

EL MEDIO AMBIENTE EN EUROPA

**ESTADO Y PERSPECTIVAS 2010
SÍNTESIS**

Agencia Europea de Medio Ambiente



SCOTLAND 2010



EL MEDIO AMBIENTE EN EUROPA

**ESTADO Y PERSPECTIVAS 2010
SÍNTESIS**

Diseño de la portada: AEMA/Rosendahls-Schultz Grafisk
Maquetación: AEMA

Aviso legal

El contenido de esta publicación no refleja necesariamente las opiniones de la Comisión Europea o de otras instituciones de la Unión Europea. Ni la Agencia Europea de Medio Ambiente, ni ninguna persona o empresa que actúe en nombre de la Agencia es responsable del uso que se haga de la información contenida en este informe.

Derechos de autor

© AEMA, Copenhague, 2010
Reproducción autorizada, con indicación de la fuente bibliográfica, salvo indicación de lo contrario.

Para citar esta obra

AEMA, 2010. *El medio ambiente en Europa: Estado y perspectivas 2010 – Síntesis*. Agencia Europea de Medio Ambiente, Copenhague.

Información acerca de la Unión Europea disponible en Internet. Se puede acceder a través de la página: www.europa.eu.

Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2010

ISBN 978-92-9213-115-9
doi:10.2800/46396

Edición ecológica

Esta publicación ha sido impresa de acuerdo con normas medioambientales rigurosas.

Impreso por Rosendahls-Schultz Grafisk

- Certificado de gestión ambiental: ISO 14.001
- IQNet — Red de certificación internacional DS/EN ISO 14001: 2004
- Certificado de calidad: ISO 9001: 2000
- Registro EMAS. Licencia no. DK — 000235
- Etiqueta ecológica Cisne Nórdico, licencia no. 541 176

Papel

RePrint — 90 gsm.
Invercote Creato Matt — 350 gsm.

Impreso en Dinamarca



Agencia Europea de Medio Ambiente
Kongens Nytorv 6
1050 Copenhague K
Dinamarca
Tel.: +45 33 36 71 00
Fax: +45 33 36 71 99
Página web: eea.europa.eu
Consultas: eea.europa.eu/enquiries

EL MEDIO AMBIENTE EN EUROPA

ESTADO Y PERSPECTIVAS 2010 SÍNTESIS

Autores y agradecimientos

Autores principales de la AEMA

Jock Martin, Thomas Henrichs.

Anita Pirc-Velkavrh, Axel Volkery, Dorota Jarosinska, Paul Csagoly, Ybele Hoogeveen.

Colaboradores de la AEMA

Barbara Clark, David Stanners, Gordon McInnes, Jacqueline McGlade, Jan-Erik Petersen, Jeff Huntington, Hans Vos, Paul McAleavey, Ronan Uhel, Teresa Ribeiro.

Adriana Gheorghe, Almut Reichel, Anca-Diana Barbu, André Jol, Andreas Barkman, Andrus Meiner, Anke Lükewille, Aphrodite Mourelatou, Beate Werner, Birgit Georgi, Blaz Kurnik, Carlos Romao, Çigdem Adem, David Gee, David Owain Clubb, François Dejean, Gerald Vollmer, Giuseppe Aristei, Hans-Martin Füssel, Ivone Pereira Martins, Jean-Louis Weber, Lars Mortensen, Manuel Winograd, Markus Erhard, Martin Adams, Mikael Skou Andersen, Mike Asquith, Milan Chrenko, Nikolaj Bock, Pawel Kazmierczyk, Peder Jensen, Peter Kristensen, Rania Spyropoulou, Ricardo Fernandez, Robert Collins, Roberta Pignatelli, Stefan Speck, Stéphane Isoard, Trine Christiansen, Valentin Foltescu, Valérie Laporte.

Asistencia a la producción de la AEMA

Alejandra Bize López, Anne Louise Skov, Carsten Iversen, Henriette Nilsson, Ieva Bieza, Mona Mandrup Poulsen, Pia Schmidt.

Agradecimientos

- Aportaciones de los Centros Temáticos Europeos (CTE); es decir, CTE sobre la Atmósfera y el Cambio Climático, CTE sobre la Biodiversidad, CTE sobre Usos del Suelo e Información Espacial, CTE sobre Consumo y Producción Sostenibles, CTE sobre el Agua
- Aportaciones de y debate con expertos de: DG Medio Ambiente, Centro Común de Investigación y Eurostat
- Aportaciones de la Red EIONET a través de los Puntos Focales Nacionales de los 32 países miembros y los 6 países colaboradores de la AEMA
- Aportaciones del Comité científico de la AEMA
- Aportaciones y orientación del Consejo de administración de la AEMA
- Aportaciones de expertos de la AEMA
- Apoyo editorial de Bart Ullstein, Peter Saunders
- Traducción al castellano realizada por Veritas Traducción y Comunicación, S.L.

Tabla de contenidos

Mensajes clave9

1 El estado del medio ambiente en Europa13

- Europa depende en gran medida del capital natural y de los ecosistemas que hay en su territorio y en el extranjero 13
- El acceso a información actualizada y fiable sobre el medio ambiente constituye la base para adoptar medidas..... 13
- El análisis del estado del medio ambiente en Europa revela que se han producido avances considerables, pero aún sigue habiendo retos... 15
- Los vínculos entre presiones ambientales apuntan a riesgos ambientales sistémicos 17
- Un vistazo al estado del medio ambiente y a retos futuros desde diferentes perspectivas..... 22

2 Cambio climático25

- El cambio climático podría provocar impactos catastróficos si no se controla a tiempo 25
- La ambición de Europa es limitar el aumento mundial de la temperatura media por debajo de 2°C 27
- La UE ha estado reduciendo sus emisiones de gases de efecto invernadero y cumplirá sus obligaciones con el Protocolo de Kioto..... 28
- Una observación más detallada de las emisiones de gases de efecto invernadero de sectores clave revela unas tendencias desiguales 31
- La UE está realizando algunos progresos con vistas al 2020 y más allá de esa fecha 35
- Los impactos y vulnerabilidades ante el cambio climático difieren entre regiones, sectores y comunidades 38
- Se prevé que el cambio climático tenga importantes impactos sobre los ecosistemas, los recursos hídricos y la salud humana 40
- Europa necesita, con urgencia, una adaptación especializada para aumentar su resiliencia frente a los impactos climáticos 42
- La respuesta al cambio climático también afecta a otros retos ambientales 44

3 Naturaleza y biodiversidad.....47

- La pérdida de biodiversidad degrada el capital natural y los servicios ecosistémicos 47
- La ambición de Europa es detener la pérdida de biodiversidad y conservar los servicios ecosistémicos..... 49
- La biodiversidad sigue disminuyendo..... 50
- La conversión del suelo impulsa la pérdida de biodiversidad y la degradación de las funciones del suelo..... 53
- Los bosques están muy explotados y el porcentaje de bosque primario es críticamente bajo..... 55
- Las áreas agrarias disminuyen pero su gestión se intensifica mientras que los pastizales con gran abundancia de especies están en retroceso 58
- Los ecosistemas terrestres y de agua dulce todavía están bajo presión a pesar de la reducción de las cargas contaminantes 60
- El medio ambiente marino está muy afectado por la contaminación y la sobrepesca 64
- El mantenimiento de la biodiversidad, también a nivel mundial, es crucial para el ser humano..... 66

4 Recursos naturales y residuos69

- El impacto ambiental general del uso de recursos en Europa sigue creciendo 69
- La ambición de Europa es desacoplar el crecimiento económico de la degradación ambiental 70
- La gestión de residuos sigue desplazándose de la eliminación hacia el reciclado y la prevención..... 71
- El concepto del ciclo de vida en la gestión de residuos contribuye a reducir los impactos ambientales y el uso de recursos 75
- La reducción del uso de recursos en Europa también reduce los impactos ambientales a nivel mundial..... 78
- La gestión de la demanda de agua es esencial para utilizar los recursos hídricos dentro de los límites naturales 81
- Las pautas de consumo son factores clave del uso de recursos y la generación de residuos 85
- El comercio facilita las importaciones europeas de recursos y desplaza algunos de los impactos ambientales hacia el extranjero..... 87
- La gestión de los recursos naturales está ligada a otros problemas ambientales y socioeconómicos..... 89

5 Medio ambiente, salud humana y calidad de vida91

- El medio ambiente, la salud, la esperanza de vida y las desigualdades sociales están relacionados..... 91
- La ambición de Europa es conseguir un medio ambiente que no dé lugar a efectos perjudiciales para la salud 93
- En el caso de algunos contaminantes la calidad del aire ambiente ha mejorado, pero sigue habiendo importantes amenazas para la salud..... 96
- El tráfico rodado es una fuente común de varios impactos adversos para la salud, sobre todo en las zonas urbanas..... 99
- Un mejor tratamiento de las aguas residuales ha conducido a una mejora de la calidad del agua, pero puede que para el futuro sean necesarios enfoques complementarios 101
- Los plaguicidas en el medio ambiente: su potencial para causar impactos no deseados sobre la flora y la fauna y sobre los seres humanos..... 104
- La nueva normativa sobre sustancias químicas puede ser de ayuda, pero los efectos combinados de las sustancias químicas siguen siendo un problema 105
- El cambio climático y la salud como reto emergente en Europa..... 107
- Los ambientes naturales ofrecen múltiples beneficios para la salud y el bienestar, sobre todo en las zonas urbanas..... 108
- Es necesaria una perspectiva más amplia para abordar los vínculos entre ecosistemas y salud y los retos emergentes110

6 Vínculos entre los retos ambientales113

- Los vínculos entre los retos ambientales apuntan hacia un aumento de su complejidad113
- Los modelos de uso del suelo reflejan acuerdos en el modo en que usamos el capital natural y los servicios ecosistémicos.....117
- El suelo es un recurso vital degradado por muchas presiones 121
- La gestión sostenible del agua requiere encontrar un equilibrio entre sus diferentes usos 121
- Mantener (o no) nuestra huella ecológica dentro de unos límites 125
- Es importante dónde y cómo utilizamos el capital natural y los servicios ecosistémicos 127

7 Retos ambientales en un contexto mundial129

- Los retos ambientales en Europa y el resto del mundo están entrelazados..... 129
- Los vínculos entre retos ambientales son especialmente visibles en los países que son vecinos directos de Europa 134
- Los retos ambientales están estrechamente vinculados con las fuerzas motrices globales de cambio 138
- Los retos ambientales pueden aumentar los riesgos para la seguridad de los alimentos, la energía y el agua a escala mundial..... 142
- El desarrollo de la situación mundial puede aumentar la vulnerabilidad de Europa ante los riesgos sistémicos 146

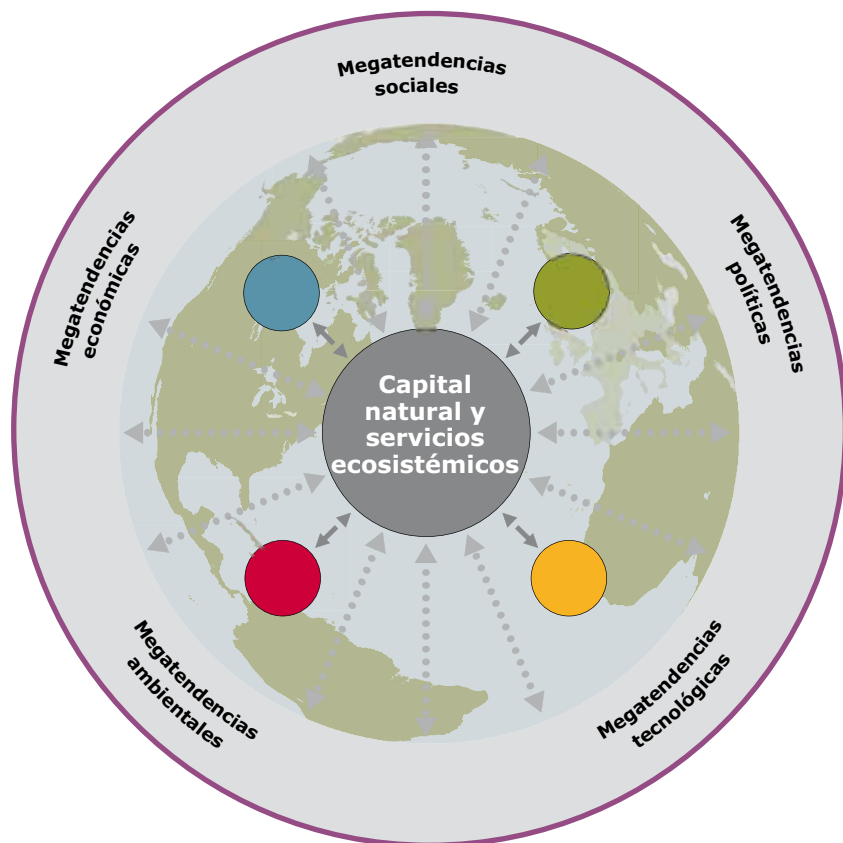
8 Futuras prioridades ambientales: algunas reflexiones.....151

- Los cambios sin precedentes, los riesgos interconectados y el aumento de las vulnerabilidades plantean nuevos retos 151
- La aplicación y el refuerzo de la protección ambiental ofrecen múltiples beneficios..... 154
- La gestión especializada del capital natural y de los servicios ecosistémicos aumenta la capacidad de resiliencia social y económica 158
- Unas medidas más integradas entre los diferentes ámbitos políticos pueden ayudar a hacer más ecológica la economía162
- Fomentar la transición vital hacia una economía más respetuosa con el medio ambiente en Europa 164

Lista de abreviaciones170

Notas finales172

Bibliografía.....182



Áreas prioritarias de la política ambiental

- Cambio climático
- Naturaleza y biodiversidad
- Recursos naturales y residuos
- Medio ambiente, salud y calidad de vida

Mensajes clave

La política ambiental de la Unión Europea y sus países vecinos ha aportado **mejoras sustanciales** al estado del medio ambiente. Sin embargo, aún quedan por afrontar **importantes retos ambientales** que podrán tener graves consecuencias para Europa si no se abordan adecuadamente.

Lo que ha cambiado en 2010, en comparación con los informes previos de *El medio ambiente en Europa: Estado y perspectivas de la AEMA*, es que ahora existe una mejor comprensión de los vínculos entre los retos ambientales combinada con unas megatendencias mundiales sin precedentes. Esto ha permitido apreciar más a fondo las vulnerabilidades y riesgos sistémicos provocados por el hombre, que amenazan la seguridad de los ecosistemas, y hacerse una idea de las deficiencias que existen en la gobernanza.

Las perspectivas para el medio ambiente en Europa son desiguales, pero existen oportunidades para hacer que el medio también tenga más capacidad de resiliencia ante futuros riesgos y cambios. Entre estas oportunidades se incluyen unas tecnologías y unos recursos de información ambiental sin precedentes, unos métodos de contabilidad de recursos listos para ser implantados y un renovado compromiso con los principios establecidos de precaución y prevención, corrección de daños en su origen y el principio de «quien contamina, paga».

Estas conclusiones generales están respaldadas por los siguientes

10 mensajes clave:

- **El continuo agotamiento de las reservas de capital natural y los flujos de servicios ecosistémicos de Europa** acabarán por socavar la economía y erosionar la cohesión social en Europa. La mayoría de los cambios negativos son impulsados por el creciente uso de recursos naturales para satisfacer las pautas de producción y consumo. El resultado es una importante huella ecológica tanto en Europa como en el resto del mundo.
- **Cambio climático:** La UE ha reducido sus emisiones de gases de efecto invernadero y está en vías de cumplir sus compromisos del Protocolo de Kioto. Sin embargo, la reducción europea y mundial de emisiones de gases de efecto invernadero está lejos de ser suficiente para conseguir que el aumento de la temperatura media a nivel mundial esté por debajo de 2°C. Es necesario realizar

mayores esfuerzos para mitigar los efectos del cambio climático y para poner en marcha medidas de adaptación que aumenten la resiliencia de Europa frente a sus impactos.

- **Naturaleza y biodiversidad:** Europa ha creado una extensa red de espacios protegidos y programas para invertir la tendencia a la pérdida de especies en peligro de extinción. Sin embargo, la alteración generalizada de los paisajes, la degradación de los ecosistemas y la pérdida de capital natural significan que la UE no cumplirá su objetivo de frenar la pérdida de biodiversidad para el año 2010. Para mejorar esta situación, debemos dar prioridad a la biodiversidad y a los ecosistemas en la elaboración de políticas en todos los ámbitos, sobre todo abordando la agricultura, la pesca, el desarrollo regional, la cohesión y la ordenación territorial.
- **Recursos naturales y residuos:** La normativa ambiental y la ecoinnovación han aumentado la eficiencia en el uso de los recursos logrando desacoplar de forma relativa en algunas zonas el uso de recursos, las emisiones y la generación de residuos del crecimiento económico. Sin embargo, lograr un completo desacoplamiento sigue siendo un reto, sobre todo en los hogares. Esto indica que hay margen no sólo para seguir mejorando los procesos de producción, sino también para cambiar las pautas de consumo con el fin de reducir las presiones ambientales.
- **Medio ambiente, salud y calidad de vida:** La contaminación atmosférica y del agua ha disminuido, aunque no lo suficiente como para lograr que todas las masas de agua presenten una buena calidad o para garantizar que la calidad del aire sea buena en todas las zonas urbanas. La exposición generalizada a múltiples contaminantes y sustancias químicas junto con la preocupación por sus efectos perjudiciales, a largo plazo, para la salud humana conllevan la necesidad de llevar a cabo más programas de prevención de la contaminación a gran escala y de utilizar enfoques de precaución.
- **Los vínculos entre el estado del medio ambiente en Europa y varias megatendencias mundiales** conllevan un aumento de los riesgos sistémicos. Existe una enorme interdependencia entre muchos factores clave de cambio, y es probable que su desarrollo se prolongue más durante décadas que durante años. Estas interdependencias y tendencias, muchas de ellas fuera de la influencia directa de Europa, tendrán importantes consecuencias y riesgos potenciales para la capacidad de resiliencia y el desarrollo sostenible de la economía y sociedad europeas. Así pues, será vital lograr un mejor conocimiento de esos vínculos y de las incertidumbres asociadas a ellos.
- **La noción de gestión especializada del capital natural y de los servicios ecosistémicos** es un concepto convincente e integrador para hacer frente a las presiones ambientales de múltiples actividades sectoriales. La ordenación

territorial, la contabilidad de los recursos y la coherencia entre políticas sectoriales, aplicadas a todos los niveles, pueden ayudar a encontrar el equilibrio entre la necesidad de preservar el capital natural y de utilizarlo para impulsar la economía. Un enfoque más integrado de este tipo también ofrecería un marco para medir de forma más amplia los progresos realizados y sustentaría el análisis coherente de múltiples objetivos políticos.

