = Débiles o sin relación 1 = Relación cualitativa 2 = Relación cuantitativa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Disponibilidad de datos y mensurabilidad	¿Buena cobertura geográfica?	0 = Sólo estudios de casos 1 = UE15 y nacional 2 = UE15, nacional y regional	2	2	2	2	2	2	1	1	1	0	1	0	1	1	2	2

Criterios de evaluación de los indicadores	Subcriterios	Puntuación	Fuerzas motrices				Presiones			Estado/impacto					Respuestas			
			Cambios en los usos del suelo	Intensificación/extensificación	Especialización/diversificación	Marginalización	Patrones de uso agropecuario	Cambios en la cobertura del suelo	Diversidad genética	Tendencias demográficas de las aves ligadas al mundo rural	Tierras de cultivo de AVN	Estado del paisaje	Impactos sobre hábitats y biodiversidad	Impactos sobre la diversidad del paisaje	Superficie bajo medidas agroambientales	Niveles regionales de buenas prácticas agrarias	Áreas de protección de la naturaleza	Superficie de agricultura ecológica
Indicador IRENA			12	15	16	17	13	24	25	28	26	32	33	35	1	2	4	7
	Disponibilidad de series cronológicas	0 = No 1 = Fuente de datos ocasional 2 = Fuente de datos habitual	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	0	2	1	0	1	1
Facilidad de interpretación	¿Son los mensajes clave claros y fáciles de comprender?	0 = En absoluto 1 = Bastante claros 2 = Muy claros	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2
Relación coste-eficacia	¿Se basa en estadísticas y conjuntos de datos existentes?	0 = No 1 = Sí	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
	¿Es fácil acceder a las estadísticas o los datos necesarios para la recopilación?	0 = No 1 = Sí, pero es necesario un largo procesamiento 2 = Sí	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	0	1	1	0	2	2
Puntuación total			15	15	15	13	17	15	12	15	12	12	13	12	15	10	17	18
Clasificación de indicadores: 0 a 7 (*) = «Bajo potencial» 8 a 14 (**) = «Potencialmente útil» 15 a 20 (***) = «Útil»			***	***	***	**	***	***	**	***	**	**	**	**	***	**	***	***
Clasificación final de los indicadores de acuerdo con los siguientes criterios: Pertinencia política al menos 2 puntos Consistencia analítica al menos 4 puntos Disponibilidad de datos al menos 3 puntos			***	***	***	**	***	***	**	***	**	**	**	**	**	**	***	***

9. Evaluación de los indicadores agroambientales y sus datos en la UE15

9.1 Introducción

Una finalidad fundamental del informe de indicadores IRENA es la evaluación de un conjunto de 35 indicadores agroambientales y las bases de datos en las que se basan. En este capítulo se resumen los resultados del procedimiento de evaluación de indicadores de acuerdo con el modelo desarrollado en el capítulo 2. Este procedimiento y el análisis de indicadores agroambientales que se presenta en los capítulos 3 a 8 sirven de base a una revisión de los datos utilizados para formular los indicadores IRENA. Por último, se formulan recomendaciones para futuros informes y estudios de seguimiento basados en indicadores.

A la hora de evaluar los indicadores y sus datos, hay que tener en cuenta algunas cuestiones básicas que son importantes para su utilidad y futuro desarrollo. En primer lugar, la formulación de indicadores siempre se realiza con una cierta tensión entre la disponibilidad de datos estadísticos y la necesidad de analizar las cuestiones ambientales relevantes con la máxima exactitud posible (métodos «basados en los datos» frente a métodos «basados en los problemas»). En la mayoría de los casos, hace falta combinar ambos métodos, como se ha hecho en las dos Comunicaciones de la Comisión Europea sobre indicadores agroambientales (COM(2000) 20 y COM(2001) 144). En segundo lugar, incluso los indicadores bien elaborados sólo ofrecen una idea de los procesos «de la vida real» o de las relaciones causales, nunca los representan del todo. Por lo tanto, el análisis del medio ambiente a través de indicadores ha de complementarse con información contextual y estudios científicos adicionales.

Además, el trabajo de formulación de indicadores depende de la disponibilidad y accesibilidad del conjunto de datos estadísticos. La deficiente calidad e insuficiente cobertura de estos datos también son limitaciones importantes para elaborar los indicadores y aplicarlos en el análisis de políticas. Para evaluar la utilidad de una fuente o herramienta de información estadística, a veces vale la pena plantearse la pregunta fundamental de «¿para qué se utilizan los datos?». El uso de datos estadísticos para fines analíticos es evidentemente una consideración importante a la hora de crear sistemas estadísticos. En la siguiente lista se indican las razones por las que se pueden recopilar datos. Se utilizan para:

- evaluar tendencias en el objeto de estudio;
- descubrir la distribución espacial de un fenómeno;

- realizar análisis comparativos entre Estados miembros, regiones o problemas;
- encontrar relaciones causales entre diferentes observaciones;
- analizar la eficacia de las políticas y la orientación de las medidas;
- crear modelos, escenarios y previsiones.

En esta lista, la complejidad del análisis aumenta de arriba abajo. Las tres últimas tareas suelen requerir una combinación de datos y enfoques metodológicos diferentes. Durante la elaboración de la mayoría de los conjuntos de datos comentados, las dos o tres últimas cuestiones no han sido prioritarias. Por lo tanto, la mayoría de los datos no están diseñados para realizar evaluaciones ambientales basadas en indicadores. No obstante, los requisitos de análisis agroambiental se han de tener en cuenta en toda evaluación de conjunto de datos que sirvan de base a la formulación de indicadores.

9.2 Formulación y evaluación de indicadores agroambientales

En la realidad, el trabajo de formulación de indicadores agroambientales encuentra algunas dificultades:

- Las cuestiones ambientales suelen ser demasiado complejas para representarse mediante parámetros individuales (por ejemplo, la diversidad paisajística).
- El territorio de la Unión Europea es muy diverso en lo que respecta a las estructuras agrarias (por ejemplo, tipo de cultivos y ganadería), las características del suelo, las condiciones topográficas y climáticas, el tamaño de las explotaciones y la productividad agraria.
- La relación entre la agricultura y el medio ambiente es muy compleja, hasta el punto de que una descripción simplificada no es necesariamente útil; el impacto de muchos procesos agrarios depende de toda una serie de características específicas del lugar.
- La falta de datos suficientes impide o limita la aplicación de los conceptos o metodologías de formulación de indicadores más adecuados; por ejemplo, la superficie regable ha de utilizarse como indicador aproximativo del consumo de agua.
- Las relaciones causales no se entienden necesariamente lo suficiente como para poder representarlas por medio de indicadores.

A pesar de estos problemas, los indicadores agroambientales siguen siendo instrumentos fundamentales para realizar informes ambientales en la agricultura (y otros ámbitos). No obstante, debido a los limitados recursos disponibles para recopilar y analizar datos, es necesario seleccionar un conjunto concreto de indicadores que puedan mantenerse a largo plazo como parte de un sistema de información agroambiental. Para ello es preciso evaluar los indicadores desde una perspectiva de su relevancia metodológica y política. El informe contiene una evaluación de la relevancia y utilidad de los más de 35 indicadores investigados y sus relaciones («líneas de desarrollo») para vigilar el estado y tendencias de las condiciones ambientales de la agricultura, así como las respuestas políticas y sectoriales. Al final de cada capítulo, se evalúan los indicadores utilizados en la correspondiente línea de desarrollo agroambiental en términos de su utilidad efectiva, a través de un conjunto de criterios basados en la COM(2001) 144 (véase la metodología en el capítulo 2). Tras el procedimiento de evaluación de los diferentes grupos de indicadores, se han extraído las siguientes conclusiones principales.

- **Tendencias generales de la agricultura.** Cinco de los trece indicadores utilizados para reflejar las tendencias de la agricultura están clasificados en la categoría de «útiles», mientras que el resto se consideran «potencialmente útiles». En general, los indicadores que obtienen puntuaciones más altas son los basados en EEA, RICA y CLC, porque estas fuentes de información proporcionan datos regionales armonizados. Sin embargo, resulta difícil establecer vínculos entre los indicadores formulados a diferente escala; por ejemplo, los datos nacionales sobre consumo de fertilizantes minerales (IRENA 8) con los datos regionales sobre patrones de cultivo/ganadería (IRENA 13) y los datos regionales de rendimientos (IRENA 15).
- **Consumo de agua en la agricultura.** Seis indicadores se consideran «potencialmente útiles» y uno es de «bajo potencial» (el indicador «niveles de aguas subterráneas»). Sería muy útil disponer de mejores datos sobre las tendencias de los niveles de aguas subterráneas, pero no hay datos a escala de la UE y los datos de ámbito nacional son muy caros. Los indicadores de presión, estado/impacto y respuesta se fundamentan en datos de calidad baja o media y las relaciones entre indicadores son poco sólidas. Hay que trabajar con más intensidad para mejorar los indicadores en todo el marco FPEIR y aumentar las posibilidades de seguimiento del impacto de la agricultura sobre los recursos hídricos. La modelización puede tener su importancia cuando se combina la información climática con los datos de cultivos y usos del suelo para determinar las necesidades de agua de la agricultura.
- **Uso de insumos agrarios y estado de la calidad del agua.** Los indicadores clasificados como «útiles» son el «consumo de fertilizantes minerales» (IRENA 8)
- **Usos agrarios del suelo, prácticas de gestión agraria y tipos de suelo.** Cuatro indicadores de esta línea de desarrollo ambiental están clasificados en la categoría de «útiles»: los indicadores de fuerzas motrices «cambios en los usos del suelo» (IRENA 12) y «patrones de cultivo/ganadería» (IRENA 13), los indicadores de presión «cambios en la cobertura del suelo» (IRENA 24) y el indicador de respuesta «superficie de agricultura ecológica» (IRENA 7). El resto de indicadores están clasificados como «potencialmente útiles». Esto significa que algunos de los indicadores no han alcanzado el nivel de desarrollo necesario para ser considerados «útiles», principalmente por deficiencias de disponibilidad de datos y mensurabilidad, así como de consistencia analítica. Varios se obtienen por modelización o por datos indirectos y sería recomendable mejorar esos modelos para obtener indicadores más sólidos y aceptables. Para garantizar una calidad comparable entre todos los indicadores, habría que mejorar los de estado de forma considerable. Con todo, ninguno de estos indicadores se considera de «bajo potencial». «Prácticas de gestión agraria» (métodos de labranza) (IRENA 14.1) es el menos valorado. La información sobre prácticas de labranza es muy relevante para la conservación del suelo, pero existe poca información fiable.
- **Impacto de la agricultura sobre la calidad del aire y el cambio climático.** Casi todos los indicadores (seis de los nueve) utilizados en esta línea de desarrollo agroambiental están clasificados en la categoría de «útiles». Los indicadores más valorados son los relacionados con las emisiones, como las «emisiones de amoníaco a la atmósfera» (IRENA 18sub), las «emisiones de metano y óxido nítrico» (IRENA 19), así como la «contribución de la agricultura a las emisiones de GEI» (IRENA 34.1). Los indicadores de respuesta (niveles regionales de objetivos ambientales y producción de energía renovable) se consideran como «potencialmente útiles». Para que sean útiles, es necesario mejorar su mensurabilidad. El indicador de «niveles regionales de objetivos ambientales» obtiene una puntuación baja porque no incluye información de series cronológicas y de hecho no ofrece información regional. Es probable que

las altas puntuaciones que alcanzan en general los indicadores de esta línea de desarrollo estén relacionadas con el hecho de que los indicadores de presión y estado son de ámbito nacional y no regional y que los indicadores de presión, estado e impacto están en gran medida vinculados a objetivos.

- **Impacto de la agricultura sobre la biodiversidad y el paisaje:** La mitad de los indicadores de esta línea de desarrollo agroambiental (ocho de dieciséis) están clasificados en la categoría de «útiles». Son los indicadores de fuerzas motrices «cambios en los usos del suelo» (IRENA 12), «intensificación/extensificación» (IRENA 15), «especialización/diversificación» (IRENA 16), los indicadores de presión «patrones de cultivo/ganadería» (IRENA 13) y «cambios en la cobertura del suelo» (IRENA 24), el indicador de estado «poblaciones de aves de campo» (IRENA 28) y los indicadores de respuesta «superficie agraria protegida» (IRENA 4), «superficie cubierta por medidas agroambientales» (IRENA 1) y «superficie de agricultura ecológica» (IRENA 7).

Los indicadores de «marginalización» (IRENA 17), «diversidad genética» (IRENA 25), «estado del paisaje» (IRENA 32), «impactos sobre la diversidad del paisaje» (IRENA 35), «superficie cubierta por medidas agroambientales» (IRENA 1), y «niveles regionales de buenas prácticas agrarias (IRENA 2), se consideran como «potencialmente útiles».

Ninguno de los indicadores se considera de «bajo potencial», lo que significa que se puede recomendar que se mantengan todos en futuros trabajos agroambientales. Los indicadores de estado e impacto son claramente menos sólidos que los demás porque obtienen puntuaciones más bajas en la disponibilidad de datos regionales y series cronológicas.

El indicador de superficie agraria protegida (IRENA 4) tiene una marcada relación cualitativa con los indicadores de fuerzas motrices, presión, estado e impacto y puede establecer claras relaciones cuantitativas si se diseñan debidamente los futuros procedimientos de información para Natura 2000.

Una revisión general de la clasificación de indicadores revela que los datos que sustentan los diferentes indicadores IRENA tienen una influencia importante en la puntuación que obtienen en la evaluación. Los datos del ámbito agrario ofrecen total cobertura geográfica, información de series cronológicas y, en general, una gran fiabilidad. De este modo, la mayoría de los indicadores de tendencias de la agricultura y presiones relacionadas con la actividad agraria alcanzan altas puntuaciones. Los datos ambientales existentes en los ámbitos del agua y el suelo (y la biodiversidad) están mucho menos desarrollados y ofrecen peor cobertura, series cronológicas y fiabilidad. En consecuencia, a menudo no se suele

contar con los datos necesarios para los indicadores de presión, estado e impacto. De ahí que varios de estos indicadores tengan que basarse en datos modelizados o aproximativos.