- **Es posible lograr un aumento de la eficiencia y seguridad** en el uso de los recursos, por ejemplo, utilizando enfoques de ciclo de vida prolongado que reflejen todos los impactos ambientales de los productos y las actividades. Esto puede reducir la dependencia que tiene Europa de los recursos mundiales y fomentar la innovación. Una fijación de precios, que tenga en cuenta todos los impactos del uso de los recursos será importante para encaminar el comportamiento de las empresas y de los consumidores hacia una mayor eficiencia en el uso de los recursos. Agrupar las políticas sectoriales según sus necesidades de recursos y presiones ambientales mejoraría la coherencia, abordaría retos compartidos de forma eficaz, maximizaría los beneficios económicos y sociales, y ayudaría a evitar consecuencias no deseadas.
- **La aplicación de políticas ambientales y el fortalecimiento de la gobernanza medioambiental** seguirán proporcionando beneficios. Una mejor aplicación de las políticas sectoriales y ambientales ayudará a garantizar que se logren los objetivos marcados y proporcionará estabilidad normativa para las empresas. Un mayor compromiso con el seguimiento ambiental y la realización de informes actualizados de residuos y contaminantes ambientales mediante el uso de los mejores datos y tecnologías disponibles hará que la regulación medioambiental sea más eficaz. Un ejemplo de ello es la reducción de los costes de recuperación a largo plazo mediante una intervención temprana.
- **La transformación hacia una economía verde europea más respetuosa con el medio ambiente** garantizará la sostenibilidad ambiental a largo plazo de Europa y de sus países vecinos. En este contexto, un cambio de actitud será muy importante. Juntos, los organismos reguladores, las empresas y los ciudadanos podrían participar más a fondo en la gestión del capital natural y de los recursos ecosistémicos, creando nuevas e innovadoras formas de utilizar los recursos de manera eficiente y diseñando reformas fiscales equitativas. Mediante la educación y diferentes medios sociales se puede hacer que los ciudadanos se comprometan a hacer frente a cuestiones de alcance mundial, como el cumplimiento del objetivo climático de no superar los 2°C.

Ya se han plantado las semillas para futuras acciones y, ahora, la tarea que queda por delante es ayudar a que esas semillas arraiguen y fructifiquen.



© iStockphoto

1 El estado del medio ambiente en Europa

Europa depende en gran medida del capital natural y de los ecosistemas que hay en su territorio y en el extranjero

La Europa que se aborda en este informe alberga cerca de 600 millones de personas y abarca una superficie de alrededor de 5,85 millones de km². El mayor porcentaje tanto de población como de superficie terrestre corresponde a la Unión Europea, que cuenta con alrededor de 4 millones de km² y cerca de 500 millones de habitantes. Con una densidad media de población de 100 habitantes por km², Europa es una de las regiones con mayor densidad de población del mundo; cerca del 75% de su población total vive en zonas urbanas ⁽¹⁾ ⁽²⁾.

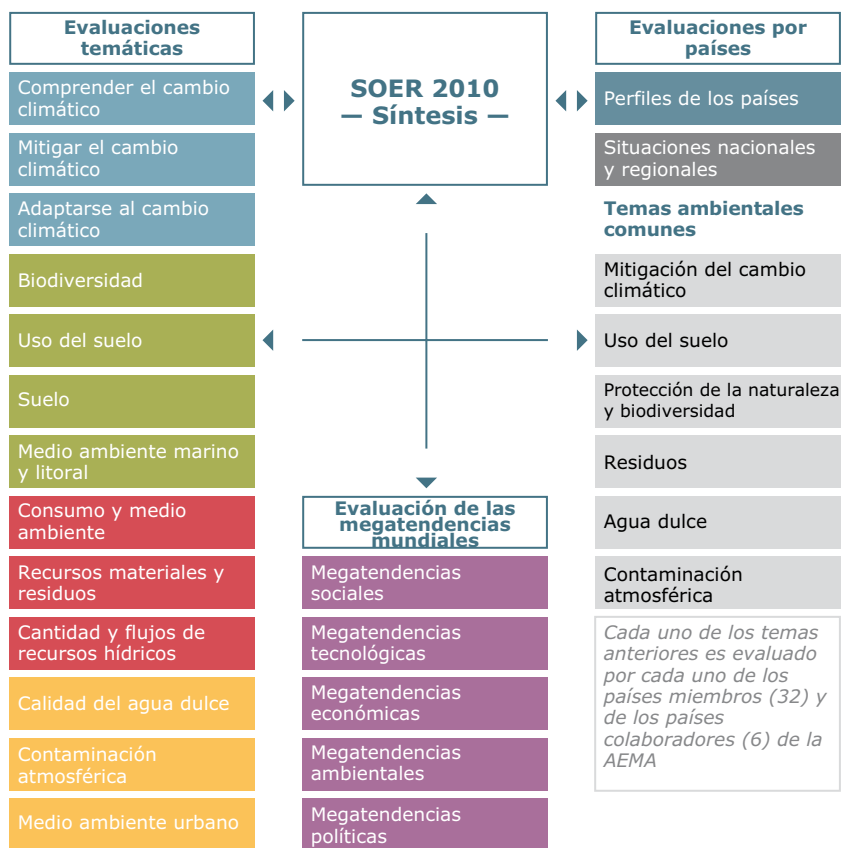
Los europeos dependen en gran medida de las reservas de capital natural y de los flujos de servicios ecosistémicos que hay tanto dentro como fuera de las fronteras de Europa. Dos cuestiones fundamentales surgen de esta dependencia; por un lado, si se están utilizando actualmente las reservas y flujos de forma sostenible para que proporcionen beneficios esenciales, como alimentos, agua, energía o materiales, así como para que regulen el clima y las inundaciones; y, por otro, si son suficientemente seguros los recursos ambientales actuales, es decir, el agua, el suelo, los bosques o la biodiversidad, para poder mantener a la gente y la economía, y hacer que gocen de buena salud en el futuro.

El acceso a información actualizada y fiable sobre el medio ambiente constituye la base para adoptar medidas

Para responder a dichas preguntas, los ciudadanos y los responsables políticos necesitan información accesible, pertinente, creíble y legítima. Según varias encuestas, la gente preocupada por el estado del medio ambiente cree que, junto con la imposición de multas y un estricto cumplimiento de la normativa, una de las formas más efectivas de abordar los problemas ambientales es proporcionar más información sobre las tendencias y presiones ambientales ⁽³⁾.

El objetivo de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) es proporcionar dicha información, de manera oportuna, específica, pertinente y fiable, sobre el medio ambiente para apoyar el desarrollo sostenible y ayudar a conseguir mejoras significativas y cuantificables en el medio ambiente europeo ⁽⁴⁾. Otro requisito es que la AEMA publique evaluaciones regulares sobre el estado y las perspectivas del medio ambiente en Europa: este informe es el cuarto de la serie ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾.

Figura 1.1 Estructura de «El medio ambiente en Europa: Estado y perspectivas 2010 (SOER 2010)» (A)



Nota: Para más información, visite www.eea.europa.eu/soer.

Fuente: AEMA.

Este informe, *El medio ambiente en Europa: Estado y perspectivas 2010 (SOER 2010)* (A), ofrece una evaluación de la información y de los datos más recientes de los 32 países miembros de la AEMA y de seis países colaboradores de los Balcanes occidentales. El informe también aborda cuatro mares regionales: Atlántico Noreste, mar Báltico, mar Mediterráneo y mar Negro.

Al tratarse de un informe a nivel europeo, este informe complementa los informes a nivel nacional sobre el estado del medio ambiente realizados en toda Europa (B). Su objetivo es proporcionar un análisis y una mayor comprensión sobre la situación, las tendencias y las perspectivas del medio ambiente en Europa, además de indicar aquellos puntos donde exista una falta de información e incertidumbre, para así mejorar los debates y decisiones sobre políticas y cuestiones sociales cruciales.

El análisis del estado del medio ambiente en Europa revela que se han producido avances considerables, pero aún sigue habiendo retos

Durante la última década ha habido muchas tendencias alentadoras en lo relativo al medio ambiente: las emisiones de gases de efecto invernadero en Europa han disminuido; el porcentaje de fuentes de energía renovable ha aumentado; algunos indicadores de la contaminación atmosférica y del agua reflejan importantes mejorías en toda Europa, aunque esto todavía no se ha traducido necesariamente en una buena calidad del aire y el agua, mientras que el uso de materiales y la generación de residuos, aunque sigue creciendo, lo hace a un ritmo más lento que el de la economía.

En algunas zonas no se han alcanzado los objetivos ambientales. Por ejemplo, el objetivo de frenar la pérdida de biodiversidad en Europa, en 2010, no se alcanzará, aunque grandes zonas de toda Europa han sido declaradas espacios protegidos conforme a las Directivas de Hábitats y Aves de la UE (8) (9). Además, el objetivo global de limitar el cambio climático a aumentos de temperatura por debajo de 2°C, a nivel mundial durante este siglo es improbable que se logre, en parte debido a las emisiones de gases de efecto invernadero en otras partes del mundo.

Un cuadro sinóptico indicativo de las principales tendencias y progresos durante los últimos diez años en los campos en los que la UE ha establecido objetivos políticos revela unos resultados desiguales. En este cuadro sólo se incluyen unos cuantos indicadores para poner de relieve las tendencias clave; los análisis más detallados que aparecen a continuación revelan que, en algunos casos, como el de los residuos y las emisiones de gases de efecto invernadero, hay importantes diferencias por sector económico y país.

Cuadro 1.1 ¿Qué países y regiones aborda este informe?

Región	Subregiones	Subgrupo	Países
Países miembros de la AEMA (AEMA-32)	UE-27	UE-15	Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal, España, Suecia y Reino Unido
		UE-12	Bulgaria, Chipre, República Checa, Estonia, Hungría, Letonia, Lituania, Malta, Polonia, Rumanía, Eslovaquia y Eslovenia
	Países candidatos a la UE	Turquía	
	Países de la Asociación Europea de Libre Comercio (AELC)	Islandia, Liechtenstein, Noruega y Suiza	
Países colaboradores de la AEMA (Balcanes occidentales)	Países candidatos a la UE		Croacia y la Antigua República Yugoslava de Macedonia
	Posibles países candidatos a la UE		Albania, Bosnia y Herzegovina, Montenegro y Serbia

Nota: AEMA-38 = países miembros de la AEMA (AEMA-32) + Países colaboradores de la AEMA (Balcanes occidentales).

Por motivos prácticos, los grupos utilizados se basan en agrupaciones políticas establecidas (a fecha de 2010) en lugar de únicamente en consideraciones ambientales. Así pues, existen variaciones en los resultados ambientales dentro de cada uno de los grupos e importantes solapamientos entre ellos. En el informe, estas variaciones y solapamientos se han puesto de relieve siempre que ha sido posible.

En este cuadro sinóptico no aparecen varios problemas ambientales clave, ya sea porque no se han establecido objetivos explícitos o porque es demasiado pronto para medir los progresos realizados con respecto a los objetivos acordados de forma más reciente. Entre dichos problemas se incluyen, por ejemplo, el ruido, las sustancias químicas y peligrosas, y los riesgos naturales y tecnológicos. No obstante, estos problemas se tratan en capítulos posteriores de este informe, y los resultados de sus análisis han contribuido a las conclusiones alcanzadas en este informe.

La imagen general obtenida de los progresos realizados para el cumplimiento de los objetivos ambientales confirma las conclusiones de informes anteriores sobre el estado del medio ambiente en Europa, concretamente en lo relativo a que se han producido considerables mejoras en muchos aspectos, aunque aún sigue habiendo varios retos importantes. Esta conclusión es la misma que aparece reflejada en la reciente «*Revisión de la política medioambiental*» que realiza anualmente la Comisión Europea, y en la que hasta dos tercios de los 30 indicadores ambientales seleccionados muestran un mal comportamiento o una tendencia preocupante, mientras que el resto apuntan a un buen comportamiento o, como mínimo, a un progreso desigual hacia los objetivos ambientales ⁽¹⁰⁾ ⁽¹¹⁾.

Los vínculos entre presiones ambientales apuntan a riesgos ambientales sistémicos

Este informe incluye una descripción del estado y de las tendencias del medio ambiente en Europa, así como de las perspectivas para el futuro, junto con un hilo conductor sobre cuatro cuestiones ambientales: cambio climático; naturaleza y biodiversidad; recursos naturales y residuos, y medio ambiente, salud y calidad de vida. Estos cuatro temas han sido elegidos como puntos de partida ya que son las prioridades de las políticas estratégicas europeas actuales del Sexto Programa de Acción en materia de Medio Ambiente de la UE ⁽¹⁾ ⁽¹²⁾ y de la Estrategia de la UE para el Desarrollo Sostenible ⁽¹³⁾ y, por lo tanto, ayudan a establecer un vínculo directo con el marco de políticas europeas.

El análisis apunta a que la comprensión y la percepción actual de los retos ambientales está cambiando: no pueden seguir considerándose como problemas independientes, sencillos y específicos. En lugar de eso, los retos son cada vez más variados y complejos, ya que forman parte de una red de funciones interdependientes y vinculadas proporcionadas por diferentes sistemas naturales y sociales. Esto no implica que las preocupaciones ambientales que surgieron en el siglo pasado como, por ejemplo, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero o detener la pérdida de biodiversidad, ya no sean importantes. En lugar

Cuadro 1.2 Cuadro sinóptico indicativo de los progresos realizados para el cumplimiento de los objetivos ambientales y tendencias relacionadas más destacadas durante los últimos 10 años (c)

Temas ambientales	¿Cuál es el objetivo de la UE-27?	¿Está la UE-27 en vías de cumplirlo?	Tendencia de la AEMA-38
Cambio climático			
Cambio en la temperatura media a nivel mundial	Limitar el aumento de temperatura por debajo de 2°C a nivel mundial (a)	☒ (b)	↗
Emisiones de gases de efecto invernadero	Reducir en un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero para 2020 (b)	☑ (e)	↘
Eficiencia energética	Reducir en un 20% el uso de energía primaria para 2020 en comparación con un escenario sin cambios (b)	☐ (e)	↗
Fuentes de energía renovables	Aumentar en un 20% el consumo de energías renovables para 2020 (b)	☐ (e)	↗
Naturaleza y biodiversidad			
Presión sobre los ecosistemas (de la contaminación atmosférica, tales como la eutrofización)	No sobrepasar las cargas críticas de sustancias eutrofizantes (c)	☒	→
Estado de conservación (salvaguardar los hábitats y especies más importantes de la UE)	Alcanzar un estado de conservación favorable y crear la Red Natura 2000 (d)	☐ (f)	→
Biodiversidad (especies y hábitats terrestres y marinos)	Para detener la pérdida de biodiversidad (e)(f)	☒ (terrestre) ☒ (marina)	↘ ↘
Degradación del suelo (erosión del suelo)	Evitar una mayor degradación del suelo y preservar sus funciones (g)	☒ (g)	↗
Recursos naturales y residuos			
Desacoplamiento (del uso de recursos con respecto al crecimiento económico)	Desacoplar el uso de recursos del crecimiento económico (h)	☐	↗
Generación de residuos	Reducir sustancialmente la generación de residuos (h)	☒ (h)	↗
Gestión de residuos (reciclado)	Varios objetivos de reciclado para diferentes flujos específicos de residuos	☑	↗
Estrés hídrico (explotación del agua)	Lograr un buen estado cuantitativo de las masas de agua (i)	☐ (i)	→

Cuadro 1.2 Cuadro sinóptico indicativo de los progresos realizados para el cumplimiento de los objetivos ambientales y tendencias relacionadas más destacadas durante los últimos 10 años (c) (continuación)

Temas ambientales	¿Cuál es el objetivo de la UE-27?	¿Está la UE-27 en vías de cumplirlo?	Tendencia de la AEMA-38
Medio ambiente y salud			
Calidad del agua (estado ecológico y químico)	Lograr un buen estado ecológico y químico de las masas de agua (j)(l)	☐ (l)	→
Contaminación del agua (desde fuentes puntuales, y calidad de las aguas de baño)	Cumplir las normas sobre calidad de las aguas de baño y tratamiento de las aguas residuales urbanas (k)(l)	☑	↘
Contaminación atmosférica transfronteriza (NO _x , COVNM, SO ₂ , NH ₃ , partículas primarias)	Limitar las emisiones de contaminantes acidificantes, eutrofizantes y precursores del ozono (c)	☐	↘
Calidad del aire en las zonas urbanas (partículas y ozono)	Alcanzar unos niveles de calidad del aire que no den lugar a impactos negativos para la salud (m)	☒	→
Leyenda			
Evolución positiva	Evolución neutra	Evolución negativa	
↘ Tendencia decreciente	→ Estable	↘ Tendencia decreciente	
↗ Tendencia creciente		↗ Tendencia creciente	
☑ UE en vías de cumplimiento (algunos países puede que no cumplan el objetivo)	☐ Progreso desigual (aunque el problema general persiste)	☒ UE no está en vías de cumplimiento (algunos países puede que cumplan el objetivo)	

Fuente: AEMA (c).

de eso, el análisis apunta hacia un aumento del grado de complejidad en la forma en que entendemos los retos ambientales y respondemos ante ellos.

El informe pretende arrojar luz desde varios puntos de vista sobre características clave de los complejos vínculos entre problemas ambientales. Y lo hace ofreciendo un análisis más detallado de los vínculos entre diferentes retos ambientales, así como entre tendencias ambientales y sectoriales y sus respectivas políticas. Por ejemplo, para reducir la velocidad del cambio climático es necesario no sólo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de las centrales térmicas, sino también las emisiones difusas del transporte y la agricultura, además de introducir cambios en las pautas de consumo doméstico.

En conjunto, las tendencias en Europa y en el resto del mundo apuntan hacia una serie de riesgos ambientales sistémicos, como la posible pérdida o deterioro de todo un sistema en lugar de la pérdida o deterioro de un único elemento, un hecho que puede empeorar debido a las muchas interdependencias que existen entre ellos. Los riesgos sistémicos pueden desencadenarse debido a eventos repentinos o ir gestándose a lo largo del tiempo, y su impacto suele ser enorme y posiblemente catastrófico ⁽¹⁴⁾.

Varias evoluciones subyacentes en el medio ambiente de Europa muestran características clave de riesgo sistémico:

- Muchos de los problemas ambientales de Europa, como el cambio climático o la pérdida de biodiversidad, están vinculados y son de carácter complejo y a menudo mundial.
- Estos problemas están vinculados a otros retos, como el uso insostenible de los recursos, que se extienden al ámbito social y económico y debilitan importantes servicios ecosistémicos.
- Las incertidumbres y los riesgos asociados a los retos ambientales han aumentado a medida que estos se han vuelto más complejos y están más profundamente vinculados a otros problemas sociales.

Cuadro 1.3 Evolución de los problemas y retos ambientales

En el punto de mira durante	Cambio climático	Naturaleza y biodiversidad	Recursos naturales y residuos	Medio ambiente y salud
Las décadas de los 70/80 (hasta la actualidad)		Proteger especies y hábitats seleccionados.	Mejorar el tratamiento de residuos para controlar las sustancias peligrosas en los residuos, reducir el impacto de la gestión de los residuos y reducir el impacto de los vertederos y los vertidos.	Reducir las emisiones de contaminantes específicos a la atmósfera, al agua y al suelo, y mejorar el tratamiento de las aguas residuales.
La década de los 90 (hasta la actualidad)	Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la industria, el transporte y la agricultura, y aumentar el porcentaje de energías renovables.	Establecer redes ecológicas, gestionar las especies invasoras y reducir la presión de la agricultura, la silvicultura, la pesca y el transporte.	Reciclar los residuos y reducir la generación de residuos mediante un enfoque preventivo.	Reducir las emisiones de contaminantes de origen común (como la contaminación atmosférica y acústica relacionada con el transporte) a la atmósfera, al agua y al suelo, y mejorar las normas sobre sustancias químicas.
La década del 2000 (hasta la actualidad)	Establecer enfoques a escala de toda la economía, ofrecer incentivos de comportamiento y contrarrestar los factores de consumo, y compartir las cargas mundiales de mitigación y adaptación.	Integrar los servicios ecosistémicos vinculados al cambio climático, el uso de recursos y la salud, y tener en cuenta el uso del capital natural (es decir, el agua, la tierra, la biodiversidad, el suelo) en las decisiones sobre gestión sectorial.	Mejorar la eficiencia en el uso y el consumo de recursos (como materiales, alimentos, energía y agua) frente a la creciente demanda, la disminución de los recursos y la competencia, y lograr una producción más limpia.	Reducir la exposición combinada de la población a contaminantes dañinos y otros factores de estrés, y lograr una mejor relación entre la salud humana y de los ecosistemas.



Fuente: AEMA.

El informe no presenta ninguna alerta de colapso ambiental inminente. Sin embargo, sí que señala que se están cruzando algunos umbrales locales y mundiales, y que las tendencias ambientales negativas podrían llevar a dañar de forma dramática e irreversible algunos de los ecosistemas y sus servicios. En otras palabras: el ritmo insuficiente de progresos observado durante las últimas décadas a la hora de abordar los problemas ambientales puede minar gravemente nuestra capacidad para hacer frente a posibles impactos negativos en el futuro.

Un vistazo al estado del medio ambiente y a retos futuros desde diferentes perspectivas

En los siguientes capítulos se analizan de forma más detallada las tendencias clave en las cuatro cuestiones ambientales prioritarias ya mencionadas. En los capítulos del 2 al 5 se ofrece una evaluación del estado, las tendencias y las perspectivas para cada una de estas cuestiones.

El Capítulo 6 ofrece una reflexión sobre las muchas conexiones directas e indirectas entre las diferentes cuestiones ambientales desde la perspectiva del capital natural y los servicios ecosistémicos, haciendo hincapié en los recursos naturales, terrestres e hídricos.

En el Capítulo 7 se utiliza otro enfoque, ya que se analiza el resto del mundo en términos de megatendencias socioeconómicas y ambientales clave que se espera afecten al medio ambiente en Europa.

El último capítulo, el Capítulo 8, ofrece una reflexión sobre las conclusiones de los capítulos anteriores y sus implicaciones para futuras prioridades ambientales. Esto se hace a través de una serie de puntos de vista adicionales, como la gestión del capital natural y los servicios ecosistémicos, una economía verde, unas políticas integradas reforzadas y unos sistemas de información más modernos, llegándose a las siguientes conclusiones:

- Mediante una mejor implementación y un mayor refuerzo de la protección ambiental se obtienen múltiples beneficios.
- La gestión especializada del capital natural y los servicios ecosistémicos aumenta su capacidad de resiliencia.

- Unas medidas más integradas entre los diferentes ámbitos políticos pueden ayudar a alcanzar unos resultados ambientales positivos con beneficios complementarios para la economía en general.
- La gestión sostenible del capital natural requiere una transición hacia una economía más respetuosa con el medio ambiente y más eficiente en el uso de los recursos.



2 Cambio climático

El cambio climático podría provocar impactos catastróficos si no se controla a tiempo

Aunque el clima mundial ha permanecido significativamente estable durante los últimos 10.000 años proporcionando un escenario adecuado para el desarrollo de la civilización humana, en la actualidad existen claros signos de que el clima está cambiando ⁽¹⁾. Este hecho es ampliamente reconocido como uno de los retos más importantes a los que se enfrenta la humanidad. Las mediciones de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera a nivel mundial ⁽²⁾ revelan un notable aumento desde la época preindustrial, con unos niveles de dióxido de carbono (CO₂) que superan de lejos los registros naturales de los últimos 650.000 años. La concentración de CO₂ atmosférico ha aumentado desde un nivel de alrededor de 280 partes por millón (ppm) en la época preindustrial hasta más de 387 ppm en 2008 ⁽²⁾.

El aumento de emisiones de GEI se debe sobre todo al uso de combustibles fósiles, aunque la deforestación, los cambios en el uso del suelo y la agricultura también contribuyen a ello con una aportación significativa aunque menor. Como consecuencia de ello, la temperatura media atmosférica a nivel mundial en 2009 había aumentado entre 0,7 y 0,8°C desde la época preindustrial ⁽³⁾. De hecho, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) llegó a la conclusión de que el calentamiento global que se ha producido desde mediados del siglo XX es muy probable que se haya debido a la influencia humana ^(B) ⁽⁴⁾.

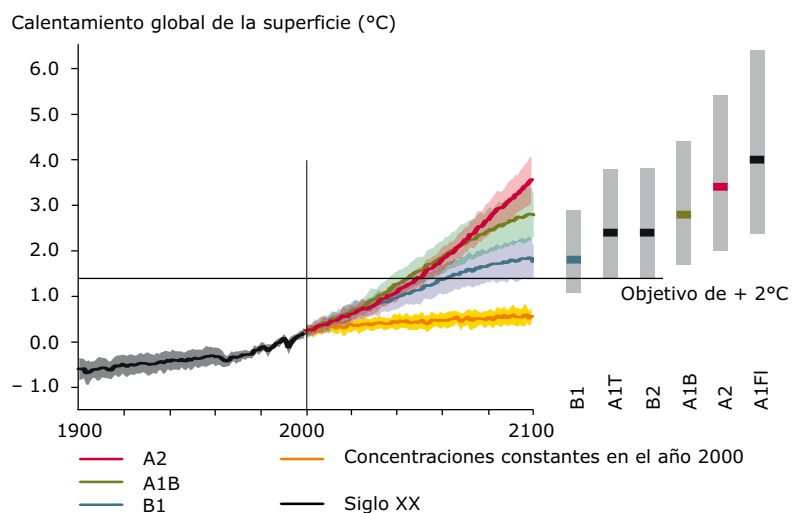
Además, las mejores estimaciones de las previsiones actuales sugieren que la temperatura media mundial podría aumentar hasta entre 1,8 y 4,0°C (o entre 1,1 y 6,4°C teniendo en cuenta todo el margen de incertidumbre) a lo largo de este siglo si las medidas mundiales para limitar las emisiones de GEI no tienen éxito ⁽⁴⁾. Observaciones recientes dan pie a creer que la tasa de crecimiento de las emisiones de GEI y muchos impactos climáticos están aproximándose al límite superior de la gama de previsiones del IPCC en lugar de al límite inferior ^(C) ⁽¹⁾ ⁽⁵⁾.

Unos cambios climáticos y unos aumentos de temperatura de tal magnitud van asociados a una amplia gama de impactos potenciales. Durante las últimas tres décadas, el calentamiento ya ha tenido una influencia perceptible a escala mundial sobre cambios observados en muchos sistemas humanos y naturales, incluidos

cambios en los patrones de precipitación, un aumento del nivel medio mundial del mar, un retroceso de los glaciares y una disminución de la extensión de la placa de hielo del Ártico. Además, en muchos casos la escorrentía fluvial ha cambiado, sobre todo en ríos alimentados por la nieve o por los glaciares (6).

Entre otras consecuencias del cambio en las condiciones climáticas se incluyen un aumento de la temperatura media mundial de los océanos, la fusión generalizada de

Figura 2.1 Cambios pasados y previstos en la temperatura mundial de superficie (en relación con el período 1980-1999) basados en medias de múltiples modelos para los escenarios seleccionados por el IPCC



Nota: Las barras de la derecha de la figura marcan la mejor estimación (línea de trazo continuo de cada barra) y la probable gama de valores evaluada para cada uno de los seis escenarios de referencia seleccionados por el IPCC para el período 2090-2099 (en relación con el período 1980-1999). La línea negra horizontal ha sido añadida por la AEMA para marcar el objetivo extraído de las conclusiones del Consejo de la UE y del Acuerdo de Copenhague del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) de lograr que el aumento de temperatura sea como máximo de 2°C por encima del valor de la época preindustrial (1,4°C por encima del valor de 1990 debido al aumento de temperatura de unos 0,6°C desde la época preindustrial hasta 1990).

Fuente: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (6).

la nieve y las placas de hielo, un aumento del riesgo de inundación en ecosistemas y zonas urbanas, la acidificación de los océanos y acontecimientos climáticos extremos, incluidas las olas de calor. Se prevé que los impactos del cambio climático se dejen sentir en todas las regiones del planeta, y Europa no es una excepción. A no ser que se tomen medidas, está previsto que los cambios climáticos provoquen considerables impactos adversos.

Además, debido al aumento de la temperatura mundial, existe un riesgo cada vez mayor de sobrepasar unos puntos de no retorno que pueden desencadenar cambios no lineales a gran escala (véase el Capítulo 7).

La ambición de Europa es limitar el aumento mundial de la temperatura media por debajo de 2°C

Guiando las discusiones políticas sobre cómo limitar la peligrosa interferencia con el sistema climático se halla el objetivo internacionalmente reconocido de limitar el aumento mundial de la temperatura media desde la época preindustrial por debajo de 2°C (7). Para cumplir este objetivo será necesario reducir sustancialmente las emisiones mundiales de GEI. Considerando únicamente la concentración de CO₂ atmosférico, y aplicando las estimaciones de sensibilidad mundial del clima, este objetivo global vendría a traducirse en una limitación de las concentraciones de CO₂ atmosférico a unos valores de alrededor de entre 350 y 400 ppm. Si se incluyen todas las emisiones de GEI, a menudo suele mencionarse como límite un valor de entre 445 y 490 ppm de CO₂ equivalente (4) (8).

Tal como se indica anteriormente, las concentraciones de CO₂ atmosférico ya se acercan a esos niveles y, actualmente, están aumentando a un ritmo de unas 20 ppm por década (2). Así pues, para alcanzar el objetivo de un aumento de temperatura por debajo de 2°C sería necesario que las emisiones mundiales de CO₂ se estabilizaran durante la década actual y se redujeran significativamente de ahí en adelante (5). A la larga, para alcanzar ese objetivo es probable que, para el año 2050, sea necesaria una reducción global de las emisiones de alrededor del 50% en comparación con los niveles de 1990 (4). Para la UE-27 y otros países industrializados esto se traduce en una reducción de las emisiones de entre el 25% y el 40% para 2020 y de entre el 80% y el 95% para 2050, siempre y cuando los países en vías de desarrollo también reduzcan sus emisiones de forma sustancial en comparación con sus respectivas proyecciones rutinarias de emisiones.

Sin embargo, incluso ese límite de seguridad de 2°C está sujeto a incertidumbres y no garantiza que se puedan evitar todos los impactos adversos del cambio climático. La Conferencia de las Partes del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre el

Cambio Climático (CMNUCC) celebrada en Copenhague en 2009 tomó nota del *Acuerdo de Copenhague*, que reclama una evaluación de su implementación para el año 2015: «Esto incluiría considerar la posibilidad de reforzar el objetivo a largo plazo teniendo en cuenta las diversas consideraciones presentadas por la ciencia, incluidas aquellas relacionadas con un aumento de la temperatura de 1,5°C» (?).

La UE ha estado reduciendo sus emisiones de gases de efecto invernadero y cumplirá sus obligaciones con el Protocolo de Kioto

Lograr el objetivo de limitar el aumento mundial de la temperatura a menos de 2°C requerirá un esfuerzo concertado a nivel mundial, incluida una mayor reducción sustancial de las emisiones de GEI en Europa. En 2008, la UE era responsable de entre el 11% y el 12% de las emisiones globales de GEI (?), mientras que su población tan sólo representaba el 8% de la población mundial. Según las proyecciones actuales que tienen en cuenta el crecimiento de la población y el desarrollo económico en todo el mundo, la contribución porcentual de Europa disminuirá, mientras que las emisiones de las economías emergentes seguirán aumentando (10).

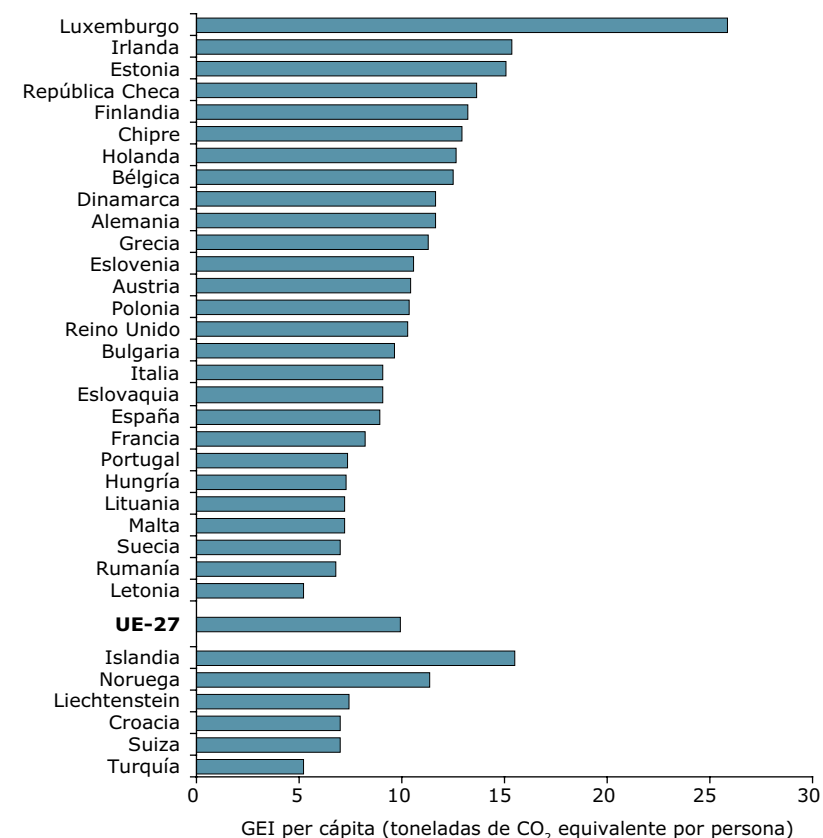
Las emisiones anuales de GEI en la UE en 2008 correspondían a alrededor de 10 toneladas de CO₂ equivalente por persona (11). En términos de emisiones totales, la UE ocupa el tercer lugar por detrás de China y EEUU (12). Mientras tanto, la tendencia de las emisiones de GEI en la UE en relación con su desarrollo económico, medido en términos de producto interior bruto (PIB), indica un desacoplamiento total de las emisiones con respecto al desarrollo económico a lo largo del tiempo. Entre 1990 y 2007, las emisiones por unidad de PIB en la UE-27 disminuyeron más de una tercera parte (11).

No obstante, hay que tener en cuenta que estas cifras de emisiones sólo representan lo que se emite dentro del territorio de la UE calculado conforme a las directrices internacionales acordadas en virtud del CMNUCC. La contribución de Europa a las emisiones globales sería mayor si se tuvieran en cuenta las importaciones europeas de bienes y servicios con sus respectivas huellas de carbono.

Los datos actuales de emisiones confirman que los países de la UE-15 están en vías de cumplir su objetivo conjunto de reducir las emisiones en un 8% en comparación con los niveles del año base, 1990, para la mayoría de los países, durante el primer período de compromiso del Protocolo de Kioto (período 2008-2012). La reducción de las emisiones en la UE-27 ha sido aún mayor que en la UE-15, ya que las emisiones internas de GEI disminuyeron aproximadamente un 11% entre 1990 y 2008 (P) (11).

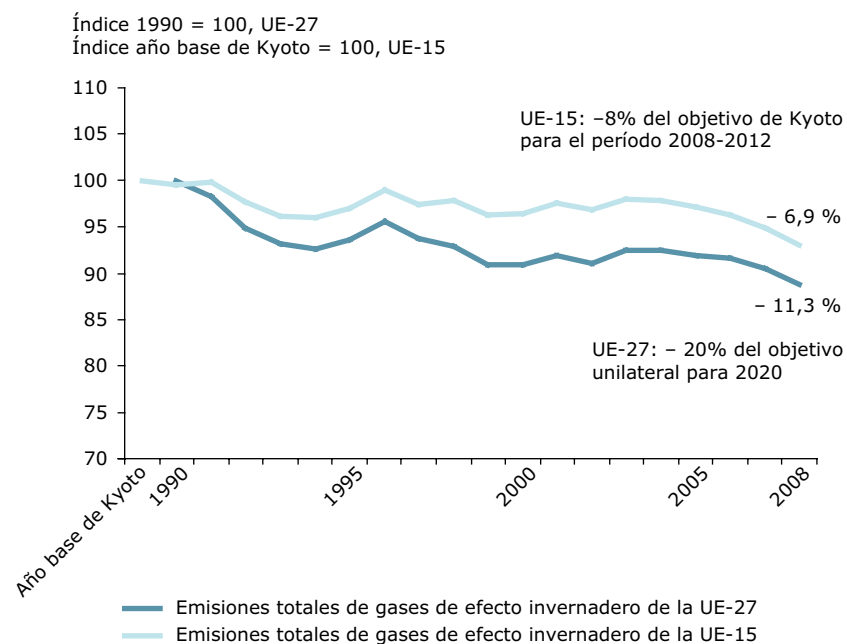
Vale la pena destacar que el CMNUCC y su Protocolo de Kioto no abarcan todos los GEI. Muchas de las sustancias controladas en virtud del Protocolo de Montreal, como los clorofluorocarbonos (CFC), también son potentes GEI. La eliminación gradual en virtud del Protocolo de Montreal de sustancias destructoras del ozono (SDO) que contribuyen al cambio climático ha contribuido de forma indirecta a lograr un descenso muy significativo de las emisiones de GEI, ya que esta eliminación ha reducido las emisiones globales de GEI mucho más de lo que lo harán las reducciones previstas para finales de 2012 mediante el cumplimiento de las disposiciones del Protocolo de Kioto (13).

Figura 2.2 Emisiones de gases de efecto invernadero en términos de toneladas de CO₂ equivalente por persona y país en 2008



Fuente: AEMA.