Cuando la calidad de los datos parece alta, la resolución espacial de la información puede resultar decepcionantemente baja. Por ejemplo, los datos de concentraciones de nitratos de Eurowaternet sólo se consideran representativos a nivel de la UE15.

Las diferencias de fiabilidad de los datos y resolución espacial entre indicadores limitan las posibilidades de realizar referencias cruzadas que son necesarias en el análisis ambiental regional. Esto no invalida necesariamente la posible utilidad de esos indicadores, pero demuestra que hace falta un esfuerzo adicional para obtener los datos más detallados disponibles a escala nacional, por ejemplo, para el seguimiento de la calidad del agua. Actualmente no es viable cumplimentar muchas líneas de desarrollo en el marco FPEIR, sobre todo debido al limitado desarrollo de muchos indicadores de estado e impacto. En el apartado siguiente se revisan con más detalle los datos que sustentan los indicadores de diferentes ámbitos del medio ambiente.

9.3 Revisión de datos

En el apartado 9.1 se han analizado las diferentes funciones de los datos para fines analíticos, que se han vuelto más exigentes a lo largo del tiempo.

En el apartado 9.2 se ofrece una panorámica de la evaluación de los indicadores, destacándose la creciente importancia del análisis espacial integrado para el que pocos conjuntos de datos actuales están preparados. En este apartado se revisan los conjuntos de datos individuales en los que se basan los indicadores IRENA, empezando por las fuentes de datos agrarios y ambientales y siguiendo por los métodos de modelización y los datos administrativos.

9.3.1 Revisión de fuentes de datos agrarios

Las estadísticas oficiales (EEA, RICA, etc.) constituyen en general los datos más fiables e importantes y se utilizan en los siguientes indicadores IRENA: «niveles de formación de los agricultores» (IRENA 6), «superficie de agricultura ecológica» (IRENA 7), «intensidad del consumo de agua» (IRENA 10), «consumo de energía» (IRENA 11), «patrones de cultivo/ganadería» (IRENA 13), «prácticas de gestión agraria» (cobertura del suelo, instalaciones de almacenamiento de estiércol) (IRENA 14), «intensificación/extensificación» (IRENA 15), «especialización/diversificación» (IRENA 16), «marginalización» (IRENA 17), «balance bruto de nitrógeno» (IRENA 18), «zonas agrícolas de alto valor natural» (IRENA 26), «estado del paisaje» (IRENA 32) y «impactos sobre la diversidad del paisaje» (IRENA 35).

Tabla 9.1 Síntesis de la evaluación

FPEIR	Nº	Indicador IRENA	Rango	Clasificación	
Respuestas	1	Superficie cubierta por medidas agroambientales	13-15	Potencialmente útil*	
	2	Niveles regionales de buenas prácticas agrarias	9-10	Potencialmente útil	
	3	Niveles regionales de los objetivos ambientales	11	Potencialmente útil	
	4	Superficie agraria protegida	17	Útil	
	5.1	Precios de los productores ecológicos	13	Potencialmente útil	
	5.2	Resultados económicos de las explotaciones agrarias ecológicas	13	Potencialmente útil	
	6	Nivel de formación de los agricultores	13	Potencialmente útil	
Fuerzas motrices	7	Superficie de agricultura ecológica	18	Útil	
	8	Cantidades de fertilizantes utilizados	14-15	Potencialmente útil/ Útil	
	9	Consumo de pesticidas	12-14	Potencialmente útil	
	10	Intensidad del consumo de agua	16	Potencialmente útil*	
	11	Consumo de energía	13-14	Potencialmente útil	
	12	Cambios en los usos del suelo	15-17	Útil	
	13	Patrones de cultivo/ganadería	17-19	Útil	
	14.1	Prácticas de gestión agraria - labranza	8	Potencialmente útil	
	14.2	Prácticas de gestión agrícola - cobertura del suelo	14	Potencialmente útil	
	14.3	Prácticas de gestión agraria - estiércol	16	Útil	
	15	Intensificación/extensificación	15	Útil	
	16	Especialización/diversificación	15	Útil	
	Presiones	17	Marginalización	13	Potencialmente útil
		18	Balance bruto de nitrógeno	14	Potencialmente útil
		18sub	Emisiones de amoníaco a la atmósfera	18	Útil
		19	Emisiones de metano (CH ₄) y óxido nitroso (N ₂ O)	18	Útil
20		Contaminación del suelo por pesticidas	10	Potencialmente útil	
21		Uso de lodos de depuradoras	12	Potencialmente útil	
22		Captación de agua	11	Potencialmente útil	
23		Erosión del suelo	13	Potencialmente útil	
24		Cambios en la cobertura del suelo	15-16	Útil	
25		Diversidad genética	12	Potencialmente útil	
26		Superficie agraria de alto valor natural	12	Potencialmente útil	
Estado	27	Producción de energía renovable (por fuente)	14	Potencialmente útil	
	28	Tendencias demográficas de las aves de campo	11-15	Potencialmente útil/ Útil	
	29	Calidad del suelo	13	Potencialmente útil	
	30.1	Nitratos en el agua	13	Potencialmente útil	
	30.2	Pesticidas en el agua	13	Potencialmente útil	
	31	Niveles de aguas subterráneas	6	Bajo potencial	
	32	Estado del paisaje	12	Potencialmente útil	
Impacto	33	Impactos sobre hábitats y biodiversidad	13	Potencialmente útil	
	34.1	Contribución de la agricultura a las emisiones de gases de efecto invernadero	19	Útil	
	34.2	Contribución de la agricultura a la contaminación por nitratos	12	Potencialmente útil	
	34.3	Contribución de la agricultura al consumo de agua	9	Potencialmente útil	
	35	Impactos sobre la diversidad del paisaje	12	Potencialmente útil	
Número de indicadores	42		11 2 28 1	Útil Potencialmente útil/ Útil Potencialmente útil Bajo potencial	

Nota: El asterisco (*) en la columna de clasificación indica que ha habido que rebajar la clasificación final del indicador por obtener una puntuación insuficiente por los criterios de consistencia analítica o disponibilidad de datos.

Todavía hay que seguir explorando la combinación de datos y su validación mediante comparación. Un buen ejemplo sería la tipología de explotaciones agrarias de la UE, basada en datos de la EEA y de la RICA, que sirve de base a los indicadores de tendencias IRENA (13, 15 y 16).

Hay otras fuentes de datos que proporcionan información relacionada con la agricultura: el estudio estadístico marco de cobertura y uso del suelo (LUCAS), el cuestionario conjunto de la OCDE y Eurostat, y la encuesta sobre la agricultura ecológica de la DG Agricultura y Desarrollo Rural.

9.3.1.1 Encuesta de Explotaciones Agrarias

La Encuesta de Explotaciones Agrarias (EEA) está sujeta a una revisión constante para su adaptación a las nuevas necesidades de los usuarios. En este proceso, a veces se decide eliminar algunas variables menos útiles. En el contexto de la formulación de indicadores agroambientales, es necesario evaluar la utilidad de cada variable desde una perspectiva ambiental.

Cuando se utilizan datos de la EEA, hay que tener en cuenta que la finalidad principal de este estudio es el seguimiento de las tendencias estructurales de la agricultura comunitaria. Por ello, el censo de la EEA incluye únicamente las explotaciones que superan un determinado umbral y, por ejemplo, no incluye las áreas de pastoreo que no están asignadas a explotaciones concretas. En consecuencia, será útil disponer de fuentes de datos adicionales a la hora de comparar las estadísticas generales de la producción de cultivos o ganado entre Estados miembros de la UE.

- **Niveles de formación de los agricultores (IRENA 6).** La EEA proporciona datos del nivel de formación de los agricultores en los Estados miembros de la UE. Sin embargo, estas variables no reflejan la formación en prácticas agrarias respetuosas con el medio ambiente. De ahí que, por el momento, no se pueda establecer una vinculación fiable de los datos disponibles con el comportamiento de gestión de los agricultores, lo que dificulta su evaluación desde la perspectiva ambiental. Por lo tanto, sería conveniente evaluar de nuevo las posibilidades de incluir la información sobre formación ambiental en futuros cuestionarios de la EEA.
- **Superficie de agricultura ecológica (IRENA 7).** Las definiciones de la EEA relativas a la agricultura ecológica se basan en el Reglamento (CEE) nº 2092/91. Algunos Estados miembros también facilitan datos de las zonas que reciben ayudas agroambientales para la agricultura ecológica (por ejemplo, Suecia). Sin embargo, IRENA 7 se basa en los datos facilitados por los Estados miembros a la DG AGRI en el marco del Reglamento 2092/91 e incluyen únicamente las zonas certificadas. Para evitar posibles confusiones, debe asegurarse que los Estados miembros se ajustan a las definiciones acordadas en la EEA.
- **Intensidad del consumo de agua (IRENA 10).** Las variables relacionadas con el riego se utilizan como aproximación de la intensidad de consumo de agua. Las variables sobre el tipo de equipos o técnicas de riego que se utilizan (superficie, aspersores, cañones de riego, goteo) en cada explotación incorporada al estudio EEA de 2003 pueden dar una idea de lo eficientemente que se consume el agua y, por lo tanto, deberían conservarse para futuros estudios.
- **Patrones de cultivo/ganadería (IRENA 13).** El análisis de los cambios observados en los patrones de cultivo revela que en algunos Estados miembros se registraron grandes variaciones de la superficie agrícola utilizada (SAU) entre 1990 y 2000 (véase el apartado 3.3.1). Además, la EEA no cubre toda la superficie agraria ni toda la cabaña ganadera, como se ha indicado anteriormente. De ahí que sea necesario utilizar otros datos, como estadísticas de uso del suelo o de producción, a la hora de analizar los patrones de cultivo y ganadería desde un punto de vista agroambiental.
- **Prácticas de gestión agraria (cobertura del suelo, instalaciones de almacenamiento de estiércol) (IRENA 14).** Los datos de la superficie de cultivo se combinan con conocimientos expertos para calcular las épocas del año en que el suelo está ocupado, lo cual es importante para limitar la erosión del suelo (IRENA 23) y la lixiviación de nutrientes (IRENA 18). Por lo tanto, deberán recogerse datos regionales sobre la superficie de cereales de primavera e invierno, aunque las estadísticas de producción de grano pueden ser mejor herramienta para ello que la EEA. Los datos de instalaciones de almacenamiento de estiércol son importantes para reducir las emisiones de amoníaco y la lixiviación de nutrientes. Esta variable se estudió por primera vez en la EEA de 1993. Desde una perspectiva ambiental, sería importante mantenerla como variable obligatoria en futuros estudios EEA, y asegurarse de que los tipos de datos recopilados se corresponden con los problemas ambientales fundamentales de la gestión del estiércol.
- **Especialización/diversificación (IRENA 16).** La tipología comunitaria de explotaciones agrarias se utiliza para distinguir entre explotaciones especializadas y no especializadas. Como se ha dicho anteriormente, esta tipología conjunta se considera muy útil y debe mantenerse.
- **Balance bruto de nitrógeno (IRENA 18).** Para calcular los balances de nutrientes se utilizan los datos de superficie de cultivo, tipo de ganado y cabaña ganadera, y cultivos de fijación de nitrógeno (legumbres) combinados con coeficientes. La EEA es el único estudio que puede proporcionar parámetros importantes para el cálculo de los balances regionales de nitrógeno. Por lo tanto, deberá estudiarse (según proceda) la posibilidad de añadir parámetros a la EEA que

sean relevantes para calcular estos balances de acuerdo con la metodología OCDE/Eurostat.

- **Estado del paisaje (IRENA 32) e Impactos sobre la diversidad del paisaje (IRENA 35):** La información sobre los usos agrícolas de la tierra se utiliza para indicar la importancia de la agricultura en determinados paisajes de Europa. No se formula recomendación alguna.

9.3.1.2 Red de Información Contable Agrícola (RICA)

La red de información contable agrícola (RICA) consiste en una encuesta anual realizada por los Estados miembros de la UE, con la que se recopilan datos contables de cada año a partir de una muestra de las explotaciones agrarias. El objetivo principal de la RICA es evaluar la renta de las explotaciones agrarias y analizar los efectos económicos de la Política Agrícola Común. Creada a partir de encuestas nacionales, la RICA es la única base de datos microeconómicos armonizados que combina datos sobre estructura agraria, uso de insumos y variables económicas. La combinación de variables tan diferentes en un mismo grupo de datos es un factor clave para relacionar diferentes cuestiones en el análisis agroambiental. La combinación de datos ha sido útil para desarrollar la tipología agraria (apartado 3.3.1.4), que se utiliza para explicar tendencias generales de intensificación/extensificación (IRENA 15) y especialización/diversificación (IRENA 16). Además, se utiliza para identificar las superficies agrarias de alto valor natural (IRENA 26). Desde el ejercicio contable 2000, también se recoge información sobre métodos de producción ecológicos. Sin embargo, la muestra de explotaciones que aplican métodos de producción ecológicos es actualmente demasiado pequeña, y ello ha dificultado el uso de los datos para formular indicadores económicos sobre renta de la agricultura ecológica (IRENA 5.2).