Figura 2.3 Emisiones internas de GEI en la UE-15 y la UE-27 entre 1990 y 2008 (°)



Fuente: AEMA.

Una observación más detallada de las emisiones de gases de efecto invernadero de sectores clave revela unas tendencias desiguales

Las principales fuentes de emisiones antropogénicas de GEI a nivel mundial son la quema de combustibles fósiles para la generación de electricidad, el transporte, la industria y los hogares, que en conjunto representan más de dos tercios de las emisiones globales totales. Entre otras fuentes de emisiones se incluyen la deforestación –que supone alrededor de una quinta parte del total de emisiones–, la agricultura, los vertederos de residuos y el uso de gases fluorados industriales. En total, el consumo de energía en la UE –producción y consumo de electricidad y calor en la industria, el transporte y los hogares– representa cerca del 80% de las emisiones de GEI (°).

Las tendencias históricas de emisiones de GEI en la UE durante los últimos 20 años son el resultado de dos conjuntos de factores opuestos (11).

Por un lado, las emisiones han ido *en aumento* debido a una serie de factores, como por ejemplo:

- el aumento de producción de electricidad y calor en las centrales térmicas, que ha aumentado tanto en términos absolutos como en comparación con otras fuentes.
- el crecimiento económico de las industrias manufactureras.
- el aumento de la demanda de transporte de pasajeros y mercancías.
- el aumento del porcentaje de transporte por carretera en comparación con otras modalidades de transporte.
- el aumento del número de hogares.
- los cambios demográficos a lo largo de las últimas décadas.

Por otro lado, durante el mismo período las emisiones han ido *en descenso* debido a factores como por ejemplo:

- las mejoras en la eficiencia energética, sobre todo por parte de los usuarios industriales finales y las industrias energéticas.

- las mejoras en la eficiencia de consumo de combustible de los vehículos.
- una mejor gestión de los residuos y una mejora en la recuperación de gases de vertederos (el sector de los residuos es el que logró una mayor reducción relativa de emisiones).
- el descenso de emisiones procedentes de la agricultura (más de un 20% desde 1990).
- la sustitución del carbón por combustibles menos contaminantes, sobre todo gas y biomasa, para la producción de electricidad y calor.
- la reestructuración económica en los Estados miembros orientales a principios de la década de los 90, que también ha ayudado en parte a disminuir las emisiones.

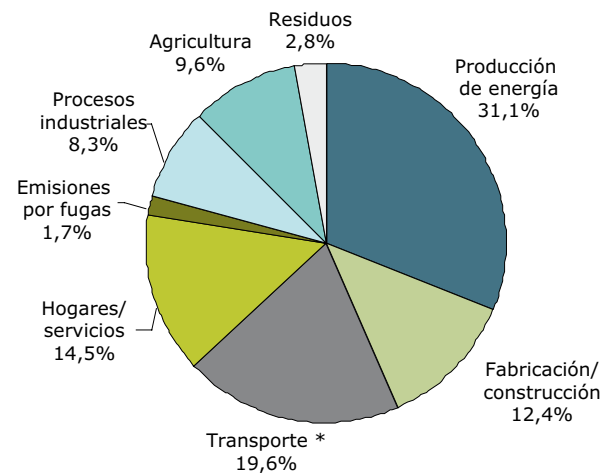
Las tendencias en las emisiones de GEI en la UE entre 1990 y 2008 estuvieron dominadas por los dos mayores emisores de la UE, Alemania y el Reino Unido; en conjunto, ambos países fueron responsables de más de la mitad de la reducción total de emisiones en la UE. Algunos países de la UE-12, como Bulgaria, la República Checa, Polonia y Rumanía, también lograron importantes reducciones de las emisiones. Este descenso general fue contrarrestado en parte por el aumento de emisiones en España y, en menor medida, en Italia, Grecia y Portugal (9).

Las tendencias generales se han visto influidas por el hecho de que, en muchos casos, las emisiones de grandes fuentes puntuales se han reducido, mientras que al mismo tiempo las emisiones de algunas fuentes móviles y/o difusas, sobre todo aquellas relacionadas con el transporte, han aumentado sustancialmente.

El transporte, en particular, sigue siendo un sector emisor problemático. En la UE-27, las emisiones de GEI provocadas por el transporte aumentaron un 24% entre 1990 y 2008, sin incluir las emisiones del transporte aéreo y marítimo internacional (9). Mientras que la cuota de mercado del transporte de mercancías por ferrocarril y de las vías navegables interiores sufrió un descenso, el número de automóviles en la UE-27 –índice de propiedad de automóviles– aumentó en un 22% o, lo que es lo mismo, en 52 millones de automóviles, entre 1995 y 2006 (14).

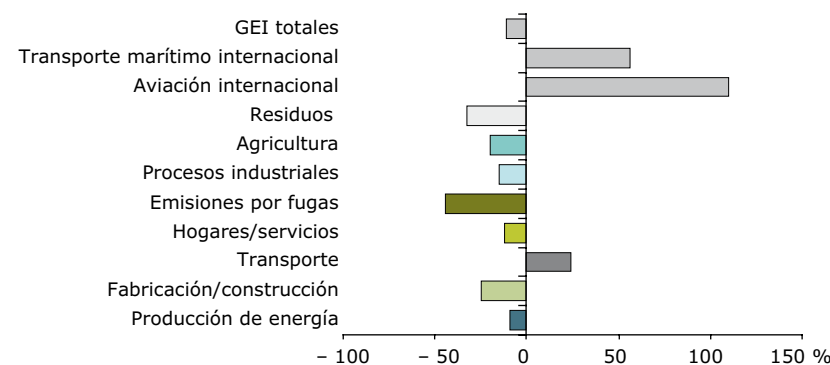
Figura 2.4 Emisiones de gases de efecto invernadero en la UE-27 por sector en 2008 y cambios entre 1990 y 2008

Emisiones totales de gases de efecto invernadero por sector en la UE-27 en 2008



* No incluye la aviación ni el transporte marítimo internacional (6% de las emisiones totales de GEI)

Cambios 1990-2008



Nota: El Protocolo de Kioto no cubre las emisiones de la aviación y la navegación marítima internacional, por lo que no están incluidas en el gráfico de arriba. Si se incluyeran en el total, el porcentaje de emisiones del transporte supondría alrededor del 24% de las emisiones totales de GEI en la UE-27 en 2008.

Fuente: AEMA.

Recuadro 2.1 Hacia un sistema de transporte eficiente en el uso de los recursos

El aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector del transporte, así como diversos impactos ambientales adicionales del transporte, continúan estando estrechamente vinculados con el crecimiento económico.

El Informe anual sobre el mecanismo de información sobre transporte y medio ambiente (TERM, por sus siglas en inglés) de la AEMA hace un seguimiento de los progresos y la eficacia de los esfuerzos realizados para integrar las estrategias ambientales y de transporte. El informe para 2009 destacaba las siguientes tendencias y conclusiones:

- El transporte de mercancías tiende a crecer ligeramente más rápido que la economía, y tanto el transporte de mercancías aéreo como por carretera registran el mayor crecimiento en la UE-27 (43% y 35%, respectivamente, entre 1997 y 2007). La cuota de mercado del transporte por ferrocarril y por vías navegables interiores sobre el volumen total de transporte de mercancías disminuyó durante ese período.
- El transporte de pasajeros siguió creciendo, aunque lo hizo a un ritmo inferior que la economía. El transporte aéreo dentro de la UE siguió siendo el sector de crecimiento más rápido, con un crecimiento del 48% entre 1997 y 2007. El transporte en automóvil continuó siendo el medio de transporte dominante y supuso el 72% del total de kilómetros realizados por pasajeros en la UE-27.
- Las emisiones de gases de efecto invernadero causadas por el transporte (sin incluir la aviación y el transporte marítimo internacional) crecieron un 28% entre 1990 y 2007 en los países de la AEMA (un 24% en la UE-27), y actualmente representan alrededor del 19% de las emisiones totales.
- En la Unión Europea, tan sólo Alemania y Suecia están en vías de cumplir sus objetivos indicativos para 2010 en lo referente al uso de biocarburantes (no obstante, véase también la discusión relativa a la producción de bioenergía en el Capítulo 6).
- A pesar de la reciente reducción en las emisiones de contaminantes atmosféricos, en 2007 el transporte por carretera fue el mayor emisor de óxidos de nitrógeno y el segundo mayor responsable de la emisión de contaminantes causantes de la formación de partículas (véase también el Capítulo 5).
- El tráfico rodado sigue siendo de lejos la mayor fuente de exposición al ruido del transporte. Se prevé un aumento del número de personas expuestas a niveles perjudiciales de ruido, sobre todo por la noche, a no ser que se desarrollen y se apliquen íntegramente políticas eficaces contra el ruido (véase también el Capítulo 5).

El informe concluye que para abordar de forma eficaz los aspectos ambientales de la política de transporte se requiere contar con una visión de cómo debería ser el sistema de transporte a mediados del siglo XXI.

El proceso de establecimiento de una nueva Política Común de Transportes consiste básicamente en crear esa visión y, luego, en diseñar políticas para lograrlo.

Fuente: AEMA ^(b).

La UE está realizando algunos progresos con vistas al 2020 y más allá de esa fecha

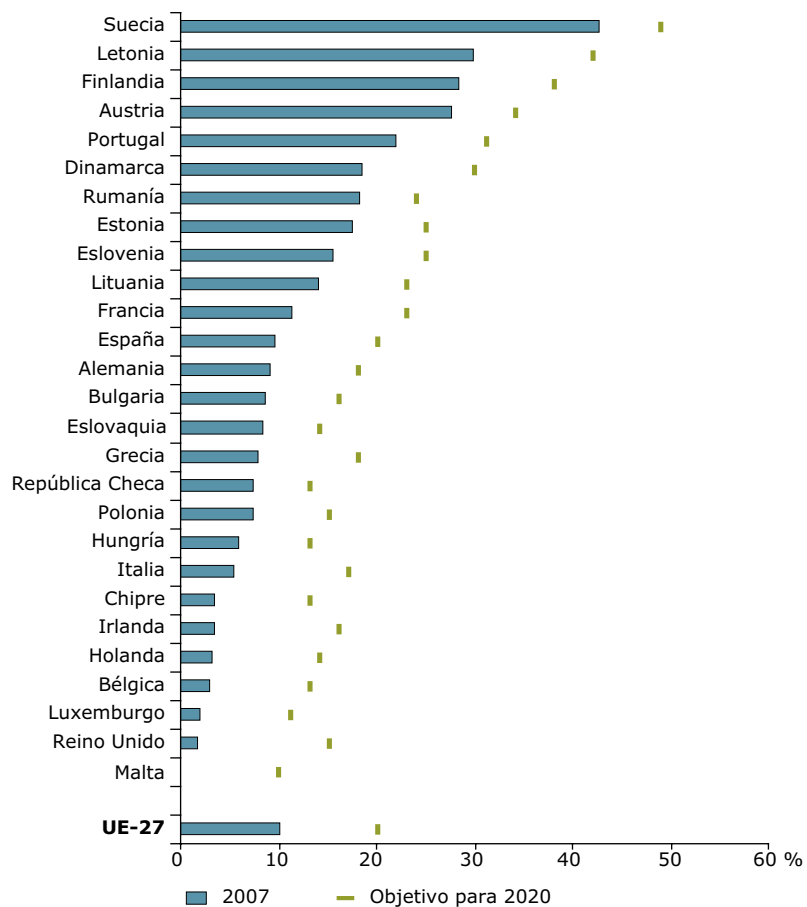
En su Paquete sobre el Clima y la Energía ⁽¹⁵⁾, la UE se ha comprometido a seguir reduciendo las emisiones para 2020 como mínimo en un 20% con respecto a los niveles de 1990. Además, la UE se comprometerá a reducir sus emisiones en un 30% para 2020 siempre y cuando otros países desarrollados se comprometan a realizar una reducción comparable en las emisiones y los países en vías de desarrollo contribuyan de forma adecuada conforme a sus responsabilidades y posibilidades. Otros países que han asumido compromisos similares son Suiza y Liechtenstein (entre el 20% y el 30% en ambos casos) además de Noruega (entre el 30% y el 40%).

Las tendencias actuales muestran que la UE-27 está realizando progresos con vistas a su objetivo de reducir las emisiones para 2020. Las proyecciones de la Comisión Europea indican que para 2020 las emisiones de la UE estarán un 14% por debajo de los niveles de 1990 si se aplica la legislación nacional en vigor desde principios de 2009. Suponiendo que el paquete sobre el clima y la energía se implemente en su totalidad, está previsto que la UE alcance su objetivo de reducir un 20% los GEI ⁽¹⁶⁾. Cabe destacar que parte de la reducción adicional podría lograrse mediante el uso de mecanismos flexibles tanto en los sectores que comercian con las emisiones como en los que no comercian con las mismas ⁽¹⁵⁾.

Entre los esfuerzos clave asociados se incluyen la ampliación y refuerzo del Sistema de Comercio de Derechos de Emisión de la UE ⁽¹⁷⁾, así como el establecimiento de objetivos legalmente vinculantes para aumentar el porcentaje de energía renovable hasta el 20% del consumo total de energía, incluido un 10% en el sector del transporte, frente al porcentaje total de menos del 9% registrado en 2005 ⁽¹⁸⁾. De forma esperanzadora, el porcentaje de fuentes renovables en la producción de energía ha ido aumentando y, en particular, la generación de energía mediante biomasa, aerogeneradores y paneles solares ha crecido significativamente.

En general, se considera que los objetivos de limitar a largo plazo el aumento global de la temperatura media por debajo de 2°C y de reducir las emisiones globales de GEI para el año 2050 en un 50% o más en comparación con 1990 quedan fuera de lo que puede conseguirse con la reducción progresiva de las emisiones. Además de esto, es probable que se requieran cambios sistémicos en la forma en que generamos y utilizamos la energía, y en cómo producimos y consumimos los bienes de consumo intensivo de energía. Así pues, es necesario que siga mejorándose tanto la eficiencia energética como la eficiencia en el uso de los recursos como componente clave de las estrategias para reducir las emisiones de GEI.

Figura 2.5 Porcentaje de energía renovable sobre el consumo final de energía en la UE-27, en 2007, en comparación con los objetivos para 2020 (F)



Fuente: AEMA; Eurostat.

En la UE se produjeron mejoras significativas de la eficiencia energética en todos los sectores gracias a avances tecnológicos en diversas áreas, como por ejemplo los procesos industriales, los motores de los automóviles, los sistemas de calefacción y los aparatos eléctricos. Además, la eficiencia energética de los edificios en Europa presenta un enorme potencial para lograr mejoras a largo plazo (19). A mayor escala, los aparatos y redes eléctricas inteligentes también pueden ayudar a mejorar la eficiencia general de los sistemas eléctricos, permitiendo que la generación ineficiente de energía se utilice con menor frecuencia gracias a la reducción de los picos de demanda.

Recuadro 2.2 Replantearse los sistemas energéticos: superredes y redes inteligentes

Para permitir la incorporación de grandes cantidades de producción intermitente de energía renovable tendremos que replantearnos el modo en que la energía se traslada desde el generador hasta el usuario final.

Se prevé que parte del cambio llegue al permitir que se generen grandes cantidades de energía en lugares muy alejados de los usuarios y que esa energía se transmita de forma eficiente entre países y a través del mar. Programas como la iniciativa DESERTEC (2), la iniciativa North Seas Countries' Offshore Grid (Red Submarina de los Países del Mar del Norte) (4) y el Plan Solar Mediterráneo (6) están destinados a abordar este tema, y suponen una colaboración entre los gobiernos y el sector privado.

Dichas superredes deberían complementar las ventajas de una red inteligente. Las redes inteligentes pueden permitir que los consumidores de electricidad estén más informados sobre su comportamiento de consumo, haciendo posible que se comprometan de forma activa a cambiar dicho comportamiento. Este tipo de sistema también puede ser de ayuda para la introducción de vehículos eléctricos y, a su vez, contribuir a la estabilidad y viabilidad de dichas redes (7).

A largo plazo, la introducción de dichas redes puede reducir las inversiones futuras necesarias para mejorar los sistemas de transmisión de energía en Europa.

Fuente: AEMA.

Los impactos y vulnerabilidades ante el cambio climático difieren entre regiones, sectores y comunidades

Muchos indicadores climáticos clave ya se están desplazando más allá de los patrones de variabilidad natural, dentro de los que se han desarrollado y han prosperado las sociedades y economías contemporáneas.

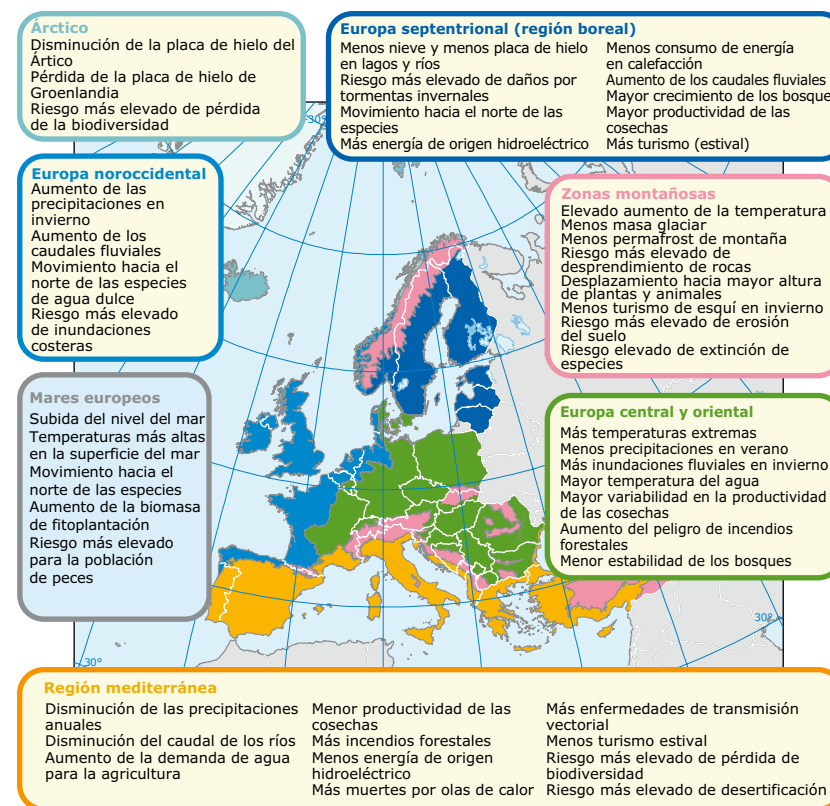
Entre las principales consecuencias previstas del cambio climático en Europa se incluyen un aumento del riesgo de inundaciones costeras y fluviales, sequías, pérdida de biodiversidad, amenazas para la salud humana y efectos perjudiciales para sectores económicos como la energía, la silvicultura, la agricultura y el turismo (6). En algunos sectores puede que a nivel regional se abran nuevas oportunidades, al menos durante algún tiempo, como una mejora de la producción agrícola y de las actividades silvícolas en el norte de Europa. Las proyecciones del cambio climático sugieren que la idoneidad de algunas regiones para el turismo, sobre todo en el Mediterráneo, puede disminuir durante los meses de verano, aunque dicha idoneidad puede aumentar durante otras épocas del año. De forma similar, en el norte de Europa pueden surgir nuevas oportunidades para un mayor desarrollo del turismo. Sin embargo, durante un mayor período de tiempo y con un aumento de los episodios extremos, es probable que en muchas partes de Europa predominen los efectos adversos (6).

Se prevé que las consecuencias del cambio climático varíen considerablemente de un lugar a otro de Europa, con impactos pronunciados en la cuenca del Mediterráneo, el noroeste de Europa, el Ártico y las regiones montañosas. En el caso de la cuenca del Mediterráneo en particular, se prevé que el aumento de la temperatura media y la disminución de la disponibilidad de agua agudicen la vulnerabilidad actual frente a sequías, incendios forestales y olas de calor. Mientras tanto, en el noroeste de Europa, las zonas bajas costeras se enfrentan al reto de la subida del nivel del mar y a un aumento del riesgo de marejadas ciclónicas asociadas. Las proyecciones indican que el aumento de temperatura en el Ártico será superior a la media, ejerciendo especial presión sobre sus ecosistemas extremadamente frágiles. Además, pueden producirse presiones adicionales sobre el medio ambiente como resultado del acceso más sencillo a las reservas de petróleo y gas, así como de la apertura de nuevas rutas marítimas a medida que disminuya la placa de hielo (20).

Las zonas montañosas se enfrentan a retos importantes, incluidos una disminución de la capa de nieve, posibles impactos negativos sobre el turismo invernal y una cuantiosa pérdida de especies. Además, la degradación del permafrost en las regiones montañosas puede generar problemas infraestructurales, ya que las carreteras y puentes puede que no sean capaces de hacer frente a dicha degradación. Actualmente, la gran mayoría de los glaciares de las montañas europeas ya están

en retroceso, lo que también afecta a la gestión de los recursos hídricos en las zonas situadas aguas abajo (21). En los Alpes, por ejemplo, los glaciares han perdido aproximadamente dos terceras partes de su volumen desde la década de 1850 y, desde la década de los 80, se ha observado una aceleración del retroceso glaciar (6). De forma similar, las zonas de toda Europa propensas a las inundaciones costeras y fluviales son especialmente vulnerables a los cambios climáticos, al igual que las ciudades y las zonas urbanas.

Mapa 2.1 Impactos y efectos clave pasados y previstos del cambio climático en las principales regiones biogeográficas de Europa



Fuente: AEMA, CCI, OMS (9).

Se prevé que el cambio climático tenga importantes impactos sobre los ecosistemas, los recursos hídricos y la salud humana

Se prevé que el cambio climático desempeñe un papel importante en la pérdida de biodiversidad y que ponga en peligro las funciones de los ecosistemas. Los cambios en las condiciones climáticas son responsables, por ejemplo, de la modificación de la distribución de muchas especies de plantas europeas hacia el norte y hacia mayor altura. Se estima que, para sobrevivir, estas especies necesitarán desplazarse varios cientos de kilómetros hacia el norte durante el siglo XXI, lo que no siempre será posible. La velocidad del cambio climático combinada con la fragmentación de hábitats, provocada por obstáculos como carreteras y otras infraestructuras, es probable que dificulte la migración de muchas especies vegetales y animales, y puede que provoque cambios en la composición de especies y un continuo descenso de la biodiversidad en Europa.

La temporalidad de los eventos estacionales (fenología) de las plantas y los ciclos de vida de los grupos de animales, tanto terrestres como marinos, se ve alterada por el cambio climático ⁽⁶⁾. Se han observado y se prevén cambios en los eventos estacionales, las fechas de floración y las temporadas de cultivo agrícola. Los cambios en la fenología también han aumentado la duración de la temporada de cultivo de varios cultivos agrícolas en latitudes septentrionales durante las últimas décadas, favoreciendo la introducción de nuevas especies que previamente no resultaban apropiadas. Al mismo tiempo, se ha producido un acortamiento de la temporada de cultivo en las latitudes meridionales. Se prevé que dichos cambios en los ciclos de cultivos agrícolas continúen, provocando un impacto potencialmente grave sobre las prácticas agrícolas ⁽⁶⁾.

De forma similar, se prevé que los cambios climáticos afecten a los ecosistemas acuáticos. El calentamiento de las aguas superficiales puede tener varios efectos sobre la calidad del agua y, por tanto, sobre su uso por parte del ser humano. Entre estos efectos se incluyen una mayor probabilidad de que se produzcan «blooms» de algas y el movimiento hacia el norte de especies de agua dulce, así como cambios en la fenología. También es probable que, dentro de los ecosistemas marinos, los cambios climáticos afecten a la distribución geográfica del plancton y los peces, como por ejemplo un cambio en las fechas de desarrollo primaveral del fitoplancton, poniendo presión adicional sobre las poblaciones de peces y las actividades económicas asociadas.

Otro importante impacto potencial del cambio climático, en combinación con los cambios en el uso del suelo y las prácticas de gestión del agua, es la intensificación del ciclo hidrológico debido a los cambios en la temperatura, las precipitaciones, los glaciares y la capa de nieve. En general, el caudal anual de los ríos está creciendo en el norte y disminuyendo en el sur, una tendencia que se prevé que aumente con el futuro calentamiento global. También se prevén grandes cambios en la estacionalidad, con caudales menores en verano y caudales mayores en invierno. Como consecuencia de ello, se prevé que aumenten las sequías y el estrés hídrico, sobre todo en el sur de Europa y, en particular, en verano. Las previsiones estiman que se producirán inundaciones de forma más frecuente en muchas cuencas hidrográficas, sobre todo en invierno y primavera, aunque las estimaciones sobre el cambio en la frecuencia y la magnitud de las inundaciones siguen siendo inciertas.

Aunque la información referente a los impactos del cambio climático sobre el suelo y las diversas respuestas asociadas es muy limitada, es probable que se produzcan cambios en la naturaleza biofísica del suelo debido a la previsión del aumento de la temperatura, el cambio en la intensidad y la frecuencia de las precipitaciones, y la mayor severidad de las sequías. Dichos cambios pueden conducir a una disminución del contenido de carbono orgánico del suelo y a un importante aumento de las emisiones de CO₂. Es probable que se produzca el aumento previsto de variaciones en la intensidad y los patrones de precipitación, lo que hará que los suelos sean más susceptibles a la erosión. Las proyecciones muestran una reducción significativa de la humedad del suelo en verano en la región mediterránea y un aumento en la de los de Europa noroccidental ⁽⁶⁾. Además, los prolongados períodos de sequía debidos a los cambios climáticos pueden contribuir a la degradación del suelo y a un aumento del riesgo de desertificación en algunas zonas del Mediterráneo y de Europa oriental.

También se prevé que el cambio climático aumente los riesgos para la salud debido, por ejemplo, a las olas de calor y a las enfermedades relacionadas con el clima (para más detalles, véase el Capítulo 5). Esto pone de relieve la necesidad de preparación, concienciación y adaptación a la situación ⁽²²⁾. Los riesgos asociados al cambio climático dependen en gran medida del comportamiento humano y de la calidad de los servicios sanitarios. Además, con el aumento de la temperatura y la sucesión con mayor frecuencia de episodios extremos pueden volverse más habituales los brotes de varias enfermedades de transmisión vectorial así como de origen hídrico y alimentario ⁽⁶⁾. En algunas partes de Europa pueden producirse algunos beneficios para la salud, incluidas menos muertes por el frío. Sin embargo, se prevé que estos beneficios se vean superados por los efectos negativos del ascenso de las temperaturas ⁽⁶⁾.

Europa necesita, con urgencia, una adaptación especializada para aumentar su resiliencia frente a los impactos climáticos

Incluso si los esfuerzos europeos y mundiales por mitigar y reducir las emisiones durante las próximas décadas tienen éxito, seguirán siendo necesarias medidas de adaptación para hacer frente a los inevitables impactos del cambio climático. La «adaptación» es definida como el ajuste de los sistemas naturales o humanos a los cambios climáticos o a sus efectos actuales o previstos para moderar los daños o explotar las oportunidades beneficiosas ⁽²³⁾.

Entre las medidas de adaptación se incluyen soluciones tecnológicas (medidas «grises»), opciones de adaptación basadas en el ecosistema (medidas «verdes») y pautas políticas, de comportamiento y de gestión (medidas «blandas»). Algunos ejemplos prácticos de medidas de adaptación son los sistemas de alerta temprana de olas de calor, la gestión de riesgos ante sequías y escasez de agua, la gestión de la demanda de agua, la diversificación de los cultivos, las defensas contra inundaciones costeras y fluviales, la gestión del riesgo de catástrofes, la diversificación económica, las pólizas de seguros, la gestión del uso del suelo y la mejora de las infraestructuras verdes.

Estas medidas es necesario que reflejen el diferente grado de vulnerabilidad frente al cambio climático entre regiones y sectores económicos, así como entre grupos sociales (sobre todo en el caso de los ancianos y los hogares con bajos ingresos, ya que estos dos grupos son más vulnerables que el resto). Además, muchas iniciativas de adaptación no deberían llevarse a cabo como acciones independientes, sino como parte integrante de unas medidas de reducción de riesgos sectoriales más amplias, incluidas estrategias para la defensa de las costas y para la gestión de los recursos hídricos.

Los costes de adaptación en Europa pueden ser potencialmente muy elevados y, a medio y largo plazo, pueden ascender a miles de millones de euros anuales. Sin embargo, la valoración económica de los costes y beneficios está sujeta a considerables incertidumbres. A pesar de esto, la valoración de las opciones de adaptación sugiere que las medidas de adaptación oportunas tienen sentido económico, social y ambiental, ya que pueden reducir los posibles daños de forma muy significativa y se amortizan con creces en comparación con la opción de no hacer nada.

En general, los países son conscientes de la necesidad de adaptarse al cambio climático, y 11 países de la UE ya han adoptado una estrategia de adaptación nacional para la primavera de 2010 ⁽¹⁾. A escala europea, el Libro Blanco de la UE sobre Adaptación ⁽²⁴⁾ es un primer paso hacia una estrategia de adaptación

Cuadro 2.1 Personas en riesgo de sufrir inundaciones y coste de la adaptación y de los daños en la UE-27, sin adaptación y con adaptación

	Personas en riesgo de sufrir inundaciones (en miles/año)		Coste de la adaptación (en miles de millones de euros/año)		Coste de los daños (residuales) (en miles de millones de euros/año)		Coste total (en miles de millones de euros/año)	
	Sin adaptación	Con adaptación	Sin adaptación	Con adaptación	Sin adaptación	Con adaptación	Sin adaptación	Con adaptación
A2								
2030	21	6	0	1,7	4,8	1,9	4,8	3,6
2050	35	5	0	2,3	6,5	2,0	6,5	4,2
2100	776	3	0	3,5	16,9	2,3	16,9	5,8
B1								
2030	20	4	0	1,6	5,7	1,6	5,7	3,2
2050	29	3	0	1,9	8,2	1,5	8,2	3,5
2100	205	2	0	2,6	17,5	1,9	17,5	4,5

Nota: El cuadro analiza dos escenarios basados en los escenarios de emisiones A2 y B1 del IPCC.

Fuente: AEMA, CTE sobre la Atmósfera y el Cambio Climático ^(h) ⁽ⁱ⁾.

para reducir la vulnerabilidad frente a los impactos del cambio climático, y se complementa con las medidas a nivel nacional, regional e incluso local. Un objetivo importante es la integración de la adaptación en ámbitos de política sectorial y ambiental, como los relacionados con el agua, la naturaleza y la biodiversidad, y la eficiencia en el uso de los recursos.

No obstante, el Libro Blanco de la UE sobre Adaptación reconoce que el limitado conocimiento del que se dispone es un obstáculo clave, e insta a crear una base de conocimientos más sólida. Para abordar las lagunas de conocimiento relacionadas con este tema, está prevista la creación de un *Centro de intercambio de información europeo sobre efectos del cambio climático, vulnerabilidad y adaptación al mismo*. Su objetivo es permitir y fomentar el intercambio de información y de buenas prácticas de adaptación entre todas las partes interesadas.

La respuesta al cambio climático también afecta a otros retos ambientales

El cambio climático es el resultado de uno de los mayores fracasos del mercado que el mundo ha contemplado ⁽²⁵⁾. Este problema está estrechamente interrelacionado con otras cuestiones ambientales, así como con desarrollos económicos y sociales más amplios. Así pues, la respuesta al cambio climático mediante la mitigación o la adaptación no puede ni debería darse de forma aislada, ya que las respuestas sin duda afectarán a otras cuestiones ambientales tanto de forma directa como indirecta (véase el Capítulo 6).

Es posible lograr sinergias entre las medidas de adaptación y mitigación (por ejemplo, en el contexto de la gestión del suelo y de los mares y océanos), y la adaptación puede ayudar a aumentar la resiliencia frente a otros retos ambientales. Mientras tanto, hay que evitar la «mala adaptación»; este término se refiere a las medidas desproporcionadas, no rentables o que entran en conflicto con otros objetivos políticos a largo plazo (como la creación de nieve artificial o el uso de aire acondicionado frente a los objetivos de mitigación) ⁽²¹⁾.

Muchas medidas de mitigación del cambio climático producirán beneficios ambientales complementarios, incluida la reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos procedentes de la combustión de combustibles fósiles. Por su parte, también se espera que la reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos asociada a las políticas contra el cambio climático conduzcan a una disminución de las presiones sobre los ecosistemas y los sistemas de salud pública, por ejemplo, mediante una menor contaminación atmosférica en las zonas urbanas o un descenso de los niveles de acidificación ⁽⁶⁾.

Las políticas contra el cambio climático ya están disminuyendo el coste total de la mitigación de la contaminación necesaria para cumplir los objetivos de la Estrategia Temática sobre Contaminación Atmosférica de la UE ⁽²⁶⁾. Se ha sugerido que la inclusión de los efectos de la contaminación atmosférica sobre el cambio climático en las estrategias sobre calidad del aire ofrece una considerable mejora de la eficiencia al reducir las partículas y los precursores del ozono además de centrarse en el CO₂ y en otros GEI de larga vida ⁽²⁷⁾.

La aplicación de medidas para combatir el cambio climático es probable que ofrezca considerables beneficios complementarios en la reducción de la contaminación atmosférica para 2030. Entre estos beneficios se incluyen una reducción del coste total de control de las emisiones de contaminantes atmosféricos por valor de 10.000 millones de euros al año y una reducción de los efectos perjudiciales para

la salud pública y los ecosistemas ⁽¹⁾ ⁽²⁸⁾. Dichas reducciones son especialmente importantes en el caso de los óxidos de nitrógeno (NO_x), el dióxido de azufre (SO₂) y de las partículas transmitidas por el aire.

Además, la reducción de las emisiones de hollín y otros aerosoles, como el carbono negro, los aerosoles de carbono de la combustión de combustibles fósiles y la quema de biomasa, puede tener importantes beneficios tanto para mejorar la calidad del aire como para limitar el efecto de calentamiento asociado. El carbono negro que se emite en Europa contribuye a la deposición de carbono sobre la nieve y el hielo de la región ártica, lo que puede acelerar la fusión del manto de hielo y agudizar los impactos del cambio climático.

Sin embargo, en otras zonas puede que no sea tan sencillo garantizar la generación de beneficios complementarios entre la actuación contra el cambio climático y la respuesta a otros retos ambientales.

Por ejemplo, habrá que encontrar una solución de compromiso entre el despliegue a gran escala de diferentes tipos de energía renovable y la mejora del medio ambiente en Europa. Entre algunos ejemplos de esto se incluyen la interrelación entre la producción de energía hidroeléctrica y los objetivos de la Directiva Marco del Agua ⁽²⁹⁾; los efectos indirectos del uso del suelo en la producción de bioenergía, que pueden reducir enormemente o incluso eliminar los beneficios del carbono ⁽³⁰⁾ y la ubicación adecuada de aerogeneradores y presas para reducir el impacto sobre la vida marina y las aves.

Por el contrario, las medidas de adaptación y mitigación que añaden una perspectiva ecosistémica tienen la capacidad de conducir a situaciones ventajosas en todos los sentidos, ya que en ambos casos ofrecen respuestas apropiadas a los retos del cambio climático y tienen como objetivo el mantenimiento a largo plazo del capital natural y los servicios ecosistémicos (véanse los Capítulos 6 y 8).



3 Naturaleza y biodiversidad

La pérdida de biodiversidad degrada el capital natural y los servicios ecosistémicos

El término «biodiversidad» incluye a todos los organismos vivos que se encuentran en la atmósfera, la tierra y el agua. Todas las especies desempeñan un papel y proporcionan el «tejido de la vida» del que dependemos, desde la bacteria más pequeña del suelo hasta el mamífero más grande del océano ⁽¹⁾. Los cuatro elementos básicos que constituyen la biodiversidad son los genes, las especies, los hábitats y los ecosistemas ^(A). Así pues, la conservación de la biodiversidad es fundamental para el bienestar humano y el abastecimiento sostenible de recursos naturales ^(B). Además, está estrechamente interrelacionada con otras cuestiones ambientales, como la adaptación al cambio climático o la protección de la salud humana.

La biodiversidad de Europa está fuertemente influida por las actividades humanas, incluidas la agricultura, la silvicultura y la pesca, así como la urbanización.

Aproximadamente la mitad de la superficie terrestre de Europa está dedicada a la agricultura, la mayoría de los bosques son explotados y los espacios naturales están cada vez más fragmentados por el desarrollo de zonas urbanas e infraestructuras.

El medio ambiente marino también se ve fuertemente afectado, no sólo por la pesca insostenible, sino también por otras actividades, como la extracción de gas y petróleo en alta mar, la extracción de arena y grava, el transporte marítimo y los parques eólicos marítimos.

La explotación de recursos naturales suele conducir a una alteración y cambios en la diversidad de especies y hábitats. En este sentido, los sistemas agrarios extensivos, como los que se pueden ver en los paisajes agrícolas tradicionales de Europa, han contribuido a un incremento de la diversidad de especies a nivel regional en comparación con lo esperado en sistemas estrictamente naturales. Sin embargo, la sobreexplotación puede conducir a la degradación de los ecosistemas naturales y, en última instancia, a la extinción de especies. Algunos ejemplos de dichas respuestas ecológicas son el colapso de las poblaciones de peces comerciales debido a la sobrepesca, el descenso de polinizadores debido a la agricultura intensiva, y la disminución de la capacidad de retención de agua y el aumento del riesgo de inundaciones debido a la destrucción del suelo.