La base de datos RICA sólo incluye las explotaciones «comerciales» que superan un determinado umbral económico, que varía de un país a otro según su estructura agraria. Esto puede dar lugar a que se produzca una cierta falta de representación de las explotaciones más pequeñas. Además, la RICA sólo es estadísticamente representativa en los niveles NUTS 0, 1 y 2. La RICA no registra los volúmenes de insumos utilizados en las actividades específicas de producción realizadas por la explotación, sino únicamente el valor total del gasto en determinados insumos (como fertilizantes, pesticidas, piensos, energía, agua, etc.) adquiridos por la explotación (considerada en su conjunto). La principal recomendación es que se amplíe el estudio para registrar los volúmenes de insumos junto con el gasto en insumos. En algunos Estados miembros, estos datos ya están disponibles en los datos RICA nacionales. La DG AGRI, que es la responsable de gestionar la RICA en el ámbito

comunitario, realizó un estudio en 2002 sobre la disponibilidad de datos sobre cantidades de insumos⁽⁴⁵⁾ Dichos resultados son:

- **Energía:** tres Estados miembros (Bélgica, Dinamarca y Países Bajos) incluyen al menos cierta información en sus declaraciones nacionales de cuentas de la RICA, y Suecia estaba a punto de comenzar a recopilar datos para una muestra secundaria en 2002. Cinco Estados miembros (Francia, Italia, Luxemburgo, Finlandia y Reino Unido) indican que disponen de datos a nivel de explotación, aunque sólo Italia y Finlandia se abstienen de establecer condición alguna para incluir estos datos en la declaración agraria comunitaria.
- **Fertilizantes:** cinco Estados miembros (Bélgica, Irlanda, Italia, Luxemburgo y Países Bajos) incluyen ya información sobre el consumo de fertilizantes en sus declaraciones nacionales de cuentas, y Suecia estaba a punto de comenzar a recopilar datos para una muestra secundaria en 2002. Cinco Estados miembros (Dinamarca, Francia, Finlandia y Reino Unido) indican que disponen de datos a nivel de explotación, pero consideran muy costoso incluirlos en la declaración agraria comunitaria de la RICA.

De acuerdo con estos resultados, se podría contemplar la inclusión de cierta información ambiental (volúmenes de consumo de energía y fertilizantes) en la RICA. En el caso del consumo de agua, hay menos posibilidades, ya que, actualmente, los volúmenes de agua para el riego no se registran de forma consistente a nivel de explotación.

9.3.1.3 Encuesta estadística marco de cobertura y uso del suelo (LUCAS)

El estudio LUCAS se ha utilizado de forma limitada en IRENA, debido a su carácter de estudio piloto y a la baja densidad de muestreo. Su principal aportación al proyecto IRENA es información sobre elementos paisajísticos, que se utiliza en el indicador de «estado del paisaje» (IRENA 32). Los datos transeccionales de LUCAS dan el número de elementos lineales relacionados con la agricultura por kilómetro cuadrado de las zonas objeto de estudios de casos que se han seleccionado para ilustrar la diversidad de los paisajes en Europa. Se ha estudiado la incorporación de los datos de práctica agraria al indicador IRENA 14, pero no se han considerado de calidad suficiente. LUCAS es una herramienta complementaria útil, ya que proporciona datos georreferenciados de uso y cobertura del suelo, que pueden servir para validar los datos de Corine Land Cover. Una de las virtudes de LUCAS es el corto periodo de tiempo que transcurre entre la recopilación de los datos y su disponibilidad. La utilidad de LUCAS aumentaría todavía más si se pudiera conseguir una mayor densidad de muestreo y precisión.

⁽⁴⁵⁾ Documento RICC 1346 (2002) del Comité de Dirección de la RICA.

9.3.1.4 *Cuestionario conjunto de la OCDE/Eurostat*

La información recogida con el cuestionario conjunto de la OCDE/Eurostat se ha utilizado como base del indicador de captación de agua (IRENA 22). Aunque se supone que se trata de un estudio anual, algunos Estados miembros repiten las tasas de extracción año tras año o no proporcionan esta información. El cuestionario conjunto sólo puede aprovecharse al máximo con una cooperación adecuada por parte de los Estados miembros. En este contexto, se podría mejorar la interpretación de los datos si los Estados miembros pudieran dar una explicación de los datos que facilitan (sequías, crecimiento en la zona de regadío, nuevos embalses, etc.).

9.3.1.5 *Estudio de agricultura ecológica de la DG Agricultura y Desarrollo Rural*

Los Estados miembros de la UE15 suministran datos a la DG Agricultura y Desarrollo Rural a través de la información administrativa que contiene el cuestionario de agricultura ecológica (versión electrónica OFIS). Actualmente, cumplimentar el cuestionario de agricultura ecológica es en parte voluntario, y existe una prolongada demora en la presentación de los datos a la DG Agricultura y Desarrollo Rural por parte de algunos Estados miembros. Dado el dinámico desarrollo de este sector, parece importante disponer anualmente de los datos recogidos por el cuestionario de agricultura ecológica. No obstante, para que se otorgue prioridad a este instrumento por encima de la EEA, la comunicación de datos debería ser obligatoria y las demoras deberían ser mínimas.

9.3.2 *Revisión de datos ambientales*

Los datos ambientales se utilizan para vigilar los cambios en los usos y cobertura del suelo; las emisiones de metano, óxido nítrico y amoníaco; los niveles de nutrientes en las aguas superficiales y subterráneas; los niveles de pesticidas en las aguas superficiales y subterráneas; las aves de campo; las zonas ornitológicas importantes; y las principales zonas de lepidópteros. A menudo se desarrollan sobre la base de las obligaciones de comunicación de datos establecidas en instrumentos de legislación ambiental o en acuerdos internacionales (por ejemplo, la Directiva de nitratos o el Protocolo de Kioto), pero también pueden diseñarse fundamentalmente para controlar las tendencias ambientales (por ejemplo, Corine Land Cover o los datos de poblaciones de aves). Muchas de los conjuntos de datos de biodiversidad utilizados para formular los indicadores IRENA tienen el rasgo común especial de que son recopilados por organizaciones no gubernamentales. La «base de datos AROMIS» fue creada en un proyecto de investigación financiado por la UE sobre la Evaluación y reducción de las aportaciones de metales pesados a los ecosistemas agrarios, pero finalmente no fue utilizada para la formulación de los indicadores IRENA.

La relación entre la comunicación de datos ambientales y la legislación sobre el medio ambiente se ha centrado a veces en los objetivos y necesidades de esa legislación en concreto, sin una consideración suficiente de los requisitos generales de información ambiental. Este factor, entre otros, puede haber contribuido a la a menudo insuficiente resolución espacial de los datos ambientales que se han utilizado en la formulación de los indicadores IRENA.

9.3.2.1 *Corine Land Cover*

Corine Land Cover 2000 (CLC 2000) es una actualización, correspondiente al año de referencia 2000, del primer inventario CLC que se publicó a principios de la década de los noventa como parte del programa de la Comisión Europea para coordinar la información sobre el medio ambiente (COoRdinate Information on the Environment). Esta base de datos contiene información espacialmente referenciada sobre la cobertura del suelo y cambios de la cobertura del suelo en Europa durante la última década. CLC identifica clases de cobertura del suelo para polígonos de 25 ha de tamaño mínimo. Esto implica que no puede proporcionar información correcta de cobertura del suelo para cada parcela individual, sino que es representativa de un área más amplia. Debido a la referencia espacial de los polígonos, conlleva importantes posibilidades generales para el análisis ambiental, especialmente en combinación con otros conjuntos de datos.

Las observaciones terrestres recopiladas por el estudio LUCAS ya se están utilizando para validar la clasificación de Corine Land Cover, y hay que explorar otras oportunidades parecidas. También habrá que seguir trabajando para asegurar la plena compatibilidad de los datos de 1990 y 2000. Todavía podría mejorarse la nomenclatura para evitar posibles confusiones de los términos con otras disciplinas ambientales. Por ejemplo, el término «seminatural» tiene un significado mucho más amplio en Corine que en la geobotánica de la que parte. La información obtenida por satélite no permite realizar una diferenciación suficiente entre distintas clases de pastizales desde la perspectiva de la biodiversidad. Habrá que analizar si es posible complementar Corine, en este sentido, con los estudios de pastizales realizados desde tierra que existen por lo menos en algunos Estados miembros.

9.3.2.2 *Inventario de gases de efecto invernadero de la Comunidad Europea de 1990-2002 e informe del inventario de 2004*

Los datos relativos a las emisiones de metano y óxido nítrico (IRENA 19) y a la contribución de la agricultura a las emisiones de GEI (IRENA 34.1) provienen de los informes oficiales de emisiones nacionales totales y sectoriales de gases de efecto invernadero presentados anualmente por los Estados miembros al CMNUCC, al mecanismo de vigilancia de la UE y a Eionet. Estos datos son recopilados para la UE por la AEMA en el informe (y

la correspondiente base de datos) «Inventario de gases de efecto invernadero de la Comunidad Europea de 1990-2002 e informe del inventario de 2004», Informe técnico nº 2/2004 (AEMA, 2004a).

En un reciente seminario celebrado en el Centro Común de Investigación, se formularon recomendaciones generales y específicas para mejorar la información sobre las emisiones de GEI procedentes de la agricultura (<http://carbodat.ei.jrc.it/ccu/pweb/leip/home/ExpertMeetingCat4D/index.htm>). El proyecto IRENA ha utilizado datos nacionales para sustentar los indicadores. No obstante, sería más adecuado utilizar información regional. Para ello habría que regionalizar los factores de emisión, al igual que el balance bruto de nutrientes.

9.3.2.3 *Convenio de la CEPE/EMEP sobre Contaminación Transfronteriza a Larga Distancia (CLRTAP)*

Los datos relativos a las emisiones de amoníaco a la atmósfera procedentes de la agricultura (IRENA 18sub) se basan en los datos oficiales nacionales facilitados por los Estados miembros al Convenio de la CEPE/EMEP sobre contaminación transfronteriza a larga distancia (CLRTAP). El proyecto IRENA ha utilizado datos nacionales para sustentar el indicador. No obstante, sería más adecuado utilizar información regional. Estos datos sirven de base al cálculo del balance bruto de nitrógeno (IRENA 18), que debería ser de ámbito regional. Más aún, hay que señalar que podría mejorarse la precisión de los datos sobre el tamaño de diferentes fuentes de emisión (incluida la contribución de la agricultura a la contaminación atmosférica), así como los coeficientes de emisión. El Programa de Cooperación para la Vigilancia Continua y la Evaluación del Transporte a Gran Distancia de Contaminantes Atmosféricos en Europa (EMEP) proporciona una malla de datos del amoníaco. El programa EMEP utiliza estaciones de observación y técnicas de modelización, que en algunos casos son diferentes de los datos proporcionados según el protocolo CEPE. Sin embargo, también podrían utilizarse mallas de datos como subindicador para dar una dimensión regional.

9.3.2.4 *Eurowaternet*

Los datos para los indicadores sobre nitratos y pesticidas en el agua (IRENA 30) se basan en la información proporcionada por Eurowaternet, una red de observación diseñada para recopilar datos de estado y tendencias de los recursos hídricos de Europa, tanto de calidad como de cantidad, y para analizar cómo reflejan presiones sobre el medio ambiente. En el futuro, se adaptará para satisfacer los requisitos de información de la Directiva marco sobre el agua. Actualmente, Eurowaternet no incluye suficientes estaciones de observación para efectuar un análisis regional. Los datos sobre nitratos en el agua están

diseñados para elaborar informes del ámbito de la UE15, pero IRENA 30 agrega la información nacional en regiones meridionales, centrales y septentrionales.

Sólo existe información sobre pesticidas de algunos sistemas nacionales de observación. La mayoría de ellos sólo proporcionan datos de dos compuestos pesticidas: la simacina y la atracina.

Los niveles de las aguas subterráneas (IRENA 31) no están incluidos en Eurowaternet, por lo que este indicador se basa en estudios de casos concretos.

Actualmente se trabaja en georreferenciar las estaciones de observación con la nueva base de datos de cuencas hidrográficas desarrollada por el Centro Común de Investigación. Sin embargo, las estaciones de observación incluidas en Eurowaternet no están diseñadas para el control de las fuentes difusas de contaminación de la agricultura. Por el contrario, las estaciones se localizan de forma que permitan la observación de grandes industrias y plantas de reciclado de lodos de alcantarillado, pudiendo ser reubicadas al cabo de unos años. Por lo tanto, se necesita una gran inversión para satisfacer los requisitos de vigilancia de la contaminación generada por la agricultura. Los requisitos de información de la Directiva marco sobre el agua van a mejorar en alguna medida los datos actuales sobre el estado de los niveles de nutrientes y pesticidas en las aguas superficiales y subterráneas. La distribución espacial de esta futura red de observación ha de tratar de igualar la resolución espacial de los datos utilizados en los indicadores de presión relacionados con la agricultura para hacer posible un análisis agroambiental eficaz.

9.3.2.5 *Base de datos paneuropea de seguimiento de aves comunes*

La base de datos paneuropea de seguimiento de aves comunes está gestionada por la Royal Society for the Protection of Birds (RSPB), el European Bird Census Council (EBCC) y BirdLife International. La base de datos se utiliza para formular el indicador de tendencias demográficas de las aves de campo (IRENA 28). Los métodos de estudio y recopilación de datos se ajustan a criterios verificados y generalmente aceptados en el campo de la observación biológica. La recopilación de datos se lleva a cabo en gran parte por miles de ornitólogos voluntarios, que necesitan una formación adecuada para lograr la máxima normalización y calidad de los datos.

El conjunto de 23 especies de aves relacionadas con los hábitats agrarios que se utilizan actualmente para vigilar los efectos de la agricultura sobre las poblaciones de aves puede ampliarse o refinarse cuando se obtenga información ecológica adicional, pero se considera una selección adecuada por los expertos consultados. A medida que se vaya disponiendo de datos, sería útil estratificar las tendencias demográficas de especies de

aves concretas en los principales hábitats agrarios que ocupan. Esto permitiría realizar una evaluación más detallada de las principales tendencias de la influencia que tiene el uso agrario del suelo sobre las especies de aves por hábitat y facilitaría una acción política mejor orientada cuando fuera necesario.

9.3.2.6 *Zonas ornitológicas importantes*

La base de datos de zonas ornitológicas importantes (IBA) está gestionada por BirdLife International. La red de zonas IBA se ha establecido en función de criterios claros y coherentes que se aplican en toda Europa y que se basan en datos de distribución y población de aves de ámbito nacional. Esta base de datos también contiene información sobre el uso del suelo y otras amenazas para las poblaciones de aves en las zonas IBA, como la intensificación o el abandono de la agricultura (IRENA 33). La información que sirve de base a las amenazas observadas para las zonas IBA se recopila fundamentalmente a través de una red de ornitólogos voluntarios o profesionales que actúan como recopiladores de información relativa a determinadas zonas IBA.

Los criterios para distinguir diferentes categorías de usos del suelo y amenazas son difundidos a través de la última publicación de zonas IBA. El proceso de información está armonizado por un manual electrónico y un formulario que los recopiladores deben utilizar. BirdLife y sus socios también organizan seminarios de formación para recopiladores de datos y coordinadores nacionales de zonas IBA. Se documentan los procedimientos de control de calidad que se aplican a nivel central y los esfuerzos realizados para formar a los recopiladores de datos sobre las amenazas para las zonas IBA. Sin embargo, sería útil disponer de documentación más detallada del proceso para asegurar la calidad y de una evaluación por país o por tipo de zona IBA.

9.3.2.7 *Principales zonas de lepidópteros*

La base de datos de principales zonas de lepidópteros (PBA) está gestionada por De Vlinderstichting (organización neerlandesa de conservación de los lepidópteros). Las zonas PBA se identifican por medio de técnicas de observación de lepidópteros normalizadas y fiables, y pueden constituir una buena selección mínima de las áreas importantes para la conservación de los lepidópteros en Europa. Esta base de datos también contiene información sobre las amenazas para las zonas PBA, como la intensificación o el abandono de la agricultura (IRENA 33). La metodología que se aplica para distinguir entre estos dos procesos sigue un procedimiento normalizado establecido en un cuestionario (véase van Sway y Warren, 2004).

Es necesario documentar procedimientos que aseguren un tratamiento normalizado de este cuestionario entre Estados miembros y trabajadores de campo.

9.3.3 *Análisis de los sistemas de modelización*

Los sistemas de modelización se utilizan cuando no se dispone de estudios que proporcionen datos ambientales para formular los indicadores. Los modelos pueden ser herramientas muy útiles para el análisis ambiental siempre que los datos que se introduzcan sean suficientemente buenos. Ahora bien, no se dispone de datos de calidad para todos los modelos utilizados con los indicadores IRENA. En este caso, los indicadores pertinentes tendrán que considerarse sólo como una aproximación. Los indicadores modelizados son el «balance bruto de nitrógeno» (IRENA 18), la «contaminación del suelo por pesticidas» (IRENA 20), la «erosión del suelo» (IRENA 23), y la «calidad del suelo» (IRENA 29).

9.3.3.1 *Balance bruto de nitrógeno*

El balance bruto de nitrógeno se basa en un sencillo procedimiento que combina los insumos y pérdidas de nutrientes para calcular sus excedentes y déficits. Actualmente, los Estados miembros realizan sus propios balances nacionales de acuerdo con la metodología acordada de la OCDE/Eurostat, utilizando hojas de cálculo normalizadas. En el caso de los Estados miembros que no han proporcionado sus balances de nutrientes, se utilizan los datos y coeficientes de la Encuesta de Explotaciones Agrarias correspondientes a los Estados miembros colindantes para determinar los balances nacionales. No obstante, se sabe que existen importantes diferencias regionales entre Estados miembros. Por lo tanto, sería más adecuado calcular balances regionales. Pero, al igual que en el caso de las emisiones de GEI y de amoníaco, los balances regionales sólo aportan la máxima información si se combinan con coeficientes regionales (por ejemplo, tasas de excreción de estiércol, tasas de aplicación de fertilizantes y rendimientos de las cosechas).

9.3.3.2 *Contaminación del suelo por pesticidas*

El potencial contenido medio anual de herbicidas en suelo se calcula por modelización a partir de las tasas de degradación de los herbicidas. En los modelos se utilizan datos de escasa calidad sobre tasas de aplicación nacionales. No se dispone de datos de mediciones de gran escala para validar las estimaciones anuales de contenido de herbicidas en suelo. Se pueden simular diferentes tasas de aplicación regional, aunque estos datos no existen o no están disponibles. Sería recomendable hacer un esfuerzo adicional para obtener datos experimentales que sirvan para este fin. Se recomienda además ampliar la lista de los herbicidas utilizados en los cultivos considerados, para que la información no esté sesgada por el limitado número de herbicidas contemplados en el informe. Una vez identificadas las regiones críticas utilizando el indicador propuesto, podrían llevarse a cabo análisis más pormenorizados. De este modo, el siguiente problema sería conocer qué productos fitosanitarios

aplican realmente los agricultores, en qué condiciones meteorológicas y en qué punto de la cuenca. Esta información sólo se puede generar gradualmente a partir de estudios de casos o de encuestas regionales y nacionales de comportamiento de los agricultores.

9.3.3.3 *Evaluación paneuropea del riesgo de erosión del suelo (Pesera)*

El modelo paneuropeo de evaluación del riesgo de erosión del suelo (Gobin y Govers, 2003) se basa en procesos y en la distribución espacial para cuantificar la erosión del suelo por el agua y valorar el riesgo que supone en toda Europa. Este modelo está pensado como instrumento de diagnóstico regional y puede incluir análisis de escenarios de diferentes usos del suelo y situaciones de cambio climático. Algunas mejoras inmediatas del modelo Pesera actual podrían ser la introducción de los nuevos datos DTM (datos de 90 m de resolución del SRTM), el nuevo Corine Land Cover 2000, datos más precisos de pluviometría e información edafológica más detallada (escala 1:250.000). Un segundo paso crucial para mejorar el modelo Pesera es el empleo de los datos de uso del suelo y de gestión agraria en lugar de los datos de cobertura del suelo. Estos datos incluirían las rotaciones de los cultivos y las prácticas agrarias aplicadas (labranza convencional, labranza reducida, labranza cero, etc.). Sólo de este modo se podrían detectar los efectos de la política agrícola.

9.3.3.4 *Estimaciones de materia orgánica en el mantillo*

Las estimaciones de materia orgánica en la capa orgánica del suelo se utilizan para formular el indicador de calidad del suelo (IRENA 29). Emplear la materia orgánica en suelo como indicador aproximativo de la calidad del suelo requiere un mayor desarrollo conceptual. Es necesario definir valores umbral. Las estimaciones de carbono orgánico en suelo comunitario se basan en datos de suelo (escala 1:1.000.000), datos de temperatura y datos de cobertura del suelo de Corine Land Cover. Es necesario realizar mediciones de campo para validar los resultados. Existe aquí un gran potencial para utilizar los datos recopilados directamente por los agricultores mediante el análisis periódico del suelo que gestionan. No obstante, la disponibilidad de este tipo de datos tiene problemas de privacidad y derechos de propiedad, pero en los países donde se han superado estas limitaciones, podrían obtenerse buenos resultados.

Se podrían conseguir mejoras inmediatas de las estimaciones mediante el empleo de datos de suelo más detallados (escala 1:250.000) y el nuevo Corine Land Cover 2000. A largo plazo, lo que realmente sería una mejora sería utilizar datos de uso del suelo en lugar de datos de cobertura del suelo. De este modo, se podrían tener en cuenta las prácticas agrarias y, por lo tanto, detectar los efectos de la reforma de la política agrícola. El estudio LUCAS podría ser una herramienta adecuada para recopilar esta clase de datos.

9.3.4 *Revisión de hojas de datos administrativos*

Los datos administrativos se utilizan para formular los indicadores de respuestas «superficie cubierta por medidas agroambientales» (IRENA 1), «niveles regionales de buenas prácticas agrarias» (IRENA 2) y «superficie agraria protegida» (IRENA 4), así como el subindicador relativo a las medidas de formación agroambiental adoptadas en virtud de los programas de desarrollo rural (IRENA 6). Se consideró la posibilidad de utilizar datos adicionales de origen administrativo, pero se ha descartado debido a las normas de confidencialidad que rigen el acceso a datos de fuentes nacionales. Los ejemplos más destacados de este problema son los informes de los Estados miembros sobre concentraciones de nitratos en las masas de agua, en virtud de la Directiva de nitratos, así como los registros de ganado y parcelas regulados por el Sistema Integrado de Gestión y Control (SIGC) que se utiliza para gestionar las subvenciones de la PAC a los agricultores.

9.3.4.1 *Indicadores comunes para el seguimiento de la ejecución de los programas de desarrollo rural*

Cada año, los Estados miembros han de facilitar a la Comisión Europea datos sobre superficie y gasto en medidas agroambientales en virtud del Reglamento (CE) 1257/1999, de acuerdo con directrices preestablecidas. Sin embargo, los datos facilitados no son del todo coherentes entre Estados miembros respecto a la clasificación de los programas agroambientales por «tipo de acción». La doble contabilidad de superficie de los Estados miembros, por la que los agricultores pueden inscribir la misma tierra en dos programas agroambientales diferentes, es otra dificultad para evaluar la cobertura territorial. Este problema se puede eliminar en buena medida con un cuidadoso análisis de los datos facilitados. No obstante, es necesario normalizar todavía más los informes de los Estados miembros a la Comisión y establecer categorías más coherentes y claramente identificables para los programas agroambientales orientados a diferentes cuestiones ambientales.

Los datos georreferenciados sobre aceptación de los programas agroambientales que los Estados miembros han de proporcionar (desde 2005) a través del Sistema Integrado de Gestión y Control (SIGC) permitirá mejorar los informes espaciales. De este modo, no sólo se obtendría información de superficie total, sino también de la localización de los contratos agroambientales en virtud de diferentes programas. Así se podría valorar si contribuyen de forma efectiva a los objetivos ambientales fijados en instrumentos legislativos comunitarios ya vigentes (como Natura 2000).

9.3.4.2 *Códigos nacionales/regionales de buenas prácticas agrarias incluidos en los programas de desarrollo rural (PDR)*

La información que requiere este indicador no viene en un formato de datos estándar. Los códigos de BPA son normas de gestión agraria que los agricultores han de cumplir para poder optar a indemnizaciones compensatorias para Zonas Desfavorecidas y para acogerse a programas agroambientales. Se han utilizado los códigos de BPA establecidos en los PDR nacionales y regionales para presentar una visión general de normas de BPA. Dada su naturaleza cuantitativa, esta información no es plenamente comparable entre Estados miembros. Además, el indicador trata de comprender hasta qué punto se contemplan los principales problemas agroambientales en los códigos nacionales de BPA. Sin embargo, no es una valoración de la puesta en práctica efectiva de las BPA por parte de los agricultores, ya que esta clase de normas no siempre son obligatorias. Los informes de los Estados miembros en virtud de la nueva medida de condicionalidad introducida con la reforma de la PAC en 2003 podrían facilitar un mejor conocimiento de las prácticas agrarias en el futuro.

9.3.4.3 *Natura 2000*

No se dispone de información georreferenciada sobre la extensión y distribución de tipos específicos de hábitats agrarios a nivel de la UE15. En su lugar, se han utilizado datos de parámetros geográficos y características biológicas de los espacios candidatos a Natura 2000, sobre la base de los que incluyeron los Estados miembros en el formulario de datos estándar de Natura 2000 (IRENA 4).

No existe un protocolo común para recopilar datos y, por lo tanto, los Estados miembros han adoptado criterios diferentes para cumplimentar el formulario de datos estándar. Algunos Estados miembros utilizan mapas o estudios de vegetación, mientras que otros han utilizado estudios de campo más intensivos. Además, diferentes tipos de hábitats pueden requerir diferentes técnicas de evaluación. Es esencial contar con información georreferenciada sobre determinados hábitats agrarios para realizar una evaluación ambiental.

La red Natura 2000 ofrece la oportunidad de establecer procedimientos normalizados de vigilancia de hábitats agrarios y de otro tipo. Sin embargo, resulta difícil garantizar estudios sobre el terreno y evaluaciones apropiadas y, por lo tanto, hace falta apoyo, directrices y seguimiento.

9.4 Conclusiones

La operación IRENA ha realizado una importante aportación al desarrollo de indicadores agroambientales en el ámbito de la UE15. Se han explorado muchas posibilidades en relación con los conceptos y los conjuntos de datos utilizados en la formulación de indicadores, algunas más viables que otras. El modelo FPEIR sigue siendo un marco analítico útil para elaborar

líneas de desarrollo ambientales y resulta especialmente eficaz para explicar las relaciones agroambientales. El análisis ambiental presentado en los capítulos 4-8 ha encontrado límites claros. Por una parte, el método de formulación de un indicador tiene limitaciones porque hace falta información contextual basada en investigaciones y conocimientos del sector agrario para interpretar y relacionar los resultados del indicador. En segundo lugar, la lógica del modelo FPEIR no siempre es adecuada para el problema agroambiental en cuestión o no se puede aplicar por deficiencias en los indicadores clave (por ejemplo, recursos hídricos). Por último, las deficiencias de calidad y cobertura geográfica de los conjuntos de datos utilizados son limitaciones críticas. Las diferencias de fiabilidad de los datos y resolución espacial entre indicadores limitan las posibilidades de realizar referencias cruzadas que son necesarias en el análisis ambiental regional.

En los apartados siguientes se resumen las principales conclusiones extraídas de la evaluación de los indicadores y hojas de datos y se intenta señalar caminos a seguir en futuros trabajos.

9.4.1 *Evaluación de indicadores*

Una cuarta parte de los indicadores han alcanzado 15 puntos o más, lo que implica que se consideran «útiles», 28 indicadores han alcanzado de 8 a 14 puntos y se han clasificado como «potencialmente útiles» y sólo 1 indicador se ha considerado de «bajo potencial» (niveles de aguas subterráneas, IRENA 31), lo que significa que apenas se lograría aumentar su valor aunque se continuara su desarrollo.

Sin embargo, muchos indicadores de la máxima categoría presentan deficiencias en algunos criterios esenciales, principalmente por falta de datos de series cronológicas o de información espacial. También ha resultado difícil establecer vínculos entre indicadores procedentes de diferentes conjuntos de datos, normalmente porque los niveles de información no son coherentes.

La línea de desarrollo ambiental de calidad del aire y cambio climático ha sido la mejor por tres razones: primero, los indicadores de presión y estado/impacto están basados en objetivos y se desarrollan para alcanzar metas concretas; segundo, esta línea de desarrollo se ha formulado utilizando indicadores de presión y estado de ámbito nacional, que tiene muchas menos complicaciones que el enfoque regional adoptado para los demás análisis; y tercero, vigilar las variaciones de las emisiones es más fácil y barato que vigilar los cambios en la biodiversidad o en los recursos hídricos.