Mediante la introducción del concepto de servicios ecosistémicos, la *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio* ⁽²⁾ le dio la vuelta al debate sobre la pérdida de biodiversidad. La pérdida de biodiversidad ha pasado de ser una preocupación ecologista más, a una parte esencial del debate sobre el bienestar humano y la sostenibilidad de nuestro estilo de vida, incluidas nuestras pautas de consumo.

Así pues, la pérdida de biodiversidad puede conducir a la degradación de los «servicios ecosistémicos» y a socavar el bienestar humano.

Cada vez existen más pruebas de que los servicios ecosistémicos mundiales están sometidos a una gran presión debido a la combinación de la sobreexplotación de los recursos naturales y el cambio climático provocado por el ser humano ⁽²⁾. Los servicios ecosistémicos son algo que a menudo damos por sentado, pero en realidad son muy vulnerables. El suelo, por ejemplo, es un componente clave de los ecosistemas que sustenta a una amplia variedad de organismos y que proporciona muchos servicios de regulación y apoyo. Sin embargo, sólo tiene como mucho unos cuantos metros de espesor (y a menudo considerablemente menos), y está sujeto a degradación a través de la erosión, la contaminación, la compactación y la salinización (véase el Capítulo 6).

Recuadro 3.1 Servicios ecosistémicos

Los ecosistemas ofrecen varios servicios básicos que son esenciales para utilizar los recursos del planeta de forma sostenible. Estos servicios incluyen:

- *Servicios de aprovisionamiento*: los recursos que son directamente explotados por el ser humano, como los alimentos, las fibras, el agua, las materias primas o las medicinas.
- *Servicios de apoyo*: los procesos que indirectamente permiten la explotación de los recursos naturales, como la producción primaria o la polinización.
- *Servicios de regulación*: los mecanismos naturales responsables de la regulación del clima, la circulación del agua y los nutrientes, la regulación de plagas, la prevención de inundaciones, etc.
- *Servicios culturales*: los beneficios que la gente obtiene del uso del medio ambiente natural con fines recreativos, culturales y espirituales.

En este marco, la biodiversidad es el activo ambiental básico.

Fuente: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio ^(*).

Aunque se espera que la población de Europa permanezca más o menos estable durante las próximas décadas, se prevé que continúen manifestándose tanto los cambios en el estilo de vida como las consecuencias para la biodiversidad del aumento de la demanda de recursos a nivel mundial para el abastecimiento de alimentos, fibras, energía y agua (véase el Capítulo 7). Una mayor conversión de la cobertura del suelo y la intensificación del uso del suelo, tanto en Europa como en el resto del mundo, pueden afectar negativamente a la biodiversidad, ya sea de forma directa, como por ejemplo mediante la destrucción de hábitats y el agotamiento de recursos, o de forma indirecta, como por ejemplo mediante la fragmentación, el drenaje, la eutrofización, la acidificación y otras formas de contaminación.

Las variaciones que se produzcan en Europa es probable que afecten a las pautas de uso del suelo y a la biodiversidad de todo el planeta, ya que la demanda de recursos naturales en Europa ya sobrepasa su propia producción. Así pues, el reto consiste en reducir el impacto de Europa sobre el medio ambiente mundial a la vez que se mantiene la biodiversidad en unos niveles que permitan garantizar los servicios ecosistémicos, el uso sostenible de los recursos naturales y el bienestar humano.

La ambición de Europa es detener la pérdida de biodiversidad y conservar los servicios ecosistémicos

La UE está comprometida a detener la pérdida de biodiversidad para el año 2010. Las principales medidas han ido dirigidas a especies y hábitats seleccionados a través de la Red Natura 2000, la biodiversidad de los espacios naturales en general, el medio ambiente marino, las especies alóctonas invasoras y la adaptación al cambio climático ⁽³⁾. La revisión a medio plazo del 6PAMA en 2006/2007 hizo aún más hincapié en la valoración económica de la pérdida de biodiversidad, dando lugar a la iniciativa La economía de los ecosistemas y la biodiversidad (TEEB, por sus siglas en inglés) ⁽⁴⁾ (véase el Capítulo 8).

Sin embargo, cada vez ha ido quedando más claro que, a pesar de los progresos realizados en algunas áreas, el objetivo para 2010 no se cumplirá ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾.

Reconociendo la urgente necesidad de aumentar los esfuerzos, el Consejo Europeo respaldó la visión a largo plazo sobre la biodiversidad para 2050 y el objetivo principal para 2020, adoptado el 15 de marzo de 2010 por el Consejo de Medio Ambiente, de «*detener la pérdida de biodiversidad y la degradación de los servicios ecosistémicos en la UE de aquí a 2020 y restaurarlos en la medida de lo posible, así como intensificar la contribución de la UE para evitar la pérdida de biodiversidad en todo el mundo*» ⁽⁹⁾. También se desarrollarán un número limitado de subobjetivos cuantificables utilizando, por ejemplo, los datos básicos de referencia para 2010 ⁽¹⁾.

Los instrumentos políticos clave son las Directivas de Hábitats y Aves de la UE ⁽¹⁰⁾ ⁽¹¹⁾, que tienen como objetivo conseguir un estado favorable de conservación de las especies y hábitats seleccionados. En virtud de estas directivas, cerca de 750.000 km² terrestres, es decir, más del 17 % de la superficie terrestre total de Europa, y más de 160.000 km² marinos han sido declarados zonas para la conservación de la biodiversidad dentro de la Red Natura 2000. Además, se está preparando una estrategia comunitaria sobre infraestructuras verdes ⁽¹²⁾, que se cimentará en la Red Natura 2000 y que flanqueará las iniciativas sectoriales y nacionales.

El segundo gran objetivo de la acción política es la integración de las cuestiones sobre biodiversidad en las políticas sectoriales de transporte, producción de energía, agricultura, silvicultura y pesca. De esta forma se pretenden reducir los impactos directos de estos sectores, así como sus presiones difusas, como por ejemplo la fragmentación, la acidificación, la eutrofización y la contaminación.

La Política Agrícola Común (PAC) es el marco sectorial de la UE con mayor influencia en este aspecto. La responsabilidad de la política forestal recae principalmente en los Estados miembros en virtud del principio de subsidiariedad. En lo relativo a la pesca, se han hecho propuestas para seguir integrando aspectos ambientales en la Política Pesquera Común. Otros importantes marcos políticos transversales son la Estrategia Temática sobre el Suelo con arreglo al 6PAMA ⁽¹³⁾, la Directiva sobre Calidad del Aire ⁽¹⁴⁾, la Directiva sobre Techos Nacionales de Emisión de determinados contaminantes atmosféricos ⁽¹⁵⁾, la Directiva sobre Nitratos ⁽¹⁶⁾, la Directiva Marco del Agua ⁽¹⁷⁾ y la Directiva Marco sobre Estrategia Marina ⁽¹⁸⁾.

La biodiversidad sigue disminuyendo

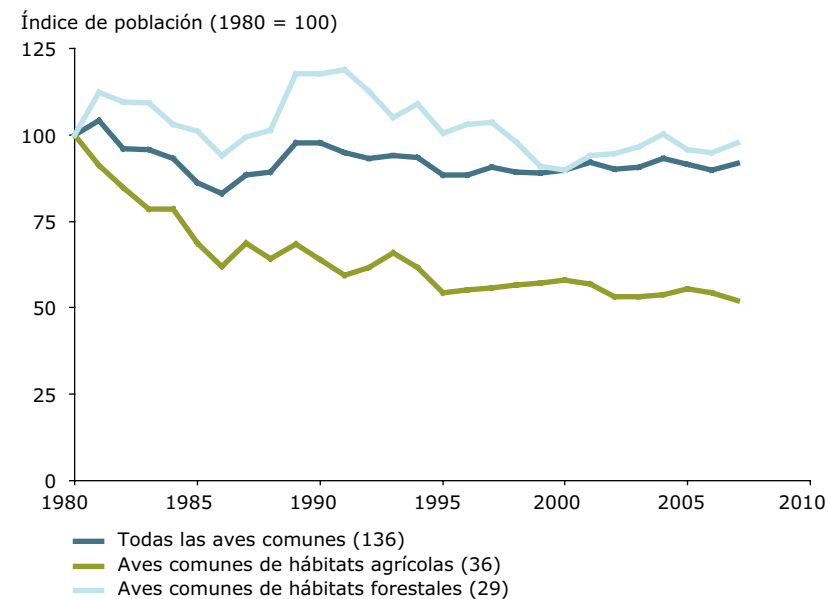
Los datos cuantitativos sobre el estado y las tendencias de la biodiversidad europea son escasos, tanto por motivos conceptuales como prácticos. La escala y el nivel de detalle espacial con que se perciben los ecosistemas, hábitats y comunidades vegetales son, en cierta medida, arbitrarios. En Europa no hay datos de seguimiento armonizados para la calidad de los ecosistemas y los hábitats, y los resultados de los estudios de casos son difíciles de combinar. Recientemente, la elaboración de informes conforme al artículo 17 de la Directiva de Hábitats ha mejorado la base de datos de la que se dispone, pero sólo para los hábitats consignados ⁽¹⁹⁾.

Desde el punto de vista conceptual, el seguimiento de especies es más sencillo, pero requiere el uso de muchos recursos y debe ser muy selectivo. En Europa se han registrado alrededor de 1.700 especies de vertebrados, 90.000 de insectos y 30.000 de plantas vasculares ⁽²⁰⁾ ⁽²¹⁾. Esta cifra ni siquiera incluye a la mayoría de

especies marinas, ni a bacterias, microbios o invertebrados terrestres. Los datos de tendencias armonizados cubren tan sólo una fracción muy pequeña del número total de especies y, en general, están limitados a aves comunes y mariposas. De nuevo, la realización de informes conforme al artículo 17 de la Directiva de Hábitats ofrece material adicional sobre las especies designadas.

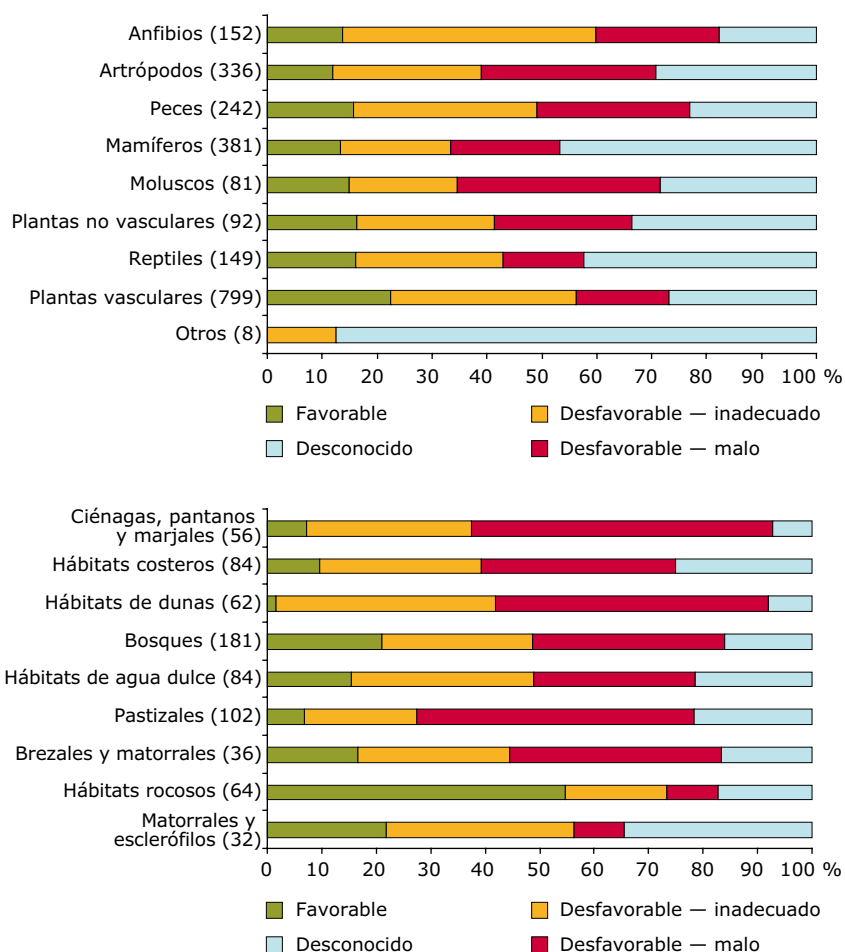
Los datos sobre especies de aves comunes sugieren una estabilización en niveles bajos durante la última década. La población de aves forestales ha descendido alrededor de un 15% desde 1990, pero a partir de 2000 las cifras parecen haberse estabilizado. Por su parte, las poblaciones de aves de hábitats agrícolas disminuyeron drásticamente en la década de los 80, debido sobre todo a la intensificación agrícola. Sus poblaciones han permanecido estables desde mediados de la década de los 90, aunque a un nivel bajo. Las tendencias agrícolas generales (como la menor utilización de insumos, el aumento del número de tierras retiradas o el aumento del porcentaje de agricultura ecológica) y las medidas políticas (como los

Figura 3.1 Índice de población de aves comunes en Europa



Fuente: Consejo Europeo para el Censo de Aves (EBCC), Real Sociedad para la Protección de las Aves (RSPB), BirdLife, Instituto de Estadística Neerlandés ^(b); indicadores SEBI 2010 – indicadores SEBI 01 ^(c).

Figura 3.2 Estado de conservación de especies (arriba) y hábitats (abajo) de interés comunitario en 2008



Nota: Número de evaluaciones entre paréntesis. Cobertura geográfica: UE excepto Bulgaria y Rumanía.

Fuente: AEMA, CTE sobre la Biodiversidad (e); indicadores SEBI 2010 - indicadores SEBI 03 (e).

programas agroambientales específicos) pueden haber contribuido a este hecho (22) (23) (24). Sin embargo, las poblaciones de mariposas de pastizal han disminuido en más de un 50% desde 1990, lo que refleja el impacto de la mayor intensificación agrícola por una parte y del abandono de tierras por otro.

El estado de conservación de la mayoría de especies y hábitats amenazados sigue siendo preocupante a pesar de la ya creada Red Natura 2000 de espacios protegidos. La situación parece peor en el caso de los hábitats acuáticos, las zonas costeras y los hábitats terrestres pobres en nutrientes, como los brezales, ciénagas, pantanos y marjales. En 2008, se consideró que tan sólo el 17% de las especies consignadas en la Directiva de Hábitats presentaban un estado de conservación favorable, mientras que el 52% presentaban un estado desfavorable y el estado del 31% restante se desconocía.

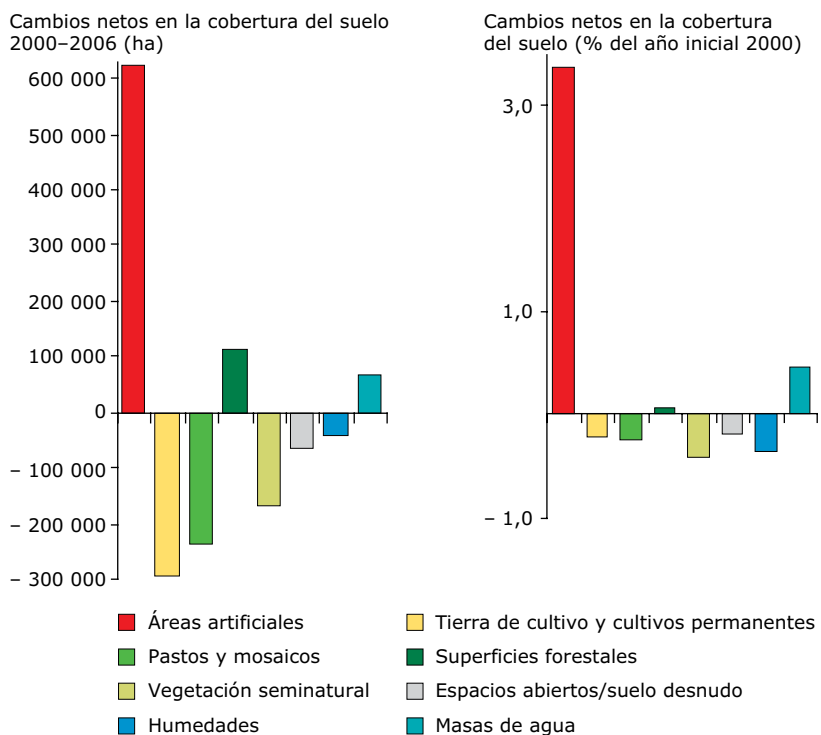
Sin embargo, estos datos agregados no permiten sacar conclusiones sobre la eficacia del régimen de protección de la Directiva de Hábitats, ya que las series temporales todavía no están disponibles y la restauración de hábitats y la recuperación de especies es posible que requieran más tiempo. Además, actualmente tampoco puede hacerse ninguna comparación entre los espacios protegidos y los no protegidos dentro del área de distribución de las especies. Sin embargo, en el caso de la Directiva de Aves, los estudios indican que las medidas de conservación de aves dentro de la Red Natura 2000 han sido eficaces a lo largo de grandes zonas geográficas (25).

El número acumulado de especies alóctonas en Europa ha ido aumentando de forma constante desde principios del siglo XX. De un total de 10.000 especies alóctonas establecidas, 163 han sido clasificadas como las más dañinas, ya que han demostrado ser altamente invasivas y dañar la biodiversidad nativa en al menos una parte de su área de distribución en Europa (7). Aunque el aumento de estas especies puede que esté disminuyendo o estabilizándose en el caso de las especies terrestres y de agua dulce, no ocurre lo mismo con las especies marinas y de estuario.

La conversión del suelo impulsa la pérdida de biodiversidad y la degradación de las funciones del suelo

Los principales tipos de cobertura del suelo en Europa son los bosques (35%), las tierras de cultivo (25%), los pastos (17%), la vegetación seminatural (8%), las masas de agua (3%), los humedales (2%) y las zonas artificiales edificadas (4%) (c). La tendencia de los cambios en la cobertura del suelo entre 2000 y 2006 es muy similar

Figura 3.3 Cambios netos en la cobertura del suelo en el período 2000-2006 en Europa: cambios en la superficie total en hectáreas y porcentaje de los cambios



Nota: La cobertura de datos abarca a los 32 países miembros de la AEMA (con la excepción de Grecia y el Reino Unido) y a los 6 miembros colaboradores de la AEMA.

Fuente: AEMA, CTE sobre Usos del Suelo e Información Espacial (1).

a la observada entre 1990 y 2000, aunque la tasa anual de cambio del 0,2% registrada en el período entre 1990 y 2000 fue inferior a la del 0,1% registrada en el período entre 2000 y 2006 (26).

En general, las zonas urbanas se han expandido más a costa de todos los demás tipos de cobertura del suelo, a excepción de los bosques y las masas de agua. La urbanización y las redes de transporte en expansión están fragmentando los hábitats, haciendo que las poblaciones de plantas y animales sean más vulnerables a la extinción local debido a que dificultan su migración y dispersión.

Estos cambios en la cobertura del suelo afectan a los servicios ecosistémicos. En este caso, las características del suelo desempeñan un papel crucial porque influyen en los ciclos del agua, los nutrientes y el carbono. La materia orgánica del suelo es un importante sumidero terrestre de carbono y, por lo tanto, es importante para mitigar el cambio climático. Los suelos de turba constituyen la mayor concentración de materia orgánica de todos los suelos, seguidos de los bosques y los pastizales gestionados de forma extensiva, por lo que cuando estos sistemas son convertidos se produce una pérdida del carbono del suelo. La pérdida de estos hábitats también va asociada a una disminución de la capacidad de retención de agua, un aumento de los riesgos de inundación y erosión, y una disminución del atractivo de esas zonas para albergar actividades recreativas al aire libre.

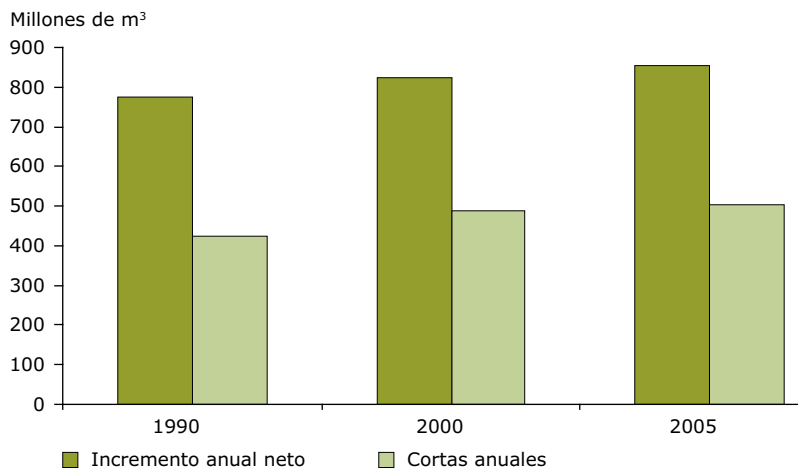
Aunque el ligero aumento de bosques supone una evolución positiva, el descenso de hábitats naturales y seminaturales –incluidos pastizales, brezales, ciénagas y marjales, todos ellos con un alto contenido de materia orgánica en el suelo– supone un importante motivo de preocupación.

Los bosques están muy explotados y el porcentaje de bosque primario es críticamente bajo

Los bosques son cruciales para la biodiversidad y el suministro de servicios ecosistémicos, ya que ofrecen hábitats naturales para la vida animal y vegetal, protección contra la erosión del suelo y las inundaciones, retención del carbono, regulación climática y tienen un enorme valor recreativo y cultural. El bosque es la vegetación natural predominante en Europa, pero los bosques que quedan en Europa distan mucho de estar intactos (P). La mayoría de ellos están muy explotados. Los bosques explotados suelen carecer de grandes cantidades de árboles muertos y árboles viejos como hábitats para las especies y, a menudo, presentan un alto porcentaje de especies de árboles no autóctonas, por ejemplo, el abeto de Douglas. Se ha sugerido que como mínimo es necesario un porcentaje del 10% de bosque primario para mantener poblaciones viables de las especies forestales más importantes (27).

Se considera que actualmente sólo el 5% de los bosques europeos está intacto y no ha sufrido alteraciones provocadas por el ser humano (P). Las zonas más extensas de bosques primarios dentro de la UE se encuentran en Bulgaria y Rumanía (28). La pérdida de bosques primarios, en combinación con el aumento de la fragmentación de las extensiones de bosque primario que quedan, explica en parte el continuado mal estado de conservación de muchas especies forestales de interés en Europa. Como la extinción real de una especie puede producirse mucho tiempo después de la fragmentación del hábitat que la ha causado, nos enfrentamos a una

Figura 3.4 Intensidad silvícola – Incremento anual neto de las existencias de madera en pie y de las cortas anuales de bosques disponibles para el suministro de madera en los 32 países miembros de la AEMA en el período 1990–2005



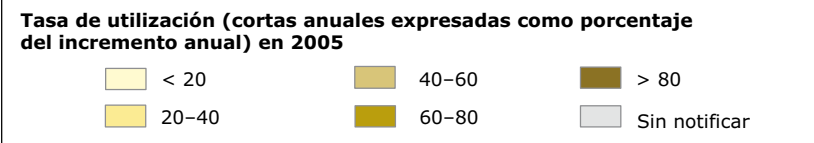
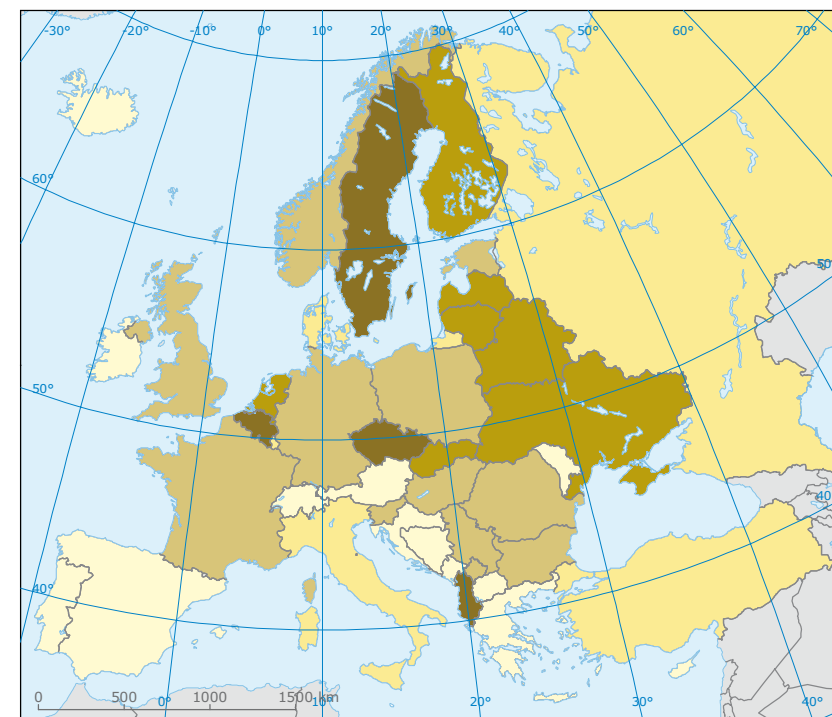
Fuente: AEMA.

«deuda ecológica», ya que se han identificado cerca de 1.000 especies forestales boreales primarias que están en grave riesgo de extinción a largo plazo ⁽²⁹⁾.

En el lado positivo, hay que destacar que la producción actual de madera sigue estando muy por debajo del aumento anual de regeneración y superficie forestal total. Esta situación viene apoyada por tendencias socioeconómicas e iniciativas políticas nacionales para mejorar la gestión forestal, coordinadas en el marco de FOREST EUROPE, una plataforma de cooperación a nivel ministerial de 46 países, incluidos los de la UE ⁽³⁰⁾.

La gestión forestal no sólo tiene como objetivo garantizar la producción de madera, sino que también tiene en cuenta una amplia gama de funciones forestales, y, por lo tanto, sirve como marco para la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos en los bosques. No obstante, aún quedan muchas cuestiones por abordar. Un reciente Libro Verde de la UE ⁽³¹⁾ se centra en las posibles

Mapa 3.1 Intensidad silvícola – Tasa neta de producción de madera en 2005



Fuente: AEMA; Forest Europe ⁽⁹⁾.

implicaciones del cambio climático para la protección y la gestión forestal en Europa y en la mejora de la vigilancia, la realización de informes y el intercambio de conocimientos. También existe preocupación por el futuro equilibrio entre la oferta y la demanda de madera en la UE-27, debido al aumento previsto de la producción de bioenergía ⁽³²⁾.

Las áreas agrarias disminuyen pero su gestión se intensifica mientras que los pastizales con gran abundancia de especies están en retroceso

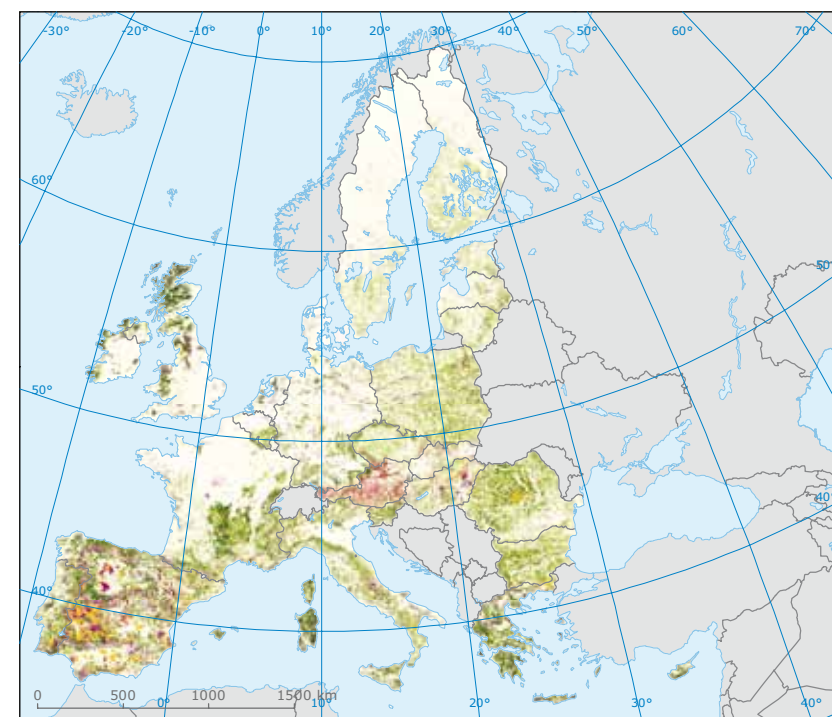
El concepto de servicios ecosistémicos probablemente sea más obvio para la agricultura. El objetivo principal es el suministro de alimentos, pero el suelo agrícola proporciona otros muchos servicios ecosistémicos. Los paisajes agrícolas tradicionales de Europa son un importante patrimonio cultural, atraen al turismo y ofrecen posibilidades recreativas al aire libre. Además, los suelos agrícolas desempeñan un papel clave en el ciclo del agua y los nutrientes.

La agricultura europea se caracteriza por una doble tendencia: la intensificación a gran escala en algunas regiones y el abandono de tierras en otras. La intensificación tiene como objetivo el aumento de la cosecha y requiere una inversión en maquinaria, drenaje, fertilizantes y plaguicidas. A menudo también se asocia con la simplificación de las rotaciones de cultivos. Allí donde las circunstancias socioeconómicas y biofísicas no lo permiten, la agricultura sigue siendo extensiva o simplemente se abandona. Esta evolución ha sido impulsada por una combinación de factores, incluidos la innovación tecnológica, el apoyo político y el desarrollo del mercado internacional, así como el cambio climático, las tendencias demográficas y los cambios en el estilo de vida. La concentración y optimización de la producción agrícola ha tenido importantes consecuencias para la biodiversidad, tal como ha quedado patente con la disminución de aves y mariposas de hábitats agrícolas.

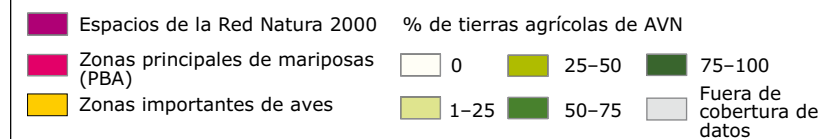
Las zonas agrícolas con una gran biodiversidad, como los pastizales extensivos, aún suponen alrededor del 30% de las tierras agrícolas de Europa. Aunque su valor natural y cultural es reconocido en las políticas ambientales y agrícolas europeas, las medidas actuales que se están tomando dentro del marco de la PAC no son suficientes para impedir que sigan disminuyendo. La gran mayoría de tierras agrícolas de alto valor natural (AVN), alrededor de un 80%, está fuera de los espacios protegidos (E) (33). El 20% restante está protegido en virtud de las Directivas de Aves y Hábitats. De los 231 tipos de hábitats de interés comunitario de la Directiva de Hábitats de la UE, 61 están relacionados con la gestión agrícola, sobre todo con el pastoreo y la siega (34).

Los informes de evaluación proporcionados por los Estados miembros de la UE en virtud de la Directiva de Hábitats (35) señalan que el estado de conservación de estos hábitats agrícolas es peor que el de todos los demás hábitats. Las medidas potencialmente favorables en virtud de la regulación del desarrollo rural –el segundo pilar de la PAC– suponen menos del 10% del gasto total de la PAC y parecen débilmente orientadas a la conservación de las tierras agrícolas de AVN. La amplia mayoría de las ayudas de la PAC sigue beneficiando a las zonas productivas

Mapa 3.2 Distribución aproximada de las tierras agrícolas de AVN en la UE-27



Distribución aproximada de las tierras agrícolas de alto valor natural (AVN) en toda Europa



Nota: Estimaciones basadas en los datos sobre la cobertura del suelo (Corine, 2000) y en conjuntos adicionales de datos sobre biodiversidad con años base variables (aproximadamente 2000–2006). Resolución: 1 km² para los datos sobre cobertura del suelo, hasta 0,5 Ha para los niveles de datos adicionales. Las cifras del mapa (sombas verdes) corresponden a la cobertura estimada de tierras agrícolas de AVN dentro de cuadrículas de 1 km². Debido a los márgenes de error en la interpretación de los datos sobre la cobertura del suelo, es mejor tratar estas cifras como probabilidades de ocurrencia que como estimaciones de la cobertura del suelo. La ocurrencia de tierras agrícolas de AVN en las zonas rosas, moradas y naranjas es más segura, ya que estas descripciones están basadas en datos reales sobre hábitats y especies.

Fuente: CCI, AEMA (b); indicadores SEBI 2010 – indicadores SEBI 20 (l).

y los sistemas agrarios más intensivos ⁽³⁶⁾. Desacoplar las subvenciones de la producción ^(F) y la condicionalidad obligatoria supeditada al cumplimiento de la legislación ambiental pueden aliviar en cierta medida las presiones agrícolas sobre el medio ambiente, pero no resultan suficientes para garantizar la gestión continuada que se necesita para una conservación eficaz de las tierras agrícolas de AVN.

La intensificación de la agricultura no sólo supone una amenaza para la biodiversidad *en* las tierras agrícolas, sino también para la biodiversidad *del* suelo agrícola. El peso total de los microorganismos del suelo que hay debajo de una hectárea de pastizal templado puede superar las 5 toneladas –igual que un elefante de tamaño mediano– y a menudo supera la cantidad de biomasa de la superficie del suelo. Esta biota participa en la mayoría de las funciones clave del suelo. Así pues, la conservación del suelo es una importante cuestión ambiental, ya que los procesos de degradación del suelo están muy extendidos en la UE (véase el Capítulo 6).

El aumento de la producción de bioenergía, por ejemplo, en el contexto del objetivo de la UE de aumentar el porcentaje de energía renovable utilizado en el transporte hasta el 10% para el año 2020 ⁽³⁷⁾, también ha aumentado la presión sobre la biodiversidad y los recursos de las tierras agrícolas. La conversión del uso del suelo para la producción de ciertos tipos de cultivos de biocombustible conduce a una intensificación en términos de uso de fertilizantes y plaguicidas, un aumento de la carga contaminante y una mayor pérdida de biodiversidad. Muchos aspectos dependen de los lugares donde se produzca la conversión y de la medida en que la producción europea contribuya a lograr el objetivo del biocombustible. La información disponible sugiere que es probable que continúe la tendencia hacia una concentración de la agricultura en las zonas más productivas, así como un mayor aumento de la intensidad y la productividad de los cultivos ⁽³⁸⁾.

Los ecosistemas terrestres y de agua dulce todavía están bajo presión a pesar de la reducción de las cargas contaminantes

Aparte de los efectos directos de la conversión y la explotación del suelo, las actividades humanas como la agricultura, la industria, la producción de residuos y el transporte causan efectos indirectos y acumulativos sobre la biodiversidad, sobre todo a través de la contaminación atmosférica, del suelo y del agua. Una amplia gama de contaminantes, incluidos un exceso de nutrientes, plaguicidas, microbios, sustancias químicas industriales, metales y productos farmacéuticos, acaban en el suelo o en las aguas subterráneas y superficiales. La deposición atmosférica de sustancias eutrofizantes y acidificantes, incluidos el óxido de nitrógeno (NO_x), el amoníaco más amonio (NH₃) y el dióxido de azufre (SO₂), se suma a un variado

cóctel de contaminantes. Los efectos que estos tienen sobre los ecosistemas incluyen daños a los bosques y lagos debido a la acidificación, deterioro de los hábitats debido al enriquecimiento en nutrientes, «blooms» de algas causadas por el enriquecimiento en nutrientes, y alteraciones neurales y endocrinas en las especies debido a plaguicidas, estrógenos esteroides y sustancias químicas industriales como los policlorobifenilos (PCB).

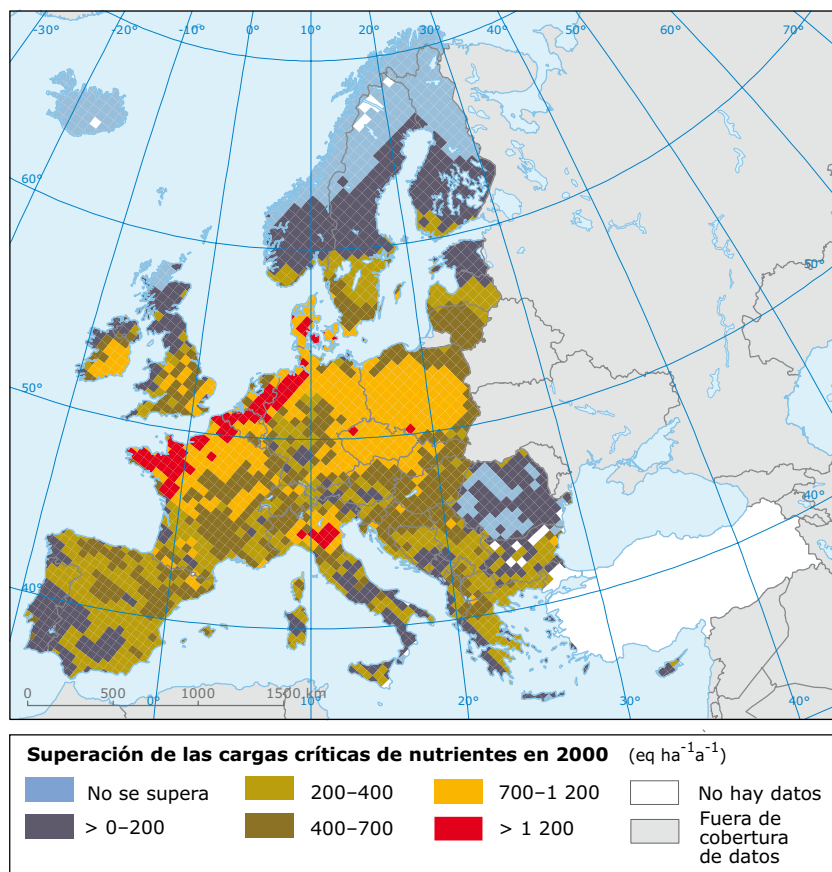
La mayoría de los datos europeos relativos a los efectos de los contaminantes sobre la biodiversidad y los ecosistemas se refieren a la acidificación y la eutrofización ^(C). Uno de los grandes logros de la política ambiental europea ha sido la importante reducción de las emisiones de SO₂ desde la década de los 70. La superficie sometida a acidificación ha seguido disminuyendo desde 1990. Sin embargo, en 2010, el 10% de la superficie de los ecosistemas naturales de la AEMA-32 seguía sujeta a deposiciones ácidas por encima de su carga crítica. Con las emisiones de azufre en retroceso, el nitrógeno emitido por la agricultura es ahora el principal componente acidificante en nuestra atmósfera ⁽³⁹⁾.