La línea de desarrollo ambiental del consumo de agua en la agricultura fue la peor porque la información cuantitativa sobre los regadíos y los efectos sobre el suministro de agua era de baja calidad (IRENA 22 y

34.3) o inexistente (IRENA 31). Por lo tanto, ha sido imposible analizar la información utilizando el modelo FPEIR.

En general, la puntuación está muy influenciada por criterios conceptuales, lo que demuestra que la lista original de indicadores agroambientales era, en conjunto, relevante. Sin embargo, muchos indicadores han sido rebajados de «útiles» a «potencialmente útiles» por problemas de los datos, lo cual demuestra que un reto fundamental en la formulación de indicadores es utilizar o mejorar los datos disponibles.

Se describen a continuación algunos de los retos que se plantean para mejorar el uso de los indicadores en el análisis agroambiental.

- Información regional. La información del nivel NUTS 2/3 (si existe) suele ser suficiente para describir los patrones agroambientales en el ámbito de la UE15, en especial en el caso de los indicadores de fuerzas motrices y presión desarrollados durante el proyecto IRENA. Sin embargo, si queremos comprender los procesos o relaciones causales agroambientales lo suficiente para adoptar políticas específicas, es necesario que los informes espaciales de los indicadores de estado, impacto y respuestas sean más pormenorizados. Para algunas cuestiones, como la calidad del agua, puede ser necesario formular indicadores de cuenca o regiones administrativas para reforzar las relaciones causales entre los indicadores de presión (como el balance bruto de nitrógeno) y los de presión/estado/impacto.
- La referencia espacial precisa de los conjuntos de datos relevantes en un sistema de información geográfica (SIG) es la clave para mejorar el análisis ambiental. Sólo esto permite el análisis regional y la integración con otros datos.
- Modelos. En algunos casos, puede ser más conveniente adoptar un marco de modelización, sobre todo cuando los indicadores de estado/impacto se basan en datos modelizados. Los marcos de modelización pueden utilizarse para evaluar la importancia de los indicadores de partida aplicando un análisis de sensibilidad. Esto puede ser más revelador que intentar vincular indicadores diferentes en un marco FPEIR. Sin embargo, a escala europea es difícil obtener datos terrestres para calibrar y validar las estimaciones y ni siquiera la mejor técnica de modelización puede mejorar datos iniciales inadecuados.
- Las hojas de datos administrativos pueden corregir carencias importantes, pero hay que seguir intentando mejorar estas hojas de datos en consonancia con los principios estadísticos y de georreferencia para obtener mayor valor añadido. Un buen camino a seguir parecen ser los registros de explotaciones agrarias georreferenciadas, sobre todo si es posible agregar atributos adicionales

relevantes para los problemas de desarrollo rural y para el análisis ambiental, como el uso de insumos o los sistemas de estiércol. Sin embargo, por su propia naturaleza, los datos de tipo administrativo no son tan estables como los datos estadísticos oficiales.

- Integración de bases de datos. El proyecto IRENA ha utilizado varios conjuntos de datos diferentes para formular indicadores. Es necesario integrar esos conjuntos de datos para conseguir un valor añadido y objetivos analíticos comunes. Por ejemplo, la integración de LUCAS (observaciones desde tierra) y Corine Land Cover (interpretación de imágenes de satélites) puede servir para mejorar la validación de la información de Corine Land Cover. Los datos de la Encuesta de Explotaciones Agrarias también pueden mejorar la información sobre los cambios en los usos agrarios del suelo en Corine Land Cover.
- Modelización espacial. Los métodos de referenciación espacial ofrecen oportunidades adicionales aunque hace falta continuar trabajando en el desarrollo y validación de esta técnica. La redistribución de los indicadores de presión calculados a partir de datos de censos agrarios (que provienen del nivel administrativo) a nivel de cuenca, puede realizarse por modelización espacial basada en las variables de Corine Land Cover (Campling *et al.*, 2005).

9.4.2 Problemas operativos para mejorar la calidad de los conjuntos de datos y el acceso del usuario

Para que los datos de series cronológicas sean útiles para el análisis ambiental, han de ser comparables entre años. Por ejemplo, el cambio de los valores umbral de recogida de datos de la EEA desde 1990 ha reducido la comparabilidad de los datos entre 1990 y 2000. Cuando sea necesario cambiar umbrales, facilitaría mucho el análisis de las series cronológicas que los datos se adaptaran a la nueva definición antes de cambiar el umbral.

Los datos de Corine Land Cover son a menudo la única opción para estimar la distribución espacial de los datos de ganadería y uso del suelo (Campling *et al.*, 2005), a pesar de que los datos de la Encuesta de Explotaciones Agrarias se recogen en los niveles NUTS 4/5. La disponibilidad de los datos de los censos agrarios en los niveles NUTS 4/5 mejoraría la información del indicador de forma considerable, pero haría necesario un cambio de las normas de confidencialidad. Esto facilitaría mucho la integración de los datos espaciales pertenecientes a diferentes componentes del modelo FPEIR y reduciría la incertidumbre.

Las organizaciones no gubernamentales están realizando un importante trabajo para obtener valiosos datos de estado e impacto relativos a las aves de

campo y a los lepidópteros. Es necesario analizar mejor estos datos en el contexto de los indicadores de tendencias agrarias establecidos en el proyecto IRENA, de forma que sea posible establecer relaciones cuantitativas. También parece importante asegurar la viabilidad a largo plazo de este programa de recopilación de datos, que actualmente se financia en gran medida por donaciones privadas de tiempo y dinero. Es necesario estudiar las opciones existentes para garantizar su continuidad a nivel comunitario.

9.4.3 *Perspectivas y retos para el futuro*

Las expectativas que crea la agricultura en la sociedad han pasado de la producción de alimentos a los «servicios multifuncionales», con una importante función de gestión ambiental. Debido a esta preocupación social, las consideraciones ambientales tienen mucha importancia en la Política Agrícola Común. De este modo, los datos estadísticos relevantes en el ámbito del desarrollo rural y del medio ambiente adquieren cada vez mayor importancia, y las estadísticas agrarias han de servir a fines más generales que el análisis de los datos de producción y de las tendencias agrarias. En consecuencia, hay que desarrollar un sistema de información agroambiental que permita a los responsables políticos crear el marco adecuado para que el sector agrario satisfaga estas expectativas. Los resultados del proyecto IRENA ⁽⁴⁶⁾ son una buena base para continuar trabajando en la creación de dicho sistema de información agroambiental.

Todavía queda mucho por hacer para mejorar los conjuntos de datos, las referencias especiales y la entrega en tiempo razonable de indicadores a los responsables políticos. Es importante que se revise la actual lista de indicadores y, si es necesario, se modifique para satisfacer las actuales necesidades de análisis y seguimiento. Esto incluye decidir qué escala de información es estrictamente necesaria en el ámbito de la UE15, sobre todo a la luz de las deficiencias que se observan actualmente en los conjuntos de datos existentes y que se ponen de manifiesto en el presente informe. Se ha demostrado que, con la escala a la que pueden hacerse los mapas que contiene este informe, es difícil mostrar con suficiente detalle muchos de los indicadores recopilados a nivel regional. En este sentido, ha de tenerse en cuenta la necesidad de ampliar los indicadores agroambientales para incluir a los nuevos y futuros Estados miembros de la UE. Las limitaciones de recursos a nivel nacional y comunitario hacen que probablemente sea necesario limitar los futuros trabajos a un conjunto reducido de indicadores

agroambientales. La experiencia adquirida sobre las posibilidades técnicas y la atenta evaluación de la pertinencia política deberán ser los criterios que nos orienten en este sentido.

La escala de información es un importante factor determinante del desarrollo de las bases de datos y los indicadores. Los conjuntos de datos de información de ámbito comunitario pueden ser más generales que los utilizados para el análisis nacional o regional. Sin embargo, lo ideal es que los datos de los indicadores comunitarios se agreguen a partir de información espacial más local. Por lo tanto, las hojas de datos deben ser anidadas (es decir, integradas unas dentro de otras), lo cual permitiría un análisis más pormenorizado de aquellas cuestiones agroambientales que en el ámbito de la UE sólo se pueden identificar, pero no analizar.

Se podría seguir explorando el enfoque de la tipología agraria como medio de relacionar los indicadores con diferentes sectores agrarios e integrar esta información con otros indicadores. Esto facilitaría la interpretación de los resultados de los indicadores y permitiría a los responsables de las decisiones concentrarse en determinados tipos de explotaciones. Para formular indicadores operativos, es necesario adoptar una escala de información coherente; de lo contrario, podrían aparecer deficiencias de información importantes. En este campo, es especialmente importante la interoperabilidad entre diferentes conjuntos de datos, por ejemplo, entre la Encuesta de Explotaciones Agrarias (EEA) y la red de información contable agrícola (RICA).

Hay otras iniciativas relacionadas con la formulación y comunicación de conjuntos de datos de ámbito europeo, como la Vigilancia Mundial del Medio Ambiente y la Seguridad (GMES) y la Infraestructura para la información espacial en Europa (INSPIRE). Estas iniciativas tienen por objeto desarrollar una plataforma armonizada y normalizada de datos espaciales, que podría aprovecharse en el desarrollo futuro de los indicadores agroambientales. La cooperación con estas importantes iniciativas requiere una comunicación eficaz entre todas las organizaciones relevantes de ámbito comunitario y nacional. La cooperación y comunicación en el trabajo de formulación de indicadores agroambientales ha sido uno de los principales logros del proyecto IRENA, que debería mantenerse en el futuro.

⁽⁴⁶⁾ Estos resultados son este informe sobre indicadores, las fichas técnicas individuales de los indicadores y las bases de datos en que se basan, así como un informe de evaluación basado en indicadores sobre la integración de las consideraciones ambientales en la PAC.

Lista de acrónimos

AEMA	Agencia Europea de Medio Ambiente
AVN	Tierras de cultivo de Alto Valor Natural
BPA	Buenas prácticas agrarias
CAFE	Aire limpio para Europa (<i>Clean Air for Europe</i>)
CCI	Centro Común de Investigación de la Comisión Europea
CEPE	Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas
CH ₄	Metano
CLC	Corine Land Cover (estudio de la cobertura del suelo realizado con imágenes obtenidas por satélite)
CMNUCC	Convenio marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático
CO ₂	Dióxido de carbono
CTE	Centro Temático Europeo
DAD-IS	<i>Domestic Animal Diversity Information System</i> (Sistema de información de la diversidad de animales domésticos, gestionado por la FAO)
DG AGRI	Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural
DG ENV	Dirección General de Medio Ambiente, Seguridad Nuclear y Protección Civil
Dismed	<i>Desertification information system project for the Mediterranean</i> (Sistema de información sobre desertización para el Mediterráneo)
EBCC	Consejo Europeo para el Censo de Aves (<i>European Bird Census Council</i>)
ECPA	Asociación Europea de Protección de los Cultivos (<i>European Crop Protection Association</i>)
EEA	Encuesta de Explotaciones Agrarias (el principal estudio estadístico de explotaciones agrarias y usos agrícolas de la tierra de la UE)
EFMA	Asociación Europea de Fabricantes de Fertilizantes (<i>European Fertiliser Manufacturers Association</i>)
Eionet	Red Europea de Información y Observación del Medio Ambiente (<i>European Information and Observation Network</i>)
EMEP	Programa de cooperación para la vigilancia continua y la evaluación del transporte a larga distancia de contaminantes atmosféricos en Europa (<i>European Monitoring and Evaluation Programme</i>) en virtud del Convenio sobre la Contaminación Transfronteriza a Larga Distancia
ESB	Oficina Europea del Suelo (<i>European Soil Bureau</i>)
Eurostat	Oficina Estadística de las Comunidades Europeas
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
Faostat	Base de datos multilingüe en línea que contiene estadísticas internacionales de varios ámbitos relacionados con la agricultura (FAO)
FEOGA	Fondo Europeo de Orientación y de Garantía Agrícola
FOCUS	Foro para la coordinación de modelos de destino de los pesticidas y su utilización (<i>Forum for the coordination of pesticide fate models and their use</i>)
FPEIR	Fuerzas motrices-Presiones-Estado-Impacto-Respuestas (modelo para el análisis ambiental y la clasificación de indicadores)
GEI	Gases de efecto invernadero
GJ	Gigajulios (un giga es 10 ⁹ y un julio es el equivalente de 1 vatio de energía irradiada o disipada durante un segundo)
GP	Ganado en pastoreo
GTOPO30	Modelo Digital Global de Elevaciones (que traduce la información de altitud a un sistema SIG)
ha	hectárea
HAIR	Indicadores armonizados de riesgos de los pesticidas (<i>Harmonised pesticide risk indicators</i>)
IBA	Zonas ornitológicas importantes, identificadas por los datos de poblaciones de aves recopilados por BirdLife Internacional y sus socios (<i>Important Bird Area</i>)
IFEN	Instituto Francés del Medio Ambiente (<i>L'Institut Français de l'Environnement</i>)
IFOAM	Federación Internacional de Movimientos por la Agricultura Ecológica (<i>International Federation of Organic Agriculture Movements</i>)
INEA	Instituto Nacional de Economía Agraria (<i>Istituto Nazionale de Economia Agraria</i>)
IPCC	Grupo intergubernamental sobre el cambio climático (<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>)
IRENA	Informe sobre los indicadores de integración de las consideraciones medioambientales en la Política Agraria Común
kt	Kilotoneladas (miles de toneladas)
LEAC	método de contabilidad de suelos y ecosistemas (<i>Land and Ecosystems Account</i>)
LEI	Instituto de Economía Agraria (<i>Landbouw Economisch Instituut</i>)
LIM	Método de inventario de paisajes (<i>Landscape inventory Method</i>)
LUCAS	Estudio estadístico marco de cobertura y uso del suelo (<i>Land Use / Cover Area Frame Statistical Survey</i>)
MARS	Programa de observación de la agricultura por teledetección gestionado por el Centro Común de Investigación (<i>Monitoring Agriculture by Remote Sensing</i>)