La agricultura también es una importante fuente de eutrofización a través de las emisiones excesivas de nitrógeno y fósforo, ambos utilizados como nutrientes. El balance de nutrientes agrícolas de muchos países de la UE ha mejorado en los últimos años, pero más del 40% de la superficie de ecosistemas terrestres y de agua dulce sensibles sigue estando sujeta a una deposición de nitrógeno atmosférico por encima de su carga crítica. Está previsto que las cargas de nitrógeno agrícola sigan siendo elevadas, ya que se estima que el uso de fertilizantes nitrogenados en la UE aumentará alrededor de un 4% para 2020 ⁽⁴⁰⁾.

El fósforo en los sistemas de agua dulce procede principalmente de las escorrentías agrícolas y de los vertidos de las depuradoras de aguas residuales municipales. En los ríos y lagos se ha producido una importante disminución de las concentraciones de fosfatos, debida sobre todo a la aplicación progresiva de la Directiva sobre Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas ⁽⁴¹⁾ desde principios de la década de los 90. Las concentraciones actuales, sin embargo, superan a menudo el nivel mínimo de eutrofización. En algunas masas de agua hay tales concentraciones de fosfatos que serán necesarias mejoras sustanciales para lograr que tengan un «buen estado» conforme a lo establecido por la Directiva Marco del Agua (DMA).

Para que las masas de agua alcancen un buen estado para 2015 conforme a lo establecido por la DMA ⁽¹⁷⁾ será primordial lograr una reducción del nivel excesivo de nutrientes que presentan varias masas de agua de toda Europa, así como restablecer la conectividad y las condiciones hidromorfológicas. Los planes para la gestión de cuencas hidrográficas establecidos por los Estados miembros en virtud de

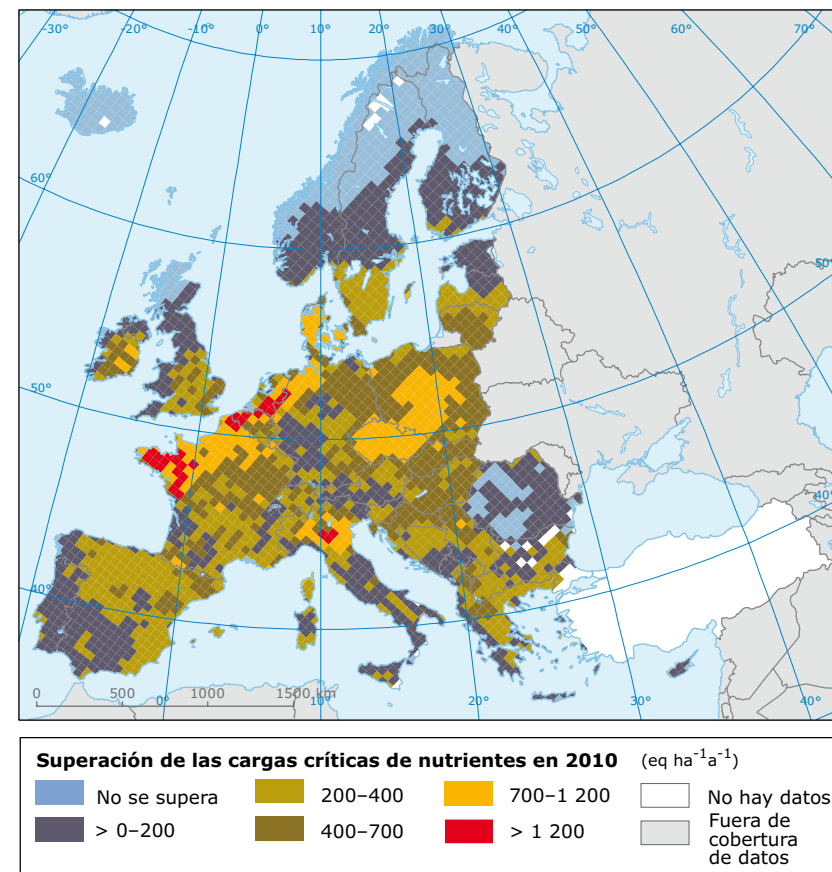
Mapa 3.3 Superación de las cargas críticas de eutrofización debido a la deposición de nitrógeno nutriente en 2000



Nota: Los resultados se computaron utilizando la base de datos de Cargas Críticas de 2008 del Centro de Coordinación de los Efectos (CCE) y los escenarios del programa Aire Limpio para Europa ⁽¹⁾ ^(*). Turquía no ha sido incluida en los análisis debido al insuficiente número de datos para calcular las cargas críticas. En el caso de Malta no había datos disponibles.

Fuente: Indicadores SEBI 2010 – indicadores SEBI 09 ⁽¹⁾.

Mapa 3.4 Superación de las cargas críticas de eutrofización debido a la deposición de nitrógeno nutriente en 2010



Nota: Los resultados se computaron utilizando la base de datos de Cargas Críticas de 2008 del Centro de Coordinación de los Efectos (CCE) y los escenarios del programa Aire Limpio para Europa ⁽¹⁾ ^(*). Turquía no ha sido incluida en los análisis debido al insuficiente número de datos para calcular las cargas críticas. En el caso de Malta no había datos disponibles.

Fuente: Indicadores SEBI 2010 – indicadores SEBI 09 ⁽¹⁾.

la DMA, y que está previsto que estén operativos para 2012, tendrán que incorporar una serie de medidas rentables para abordar todas las fuentes de contaminación por nutrientes. Esto también requerirá esfuerzos políticos específicos en lo relativo a una mayor integración de los aspectos ambientales en la PAC. Además, la aplicación en su totalidad de la Directiva sobre Nitratos y el cumplimiento de las Directivas de Aves y Hábitats son acciones políticas clave de acompañamiento en apoyo de la DMA.

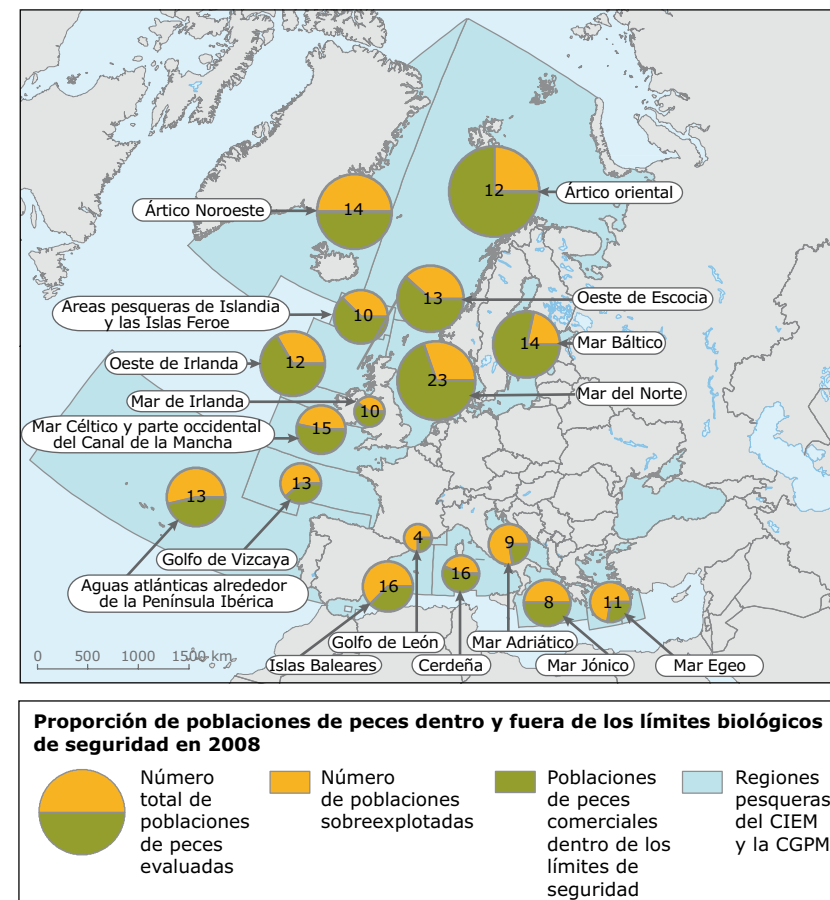
El medio ambiente marino está muy afectado por la contaminación y la sobrepesca

Gran parte de la carga de contaminantes del agua dulce, descritos en la sección anterior, se vierten en última instancia en las aguas costeras, haciendo que la agricultura también sea la principal fuente de cargas de nitrógeno en el medio ambiente marino. La deposición atmosférica de nitrógeno (amoníaco (NH₃) procedente de la agricultura y NO_x de las emisiones del sector naval) está aumentando y puede representar el 30% o más de la carga total de nitrógeno en la superficie marina.

El enriquecimiento en nutrientes es un grave problema en el medio ambiente marino, ya que acelera el crecimiento del fitoplancton. Este enriquecimiento puede cambiar la composición y la abundancia de los organismos marinos que viven en las aguas afectadas y, en última instancia, conducir al agotamiento del oxígeno, provocando en consecuencia la muerte de los organismos que viven en el fondo marino. El agotamiento del oxígeno ha aumentado drásticamente en los últimos 50 años, pasándose de alrededor de diez casos documentados, en 1960, a como mínimo 169 casos en 2007 en todo el mundo (42), y se espera que esta situación se haga más generalizada con el aumento de la temperatura del mar provocado por el cambio climático. En Europa, el problema es particularmente evidente en el mar Báltico, cuyo estado ecológico actual se considera entre predominantemente pobre y malo (43).

El medio ambiente marino también se ve muy afectado por la pesca. La pesca representa la fuente principal de ingresos de muchas comunidades costeras, pero la sobrepesca está amenazando la viabilidad de las poblaciones de peces tanto europeas como mundiales (44). De las poblaciones de peces comerciales evaluadas en el Atlántico Noreste, el 21% de las del mar Báltico se encuentran fuera de los límites biológicos de seguridad (45). Para el resto de zonas del Atlántico Noreste, el porcentaje de poblaciones fuera de los límites biológicos de seguridad varía entre el 25% en el Ártico oriental y el 62% en el golfo de Vizcaya. En el mar Mediterráneo,

Mapa 3.5 Proporción de poblaciones de peces dentro y fuera de los límites biológicos de seguridad



Fuente: CGPM (m), CIEM (n), Indicadores SEBI 2010 – indicadores SEBI 21 (e).

el porcentaje de poblaciones de peces fuera de los límites biológicos de seguridad es de alrededor del 60%, con cuatro zonas de seis que superan el 60% ⁽⁴⁵⁾.

La sobrepesca no sólo reduce la población total de especies comerciales, sino que también afecta a la distribución por edad y tamaño dentro de las poblaciones de peces, así como a la composición de especies del ecosistema marino. El tamaño medio de los peces capturados ha disminuido y, también, se ha producido un grave descenso del número de especies de peces depredadores de gran tamaño, que ocupan los niveles superiores de la cadena trófica ⁽⁴⁶⁾. Las consecuencias que esto podría tener para el ecosistema marino todavía no se comprenden en su totalidad, pero podrían ser considerables.

Aunque la reforma de la Política Pesquera Común (PPC), en 2002, fijaba objetivos de conservación, es bien sabido que estos objetivos no se han alcanzado. Un Libro Verde de la UE sobre la reforma de la PPC en 2009 instaba a una reforma completa de la forma en que se gestionan las pesquerías ⁽⁴⁷⁾. En él se reconocían la sobrepesca, el exceso de capacidad de la flota pesquera, las fuertes subvenciones, la baja capacidad de resiliencia económica y el descenso de la biomasa de los peces capturados por los pescadores europeos. Este hecho supone un paso importante hacia la aplicación de un enfoque basado en los ecosistemas que regule la explotación humana de los recursos marinos desde la perspectiva mucho más amplia de los servicios ecosistémicos.

El mantenimiento de la biodiversidad, también a nivel mundial, es crucial para el ser humano

La pérdida de biodiversidad tiene, en última instancia, consecuencias de gran alcance para el ser humano mediante el impacto sobre los servicios ecosistémicos. El cultivo y el drenaje a gran escala de sistemas naturales ha aumentado las emisiones de carbono en la atmósfera y, al mismo tiempo, ha disminuido la capacidad de retención de carbono y agua de esos sistemas. El aumento de velocidad de las escorrentías, combinado con el aumento de precipitaciones como resultado del cambio climático, constituye un peligroso cóctel que cada vez afecta a más y más gente en forma de graves inundaciones.

La biodiversidad también influye sobre el bienestar ofreciendo oportunidades recreativas y atractivos paisajes, una relación cada vez más reconocida en el diseño urbano y la ordenación territorial. Igual de importante, aunque quizás menos evidente, es la relación entre las pautas de distribución de especies y hábitats y las enfermedades de transmisión vectorial. En este sentido, las especies alóctonas invasoras pueden suponer una amenaza. Su capacidad de dispersión y su potencial

para volverse invasoras se ven potenciados por la globalización del comercio en combinación con el cambio climático y el aumento de la vulnerabilidad de los monocultivos agrícolas.

La globalización también conduce a impactos espacialmente desplazados del uso de los recursos naturales. Por ejemplo, el agotamiento de las poblaciones de peces europeas no se ha traducido en una escasez interna de alimentos, sino que ha sido compensado por una creciente dependencia de las importaciones. Aunque la UE fue en gran medida autosuficiente hasta 1997 (cuando las capturas totales habían crecido hasta los 8 millones de toneladas), los niveles de la oferta interna de la UE cayeron hasta poco más del 50% en 2007 (de 5,5 millones de toneladas a 9,5 millones de toneladas consumidas) ⁽⁴⁸⁾.

La UE también realiza grandes importaciones netas de cereales (alrededor de 7,5 millones de toneladas), forraje (alrededor de 26 millones de toneladas) y madera (alrededor de 20 millones de toneladas) ⁽⁴⁹⁾, lo que también supone implicaciones para la biodiversidad fuera de Europa (como la deforestación en los trópicos). Además, el rápido crecimiento de la demanda de biocombustibles puede hacer que siga creciendo la huella planetaria de Europa (véase el Capítulo 6). Tendencias como estas hacen que aumente la presión sobre los recursos mundiales (véase el Capítulo 7).

En general, las muchas contribuciones de la biodiversidad al bienestar humano se hacen cada vez más explícitas. Cada vez asociamos más los alimentos que consumimos, nuestra ropa y los materiales de construcción con la «biodiversidad». La biodiversidad es un recurso vital que necesita ser gestionado de forma sostenible y que hay que proteger para que esta, a su vez, nos proteja a nosotros y al planeta. Al mismo tiempo, Europa está consumiendo actualmente el doble de lo que pueden producir sus tierras y mares.

La reconciliación de estas realidades es la base de la propuesta de la visión para el año 2050 y del objetivo principal para 2020 de la UE, pero para lograr progresos en este campo se requiere la participación activa de todos los ciudadanos y no sólo de los sectores económicos y de los agentes que se han puesto de relieve a lo largo de esta evaluación.



© Dag Myrestrand, Statoil

4 Recursos naturales y residuos

El impacto ambiental general del uso de recursos en Europa sigue creciendo

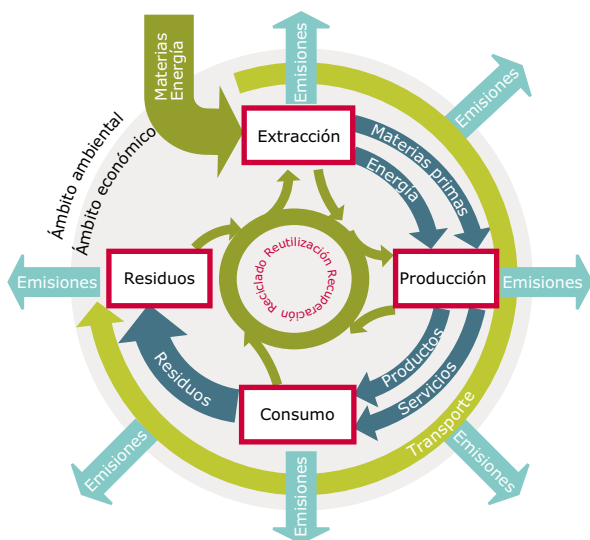
Europa depende en gran medida de los recursos naturales ^(A) para impulsar su desarrollo económico. Las pautas de producción y consumo pasadas y presentes han sustentado un considerable crecimiento de la riqueza en toda Europa. Sin embargo, está aumentando la preocupación por la sostenibilidad de estas pautas, sobre todo en lo referente a las implicaciones relacionadas con el uso y el abuso de los recursos. La evaluación de los recursos naturales y los residuos realizada en este capítulo complementa la evaluación de los recursos naturales bióticos del capítulo anterior centrándose en los recursos materiales y a menudo no renovables, así como en los recursos hídricos.

Una perspectiva del ciclo de vida aplicada a los recursos naturales permite abordar varios problemas ambientales relacionados con la producción y el consumo, y vincula el uso de recursos con la generación de residuos. Aunque tanto el uso de recursos como la generación de residuos tienen impactos ambientales diferenciados, ambas cuestiones comparten muchas fuerzas motrices, principalmente en lo relacionado con cómo y dónde producimos y consumimos los bienes, y con cómo utilizamos el capital natural para sustentar el desarrollo económico y las pautas de consumo.

En Europa, el uso de recursos y a la generación de residuos siguen creciendo. Sin embargo, hay diferencias considerables por países en cuanto al uso de recursos y la generación de residuos por persona, debido sobre todo a las diversas condiciones económicas y sociales reinantes, así como a los diferentes niveles de concienciación ambiental. Aunque la extracción de recursos en Europa se ha mantenido estable durante la última década, la dependencia