N	Nitrógeno
N ₂ O	Óxido nitroso
NH ₃	Amoníaco
NO ₃	Nitratos
NUTS	Nomenclatura de unidades territoriales estadísticas (<i>Nomenclature of Territorial Units for Statistics</i>)
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OMC	Organización Mundial del Comercio
OMIaRD	Iniciativas de marketing ecológico y desarrollo rural (<i>Organic marketing initiatives and rural development</i> , proyecto de investigación financiado por la UE)
P	Fósforo
PAC	Política Agrícola Común de la Unión Europea
PAIS	Propuesta de indicadores agroambientales (<i>Proposal on Agri-Environmental Indicators</i> , proyecto financiado por Eurostat)
PBA	Principales zonas de lepidópteros (<i>Prime Butterfly Area</i>)
PCG	Potencial de calentamiento global (término utilizado para comparar el efecto de cambio climático potencial de diferentes gases de efecto invernadero)
PDR	Programa de Desarrollo Rural
PECBM	Proyecto paneuropeo de seguimiento de las aves comunes (<i>Pan-European Common Bird Monitoring</i> , gestionado por EBCC, BirdLife International y sus socios nacionales)
PEOT	Perspectiva Europea de Ordenación Territorial
Pesera	Evaluación paneuropea del riesgo de erosión del suelo (<i>Pan-European soil erosion risk assessment</i> , proyecto de investigación)
PF	Productos fitosanitarios
Ramsar	Convenio de cooperación para la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos, firmado en Ramsar (Irán), en 1971
RICA	Red de Información Contable Agrícola (encuesta utilizada para obtener información sobre la situación económica de las explotaciones agrarias en la UE)
RSPB	Real Sociedad para la Protección de las Aves (<i>Royal Society for the Protection of Birds</i>)
SAU	Superficie agrícola utilizada
SIG	Sistema de Información Geográfica
TEN	Techos nacionales de emisión
tep	Toneladas de equivalente de petróleo (contenido energético de una tonelada de petróleo)
TRIM	Tendencias e índices de seguimiento, modelo estadístico (<i>TRENds and Indices for Monitoring data</i>)
UE	Unión Europea
UE12	Alemania, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, los Países Bajos, Portugal y el Reino Unido
UE15	Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, los Países Bajos, Portugal, Suecia y el Reino Unido
UGM	Unidad de ganado mayor
Zona HARM	División regional que ofrece la oportunidad de comparar las regiones NUTS 2 de la Encuesta de Explotaciones Agrarias con las regiones de la Red de Información Contable Agrícola
ZVN	Zona vulnerable a los nitratos

Bibliografía

AEMA (1999). *Environmental indicators: typology and overview*. Informe técnico N° 25. Agencia Europea de Medio Ambiente, Copenhague, Dinamarca.

AEMA (2003a). *Europe's water: An indicator-based assessment*. Informe de temas ambientales N° 34. Agencia Europea de Medio Ambiente, Copenhague, Dinamarca.

AEMA (2003b). *Assessment and reporting on soil erosion*. Informe de referencia y de taller. Agencia Europea de Medio Ambiente, Copenhague, Dinamarca.

AEMA (2004a). *Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2004*. Informe de la AEMA N° 5/2004. Agencia Europea de Medio Ambiente, Copenhague, Dinamarca.

AEMA (2004b). *Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2003*. Seguimiento de la UE y los países en proceso de adhesión y países candidatos hacia la consecución de sus objetivos del Protocolo de Kioto. Agencia Europea de Medio Ambiente, Copenhague, Dinamarca.

AEMA (2004c). *High nature value farmland — characteristics, trends and policy challenges*. Agencia Europea de Medio Ambiente, Copenhague, Dinamarca.

Amann, M., Bertok, I., Cofala, J., Gyarmas, F., Heyes, C., Klimont, Z., Schopp, W. y Winiwarter, W. (2005). *Baseline scenarios for the Clean Air for Europe (CAFE) programme*. International Institute for Applied Systems Analysis. [http://www.iiasa.ac.at/rains/CAFE_files/Cafe-Lot1_FINAL\(Oct\).pdf](http://www.iiasa.ac.at/rains/CAFE_files/Cafe-Lot1_FINAL(Oct).pdf).

Baldock, D., Beaufoy, G., Brouwer y Godeschalk, F. (1996). *Farming at the Margins, Abandonment or redeployment of agricultural land in Europe*. IEEP y LEI-DLO: Londres y La Haya.

Baldock, D., Caraveli, H., Dwyer, J., Einschütz, S., Petersen, J.E., Sumpsi-Vinas, J. and Varela-Ortega, C. (2000). *The environmental impacts of irrigation in Europe. A report to the Environment Directorate of the European Commission*. Instituto para la Política Ambiental Europea en colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de Atenas.

Bignal, E.M. y McCracken, D.I. (1996). Low-intensity farming systems in the conservation of the countryside. *Journal of Applied Ecology* 33: 413–424.

BirdLife International (2004). *Birds in the European Union: a status assessment*. Wageningen, the Netherlands, BirdLife International.

BirdLife International/EBCC (2000). *European Bird Populations — Estimates and trends*. BirdLife International Conservation series N° 10.

Blum, W.E.H. y Varallyay, G. (2004). *Soil indicators and their practical application, bridging between science, politics and decision-making*. EUROSOIL 2004 4–12th Septiembre, 2004, Freiburg, Alemania.

Brouwer, F., Baldock D. y La Chapelle, D., (eds) (2001). *High level conference on EU enlargement: the relation between agriculture and nature management*, Wassenaar, 22–24 Enero 2001.

Campbell, L.H. y Cooke, A.S. (eds.) (1997). *The indirect effects of pesticides on birds*. Peterborough, Joint Nature Conservation Committee, United Kingdom.

Campling, P., Terres, J.M., Vandewalle, S., Van Orshoven, J. y Crouzet, P. (2005). Calculation of Agricultural Nitrogen Quantity for EU15, spatialisation of the results to river basins using Corine land cover. *Physics and Chemistry of the Earth*. Volumen 30, Issues 1–3, 2005, páginas 25–34, Elsevier, Países Bajos.

Comisión Europea (2000). *Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo - Indicadores para la integración de las consideraciones medioambientales en la política agrícola común*, COM (2000) 20 final.

Comisión Europea (2000). *Comunicación de la Comisión al Consejo, el Parlamento Europeo, el Comité Económico y Social y el Comité de las Regiones - Hacia una estrategia temática para la protección del suelo*, COM (2002) 179 final.

Comisión Europea (2001). *Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo Información Estadística necesaria para los Indicadores de seguimiento de la Integración de las consideraciones medioambientales en la Política Agraria Común*, COM (2001) 144 final.

Comisión Europea (2002). *Implementation of Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources*. Síntesis de los informes de 2000 de los Estados miembros. <http://europa>.

- eu.int/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=en&type_doc=COMfinal&an_doc=2002&nu_doc=407.
- Consejo de Agricultura (1999). *Strategy on environmental integration and sustainable development in the common agricultural policy established by the Agriculture Council*. Documento enviado por el Consejo Europeo en Helsinki, 13078/99. http://ue.eu.int/ueDocs/cms_Data/docs/pressdata/en/misc/13078.en9.htm.
- Consejo Europeo (2005) *Presidency Conclusions*. 22 y 23 Marzo 2005. www.eu2005.lu/en/actualites/conseil/2005/03/23conseileuropen/ceconcl.pdf
- Countryside Survey (2000). *Accounting for Nature: Assessing Habitats in the UK Countryside*, Department for Environment, Food and Rural Affairs <http://www.defra.gov.uk/wildlife-countryside/cs2000>.
- De Angelis, A. (2002). *Towards a sustainable agriculture and rural development: agri-environmental indicators as elements of an information system for policy evaluation*. Conferencia Internacional ARIADNE, Chania/Creta, Grecia. 13–15 Noviembre 2002. Mediterranean Agronomic Institute of Chania (MAICh). <http://www.ariadne2002.gr>.
- DISMED (2005). *Desertification information system project for the Mediterranean*. <http://dismed.eionet.eu.int/index.html>.
- Donald, P.F., Green, R.E, y Heath, M.F. (2001). Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proceedings of the Royal Society London*, 268, págs. 25–29.
- English Nature (2003). *England's best wildlife and geological sites: The condition of Sites of Special Scientific Interest in England in 2003*. English Nature. Peterborough, Reino Unido.
- Environment Agency of England and Wales, (2003). Pesticides in rivers, groundwater and pollution incidents. http://www.environment-agency.gov.uk/yourenv/eff/business_industry/agri/pests/915588/?version=1&lang=_e.
- EPA Sueca (2002): <http://www.internat.naturvardsverket.se/>.
- Eurostat (2004). *Eurostat's concepts and definitions database*. Glossary: Livestock Unit (LU). <http://forum.europa.eu.int/irc/dsis/coded/info/data/coded/en/gl009931.htm>.
- GEUS (2002). *Grundsvandsoevagning 2002*. Danmarks og Groenlands geologiske undersogelser. Ministerio de Medio Ambiente, Copenhagen.
- Gobin, A. y Govers, G. (2003). *Pan-European soil erosion risk assessment Project* (Pesera). Informe anual a la Comisión Europea. Contrato de la CE No QLK5-CT-1999-01323.
- Gobin, A., Jones, R. Kirkby, M., Campling, P., Govers, G., Kosmas, C., y Gentile A.R. (2004). 'Indicators for pan-European assessment and monitoring of soil erosion by water'. *Environmental Science and Policy* 7: 25–38. Elsevier, Países Bajos.
- Heath, M. F. y Evans, M. L. (2000). *Important bird areas in Europe: Priority sites for conservation — Volume 1 and 2: Northern Europe*. BirdLife Conservation Series No 8. Cambridge, BirdLife International.
- Hole, D.G., Perkins, A.J., Wilson, J.D., Alexander, I.H., Grice, P.V y Evans, A.D. (2005). 'Does Organic farming benefit biodiversity?' *Biological Conservation* 122 (2005) 113–130.
- IFEN (2004) Les pesticides dans les eaux, 6ème bilan annuel. Données 2002/Pesticides in water. 6º informe anual. Datos de 2002 (<http://www.ifen.fr/publications/ET/pdf/et42.pdf>).
- Jørgensen, U. y Kristensen, E.S. (2003). *Organic farming benefits the aquatic environment*. Newsletter from Danish Research Centre for Organic Farming. Diciembre 2003, Nº 4.
- Ministerio Medio Ambiente (2000). *Libro Blanco del Agua en España*, Madrid. http://hispagua.cedex.es/documentacion/documentos/l_b/l_b.php?localizacion=Libro%20Blanco%20de%20Agua.
- McCubbin, D.R., Apelberg, B.J., Roe, S., y Divita F. Jr (2002) Livestock ammonia management and particulate-related health benefits. *Environmental Science and Technology*, 15;36 (6):1141-6.
- OCDE (1993). *OECD core set of indicators for environmental performance reviews: a synthesis report by the group on the state of the environment*. Environment Monographs 83, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, París.
- OCDE (2006, forthcoming). *Environmental Indicators for Agriculture* Volumen 4. Servicio de publicaciones de la OCDE, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, París. <http://www.oecd.org/agr/env/indicators.htm>.
- Pain, D.J. y Pienkowski, M.W. (eds) (1996). *Farming and birds in Europe: the common agricultural policy and its implications for bird conservation*. Academic Press, Londres.
- PAIS II (2005). *Proposal on Agri-environmental Indicators*. Informe preparado por Landsis g.e.i.e, Luxembourg, para la Comisión Europea — Eurostat.

Pannekoek, J. y van Strien, A. (1998). *TRIM 2.0 for Windows* (Trends & Indices for Monitoring data). Statistics Netherlands, Voorburg.

Potts, G.R. (1986). *The Partridge: Pesticides, Predation and Conservation*. Collins, Londres.

Servicio de datos de la AEMA, (2004). (<http://dataservice.eea.eu.int/dataservice/available2.asp?type=findtheme &theme=water>).

Shepherd, M., Pearce, B., Cormack, B., Philipps, L., Cuttle, S., Bhogal, A., Costigan, P., y Unwin, R. (2003). *An assessment of the environmental impacts of organic farming*. DEFRA, ADAS, ELM FARM, and IGER.

Souchère, V, King, B., Dubreuil, N., Lecomte-Morel V., Le Bissonnais, Y. y Chalal, M. (2003). 'Grassland and crop trends: role of the European Union common agricultural policy and consequences for runoff and soil erosion'. *Environmental Science & Policy*. Volúmen 6, Cuestión 1, Febrero 2003, págs. 7–16.

Stolze, M., Piorr, A., Häring, A.M. y Dabbert, S. (2000). *The environmental impacts of organic farming in Europe. Organic Farming in Europe: Economics and Policy*. Vol. 6. Universität Hohenheim, Stuttgart-Hohenheim.

Stoate, C., Boatman, N.D., Barralho, R.J, Rio Carvalho, C., de Snoo, y G.R., Eden, P. (2001). *Ecological impacts of arable intensification in Europe. Journal of Environmental Management*, 63, 337–365.

Sumpsi, J, Blanco, M., y Varela-Ortega, C. (2000). *Políticas agrarias alternativas para reducir el uso del agua en los regadíos de Daimiel*. Documento de trabajo, Informe de investigación para ADENA-WWF, Departamento de Economía Agrícola, Universidad Politécnica de Madrid.

Swaay, C.A.M. van y Warren, M.S. (eds.) (2003). *Prime butterfly areas in Europe: Priority sites for conservation*. National Reference Centre, Ministerio de Agricultura, Naturaleza y Calidad de los Alimentos, Países Bajos.

UBA (Agencia federal de Medio Ambiente) Viena (2001). *Umweltsituation in Österreich*. Umweltbundesamt, Viena.

Vickery, J.A., J.R. Tallwin, R.E. Feber, E.J. Asteraki, P.W. Atkinson, R.J. Fuller y V.K. Brown. (2001). The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources. *Journal of Applied Ecology* 38:647–664.

Legislación mencionada en el texto

Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres (DOCE L103, 25.4.1979).

Directiva del Consejo de 12 de junio de 1986 relativa a la protección del medio ambiente y, en particular, de los suelos, en la utilización de los lodos de depuradora en agricultura (DOCE L181, 4.7.1986).

Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura (DOCE L375, 31.12.1991).

Directiva 91/414/CEE del Consejo, de 15 de julio de 1991, relativa a la comercialización de productos fitosanitarios (DOCE L230, 19.8.1991).

Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (DOCE L206, 22.7.1992).

Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos.

Decisión del Consejo, de 25 de abril de 2002, relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y al cumplimiento conjunto de los compromisos contraídos con arreglo al mismo.

Decisión nº 1600/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de julio de 2002, por la que se establece el Sexto Programa de Acción Comunitario en Materia de Medio Ambiente (DOCE L 242, 10/09/2002, pág. 1).

Anexos

Anexo 1

Tabla A.1. Cambios en los títulos de los indicadores

Nº	Título original	Título propuesto
5.1	Precios de los productores ecológicos	Precios y cuota de mercado de los productores ecológicos
5.2	Ingresos de las explotaciones ecológicas	Ingresos de la agricultura ecológica
8	Consumo de fertilizantes	Consumo de fertilizantes minerales
12	Uso del suelo: modificación topográfica	Cambios en los usos del suelo
14	Prácticas de gestión	Prácticas de gestión agraria
18	Balance de nutrientes en la superficie del suelo	Balance bruto de nitrógeno
18sub ⁽⁴⁷⁾		Emisiones de amoníaco a la atmósfera
19	Emisiones de metano	Emisiones de metano y óxido nitroso
21	Contaminación del agua	Uso de lodos de depuradoras
22	Extracción de aguas subterráneas	Extracción de agua
26	Tierras de cultivo de alto valor natural	Tierras de cultivo de alto valor natural
28	Riqueza de especies	Tendencias demográficas de las aves de campo

⁽⁴⁷⁾ El indicador 18sub «Emisiones de amoníaco a la atmósfera procedentes de la agricultura» es un nuevo indicador que se ha propuesto durante el proyecto IRENA.

Anexo 2

En la operación IRENA se han formulado tres tipologías agrarias para caracterizar tendencias regionales generales. Estas son necesarias para reflejar los distintos aspectos (uso de insumos, sistema agrario, especialización) que es necesario explorar en un análisis de tendencias agrarias. La primera tipología (relacionada con la intensificación y la extensificación) diferencia las explotaciones agrarias en función del gasto en compras de insumos, a partir de los datos obtenidos de la RICA. El gasto se considera un indicador aproximativo del uso de insumos. La clasificación de los tipos de explotaciones agrarias en sistemas de insumos altos, medios y bajos se basa en el gasto anual en fertilizantes, fitosanitarios y piensos concentrados por hectárea (tabla A.2).

En la segunda tipología, la diferenciación se basa tanto en la Tipología Comunitaria de las explotaciones agrarias como en criterios de uso del suelo, partiendo de los datos de la RICA para diferenciar las explotaciones según su tipo de actividad agraria (por ejemplo, pastoreo de ganado, cultivos especializados, horticultura, etc.).

Se utiliza una tercera tipología para el indicador de especialización y diversificación, que agrupa los tipos de explotaciones de la Tipología Comunitaria en categorías especializadas y no especializadas.

Tabla A.2. Tipo de explotación agraria IRENA según el gasto en fertilizantes, fitosanitarios y piensos concentrados por ha y año

Tipo de explotación agraria IRENA	Umbral de gasto (euro/ha/año)
Insumos bajos	< 80 EUR
Insumos medios	80 a 250 EUR
Insumos altos	> 250 EUR

Tabla A.3 Tipos de explotaciones agrarias IRENA según Tipología Comunitaria y determinados criterios de uso del suelo

Tipo de explotación agraria IRENA	Tipología comunitaria	Otros criterios
Ganado en pastoreo_Pastos permanentes	4	≥ 55% de la SAU corresponde a pastos y < 40% de la SAU corresponde a pastos temporales
Ganado en pastoreo_Pastos temporales	4	≥ 55% de la SAU corresponde a pastos y > 40% de la SAU corresponde a pastos temporales
Ganado en pastoreo_Cultivos forrajeros	4	Ganado sin pastoreo_pastos permanentes o ganado en pastoreo_cultivos forrajeros
Porcino-avícola	5	
Cultivos_tierras en barbecho	1+6	< 55% de la SAU corresponde a cultivos herbáceos y ≥ 12,5% de la SAU corresponde a barbecho
Cultivos_cereales	1+6	< 55% de la SAU corresponde a cultivos herbáceos y < 12,5% de la SAU corresponde a barbecho y ≥ 55% de la SAU corresponde a cereales
Cultivos_cultivos especializados	1+6	< 55% de la SAU corresponde a cultivos herbáceos y < 12,5% de la SAU corresponde a barbecho y < 55% de la SAU corresponde a cereales y ≥ 25% de las tierras arables corresponde a cultivos especializados (remolacha azucarera, semillas oleaginosas, semillas para sembrar, patata, algodón y tabaco)
Cultivos_mixtos	1+6	Sin cultivos de cereales, con cultivos especializados o tierras en barbecho
Horticultura	2	
Cultivos permanentes	3	
Agricultura-ganadería mixta	7+8	

Tabla A.4. Tipos de explotaciones agrarias IRENA según Tipología Comunitaria y agrupados en categorías especializadas y no especializadas

Tipo de explotación agraria IRENA	Código de la tipología comunitaria	Nombre de la tipología comunitaria
Agricultura especializada	1	Explotaciones especializadas con grandes cultivos
	2	Explotaciones hortícolas especializadas
	3	Explotaciones especializadas en cultivos permanentes
Ganadería especializada	41	Explotaciones de bovinos especializadas - orientación leche
	42	Explotaciones de bovinos especializadas - orientación cría y carne
	441	Explotaciones de ovinos especializadas
	443	Explotaciones de caprinos especializadas
	501	Explotaciones de porcinos especializadas
	502	Explotaciones de aves especializadas
Ganadería no especializada	442	Explotaciones con ovinos y bovinos combinados
	444	Explotaciones de herbívoros sin actividad dominante
	503	Explotaciones con varias combinaciones de granívoros
	7	Explotaciones de poligandería
Cultivos no especializados	6	Explotaciones de policultivo
Cultivos/ganadería no especializados	8	Explotaciones mixtas cultivos-ganadería

Anexo 3

Tabla A.5. Desarrollo de indicadores agroambientales en el proyecto IRENA ⁽⁴⁸⁾

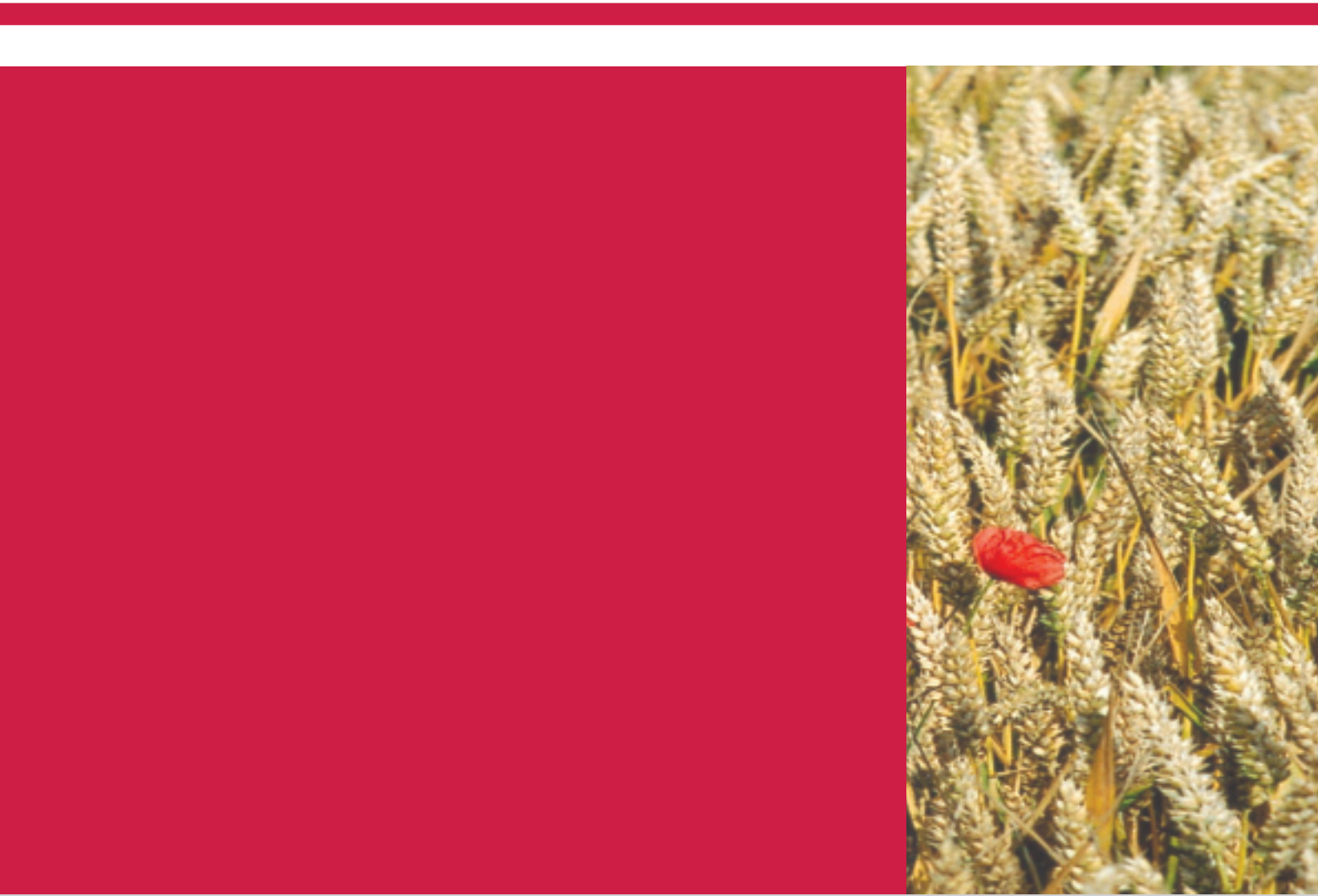
Ámbito principal / secundario	Nº	Indicador IRENA	Indicador de cabecera y subindicadores	Fuentes de datos	Escala espacial	Escala temporal
Respuestas: Políticas públicas	1	Superficie bajo medidas agroambientales	Tendencias de la superficie agraria acogida a medidas agroambientales y porcentaje de la superficie agraria total. <i>1) Tendencias del gasto agroambiental por hectárea de superficie agrícola utilizada (SAU)</i> <i>2) Razas en peligro de extinción acogidas a medidas agroambientales.</i>	Indicadores comunes para el seguimiento de la ejecución de los PDR, DG AGRI 1) Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agrícola (FEOGA), DG AGRI 2) Indicadores comunes para el seguimiento de la ejecución de los PDR, DG AGRI	NUTS 0 / regiones de programación de desarrollo rural Nivel NUTS 0	1998-2002 1) 2000-2003 2) 2001
	2	Niveles regionales de buenas prácticas agrarias	Rango y tipo de categorías relevantes de prácticas agrarias contempladas por los códigos de buenas prácticas agrarias definidos por las regiones en sus programas de desarrollo rural. <i>1) Enfoque «regulador» (requisitos basados en la legislación) o «asesor» (basado en recomendaciones) adoptado por los Estados miembros en la preparación de su código de BPA.</i> <i>2) Rango de requisitos de BPA que son normas verificables (sujetas a control).</i>	Códigos nacionales/ regionales de buenas prácticas agrarias incluidos en los programas de desarrollo rural (PDR) (periodo 2000-2006)	Nivel NUTS 0, salvo Bélgica (2 = NUTS 1) e Italia (1 = región NUTS 2)	Estado actual en 2004
	3	Niveles regionales de los objetivos ambientales	Objetivos ambientales relevantes para la agricultura fijados por los Estados miembros.	Documentos de la Comisión y de política nacional	NUTS 0	Estado actual en 2004
	4	Superficie agraria protegida	Proporción de espacios de Natura 2000 cubiertos por hábitats objetivo que dependen de que se mantengan las prácticas agrícolas extensivas.	Base de datos de espacios propuestos de conformidad con la Directiva de hábitats como espacios NATURA 2000	NUTS 0 NUTS 2 y 3	Datos recibidos entre 1997 y marzo de 2005 Datos recibidos en julio de 2004.
Respuestas: Señales del mercado	5.1	Precios y cuota de mercado de los productores ecológicos	Precios y cuota de mercado de los productores ecológicos (como indicador de los niveles de demanda de consumo de productos ecológicos y las señales del mercado para los productores ecológicos).	Proyecto de investigación OMIaRD (iniciativas de marketing ecológico y desarrollo rural).	NUTS 0	2000, 2001
	5.2	Ingresos de la agricultura ecológica	Ingresos de las explotaciones agrarias ecológicas en comparación con explotaciones convencionales similares (como indicador del impacto combinado de los precios, las subvenciones agroambientales y otros factores sobre la viabilidad financiera de la agricultura ecológica).	RICA	NUTS 0	Cobertura parcial 2000, cobertura completa 2001
Tecnología y conocimientos	6	Nivel de formación de los agricultores	Nivel de formación agraria de los gestores de las explotaciones.	EEA	NUTS 2 y 3	1990-2000
			Formación en cuestiones agroambientales.	Indicadores comunes para el seguimiento de la ejecución de los PDR, DG AGRI	NUTS 0	2001
Actitudes	7	Superficie de agricultura ecológica	Tendencias de la superficie dedicada a la agricultura ecológica y del porcentaje que corresponde a este tipo de zonas en la superficie agrícola utilizada (SAU) total.	Cuestionario sobre agricultura ecológica del Reglamento 2092/91 (CEE) 1998-2002, DG AGRI; y EEA para contribución regional	NUTS 0	1998-2002
					NUTS 2 y 3	2000

⁽⁴⁸⁾ Acrónimos utilizados: **CLC** (Corine Land Cover), **ECPA** (Asociación Europea de Protección de los Cultivos), **EFMA** (Asociación Europea de Fabricantes de Fertilizantes), **EEA** (Encuesta de Estructura Agraria), **RICA** (Red de Información Contable Agrícola), **PDR** (Programa de Desarrollo Rural), **SIRENE** (sección de la base de datos Eurostat-New Cronos con información sobre el consumo de energía en la agricultura).

Ámbito principal / secundario	Nº	Indicador IRENA	Indicador de cabecera y subindicadores	Fuentes de datos	Escala espacial	Escala temporal
Fuerzas motrices: Uso de insumos	8	Consumo de fertilizantes minerales	El consumo de fertilizantes minerales viene indicado por la evolución del consumo de fertilizantes minerales nitrogenados (N) y fosfatados (P2O3) a lo largo del tiempo. Tasas de aplicación de fertilizantes para determinados cultivos.	Faostat EFMA	NUTS 0 NUTS 0	Más reciente 2002 Tendencia 1990-2001 Más reciente 1999/2000
	9	Consumo de pesticidas	El consumo de pesticidas (productos fitosanitarios, sin contar biocidas y desinfectantes) viene indicado por: (a) las cantidades utilizadas/ vendidas de diferentes categorías de pesticidas; (b) las tasas de aplicación de diferentes categorías de pesticidas (insecticidas, herbicidas y otros).	ECPA (datos de consumo) Estados miembros (datos de ventas).	NUTS 0	Consumo: 1992-1999 Ventas: 1992-2002
	10	Intensidad del consumo de agua	a) Tendencias de la superficie regable (superficie que dispone de infraestructura de riego) y b) tendencias de superficie total regada (y por cultivo) al menos una vez al año (superficie de regadío efectiva). <i>Tendencia del porcentaje de superficie regable en la SAU total.</i>	EEA EEA	NUTS 2 y 3 (sólo Grecia, Francia y España facilitaron datos de b) en 1990-2000) NUTS 2 y 3	Más reciente 2000 Tendencia 1990-2000 Más reciente 2000 Tendencia 1990-2000
Fuerzas motrices: Uso del suelo	11	Consumo de energía	El consumo de energía viene indicado por el consumo anual de energía a nivel de explotación por tipo de combustible (GJ/ha). Estimación de la energía utilizada para producir fertilizantes minerales para uso agrario (GJ/ha).	RICA, SIRENE, EEA Faostat para el consumo de fertilizantes; «contenido de energía» basado en datos sectoriales (Países Bajos)	NUTS 0 (y 1) NUTS 0	Tendencia 1990-2000 Tendencia 1990-2000
	12	Cambios en los usos del suelo	Superficie agraria transformada a artificial entre 1990 y 2000. Distribución por sectores de superficie agraria transformada a artificial.	CLC 1990 y 2000 CLC 1990 y 2000	NUTS 2 y 3 NUTS 2 y 3	1990-2000 1990-2000
	13	Patrones de cultivo/ganadería	Patrones de cultivo: tendencias en la distribución de la superficie agrícola utilizada ocupada por los principales usos agrícolas de la tierra (cultivos herbáceos, pastizales permanentes y cultivos permanentes). Patrones de ganadería: distribución de los principales tipos de ganado (ovino, bovino y porcino). Tendencias de tipos de explotaciones agrarias especialmente relevantes para el medio ambiente (tipología).	EEA, RICA	EEA: NUTS 2 y 3 RICA: NUTS 0 y 1	1990-2000
Gestión agraria	14	Prácticas de gestión agraria	1) Métodos de cultivo: cobertura del suelo.	EEA	NUTS 2 y 3	2000
			2) Métodos de cultivo: método de labranza.	Proyecto PAIS II (2005)	NUTS 0	Sólo 2003/2004
			3) Tipo y capacidad de almacenamiento de estiércol y purines agrícolas	EEA	NUTS 2 y 3	2000
Fuerzas motrices: Tendencias	15	Intensificación/extensificación	a) Distribución de tierras agrarias gestionadas por tipos de explotaciones agrarias con uso alto, medio y bajo de insumos (basadas en el gasto medio en insumos por hectárea).	RICA	RICA: NUTS 0 y 1	1990 y 2000
			b) Densidades de ocupación ganadera.	EEA, RICA.	EEA: NUTS 2 y 3 RICA: NUTS 0 y 1	1990 y 2000
			c) Tendencias de las producciones de leche y cereales.	RICA	RICA: NUTS 0 y 1	1990, 1997, 2000
16	Especialización/diversificación	La especialización viene indicada por la distribución de la superficie agraria gestionada por tipos de explotaciones especializadas.	RICA	RICA: NUTS 0 y 1	1990 y 2000	
		La diversificación viene indicada por el porcentaje de la renta agraria bruta de las subvenciones agroambientales.	RICA	RICA: NUTS 0 y 1	1990 y 2000	
17	Marginalización	Explotaciones con un bajo valor añadido neto de explotación por unidad de trabajo anual en combinación con explotaciones donde los agricultores están próximos a la edad de jubilación.	RICA	RICA: NUTS 0 y 1	1990 y 2000	

Ámbito principal / secundario	Nº	Indicador IRENA	Indicador de cabecera y subindicadores	Fuentes de datos	Escala espacial	Escala temporal	
Presiones: Contaminación	18	Balance bruto de nitrógeno	Balance bruto de nitrógeno en la superficie del suelo.	Página web de la OCDE y cálculos de la AEMA basados en la hoja de datos ZPA1 de Eurostat o en la Encuesta de Explotaciones Agrarias.	NUTS 0	1990 y 2000	
	18b	Emisiones de amoníaco a la atmósfera	Este indicador refleja las emisiones anuales de amoníaco (NH ₃) a la atmósfera en la UE15 entre 1990 y 2002, y la aportación de la agricultura a las emisiones atmosféricas totales de amoníaco en 2002.	Datos de emisiones totales y sectoriales de 2004 notificadas oficialmente al Convenio CEPE/EMEP (Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia.	NUTS 0	1990-2002	
	19	Emisiones de metano y óxido nítrico	Emisiones anuales globales de metano (CH ₄) y óxido nítrico (N ₂ O) procedentes de la agricultura. Las emisiones se refieren a los niveles base de 1990 expresados en equivalentes de CO ₂ .	Datos oficiales de emisiones sectoriales nacionales totales, de ganado y de consumo de fertilizantes minerales notificados al CMNUCC y a través del mecanismo de vigilancia comunitario y de Eionet.	NUTS 0	1990-2002	
	20	Contaminación del suelo por pesticidas	Este indicador utiliza un modelo para calcular el posible contenido medio anual de herbicidas en suelo.	El cálculo de la cantidad total de PF presentes en una determinada región NUTS 2 se basa en los datos estadísticos de pesticidas de Eurostat (2002) y en el EEA (1997, 2000).	NUTS 2 y 3	1993-1999	
	21	Uso de lodos de depuradoras	Uso de lodos de depuradoras en la agricultura.	Datos facilitados por los Estados miembros a la Comisión Europea en el contexto de los requisitos de la Directiva de informes normalizados (91/692/CEE).	NUTS 0	1995-2000	
Presiones: Agotamiento de los recursos	22	Captación de agua	La captación de agua para la agricultura viene indicada por las tasas anuales de asignación de agua para riego. Las tasas regionales de extracción de agua se han estimado por ponderación de las tasas nacionales declaradas con la superficie regable regional.	Cuestionario conjunto de la OCDE/Eurostat	NUTS 0	1990-2000	
	23	Erosión del suelo	Riesgo de erosión anual del suelo por el agua.	Cuestionario conjunto de la OCDE/Eurostat EEA	NUTS 2 y 3	2000	
	24	Cambios en la cobertura del suelo	Superficie de entradas y salidas de zonas agrícolas y forestales/ seminaturales entre 1990 y 2000. Cambios netos en la cobertura del suelo de cultivo y cultivos permanentes y pastos entre 1990 y 2000.	Modelo Pesera utilizando CLC (usos del suelo), GTOPO30 (relieve), base de datos MARS (meteorología), y la base de Datos Europea sobre el Suelo.	Corine Land Cover	NUTS 2 y 3	1990 y 2000
	25	Diversidad genética	Distribución de la situación de riesgo de las razas de ganado nacionales en la agricultura.	Corine Land Cover	NUTS 2 y 3	1990 y 2000	
	25	Diversidad genética	Distribución de la situación de riesgo de las razas de ganado nacionales en la agricultura.	Sistema de Información sobre la Diversidad de Animales Domésticos de la FAO (DAD-IS), situación en julio de 2003.	NUTS 0	Julio 2003	
Presiones: Beneficios	26	Tierras de cultivo de alto valor natural	Este indicador refleja el porcentaje de las superficie agrícola utilizada que se considera tierra de cultivo de alto valor natural.	CORINE Land Cover y RICA	NUTS 0	1990	
	27	Producción de energía renovable (por fuente)	Uso del suelo utilizado para cultivos de energía/biomasa y energía primaria generada a partir de cultivos y subproductos.	EEA y RES de Eurostat; European Biodiesel Board; EurObserv'ER; Fachverband Biogas; Statistics Sweden; Organismo Internacional de la Energía; Faostat	NUTS 0	2003	
Estado: Biodiversidad	28	Tendencias demográficas de las aves de campo	Evolución de los índices de población de hasta 23 especies de aves que son comunes y características de los paisajes agrarios europeos.	Proyecto paneuropeo de seguimiento de las aves comunes (RSPB/EBCC/BirdLife International).	NUTS 0	1990-2001	
			Porcentaje de aves de campo que presentan pérdidas de población.	BirdLife, EBCC (2000): European Bird Populations – Estimates and trends (Poblaciones de aves europeas, estimaciones y tendencias). BirdLife Conservation Nº 10.	NUTS 0	1990-2002	

Ámbito principal / secundario	Nº	Indicador IRENA	Indicador de cabecera y subindicadores	Fuentes de datos	Escala espacial	Escala temporal
Estado: Recursos naturales	29	Calidad del suelo	Contenido de carbono orgánico en la capa orgánica (0-30 cm).	Suelo: Base de datos europea sobre el suelo, Corine Land Cover, Red Climatológica Histórica Global (GHCN), modelo de edafotransferencia para calcular el contenido de carbono orgánico	NUTS 2 y 3	(2000)
	30.1	Nitratos en el agua	Tendencias anuales de las concentraciones de nitratos (mg/l) en las masas de agua superficiales y subterráneas.	Eurowaternet	NUTS 0	1992-2001
	30.2	Pesticidas en el agua	Tendencias anuales de las concentraciones de determinados compuestos pesticidas (mg/l) en las masas de agua superficiales y subterráneas.	Eurowaternet Dinamarca: NERI (2004); GEUS (2004); Ministerio de Medio Ambiente (2003) Reino Unido: Agencia de Medio Ambiente (2004) Austria: UBA Vienna (2005) Finlandia: FEI (2001)	NUTS 0	1992-2001
	31	Niveles de aguas subterráneas	Tendencias de los niveles de aguas subterráneas.	Ministerio de Medio Ambiente de España	Estudio de un caso (España)	(1978-1998)
Estado: Paisaje	32	Estado del paisaje	La diversidad de paisajes agrarios de Europa se refleja en el análisis de determinados parámetros paisajísticos con fuertes vinculaciones con el uso agrario del suelo. Estos parámetros se han calculado en estudios de casos de determinadas áreas regionales representativas de diferentes paisajes europeos (como los montados de Portugal, los grandes campos abiertos de la meseta central de España, los bocajes de Francia o las tierras altas de Escocia).	CLC (densidad de mosaico) EEA (distribución de cultivos) LUCAS (elementos lineales)	NUTS 2 y 3 para estudios de casos	CLC 1990 y 2000 EEA 1990 y 2000
		33	Impactos sobre hábitats y biodiversidad	1) Cuota de zonas ornitológicas importantes (IBA) de la UE15 afectadas por la intensificación o el abandono de la agricultura. 2) Tendencias demográficas de las especies de lepidópteros relacionadas con la agricultura en las principales zonas de lepidópteros	Programa IBA de BirdLife International Estudio de las principales zonas de lepidópteros por Butterfly Conservation International	NUTS 0 NUTS 0
Impactos: Recursos naturales	34.1	Contribución de la agricultura a las emisiones de GEI	Contribución del sector agrario a las emisiones totales de la UE15 de los gases de efecto invernadero CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O.	Datos oficiales de emisiones sectoriales nacionales totales, de ganado y de consumo de fertilizantes minerales notificados al CMNUCC y a través del mecanismo de vigilancia comunitario y de Eionet.	NUTS 0	1990-2002
	34.2	Contribución de la agricultura a la contaminación por nitratos	Emisiones de nitrógeno a las aguas, por sector económico.	Página web de la OCDE y UBA, 2001	NUTS 0	1990 y 1998
	34.3	Contribución de la agricultura al uso de agua	Contribución de la agricultura al uso de agua extraída de masas superficiales y subterráneas.	Cuestionario conjunto de la OCDE/Eurostat EEA (superficie regable variable: superficie provista de infraestructuras de riego)	NUTS 0	1990 y 1998
Impactos: Paisaje	35	Impactos sobre la diversidad del paisaje	Tendencias de los índices de diversidad agraria general. Este indicador presenta la evolución de algunos de los parámetros calculados en IRENA 32. Se observan los cambios de distribución de los tipos de cultivos (por ejemplo, herbáceos o pastizales) y la densidad del mosaico para determinados tipos de paisajes. Cambios en los elementos paisajísticos lineales (km)	CLC (número de cambios de clases agrarias y densidad de mosaico) EEA (variaciones en las superficies de cultivos) Encuesta del sector rural dReino Unido (datos de Inglaterra, Gales y Escocia) Encuesta del sector rural de Suecia: observación de elementos paisajísticos, biodiversidad y patrimonio cultural (proyecto LiM)	NUTS 2 y 3 para estudios de casos NUTS 0 (Reino Unido, Suecia)	1990 y 2000 1990-1998



ISBN 978-84-8320-458-0



9 788483 204580

P.V.P.: 19,00 €
(I.V.A. incluido)



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO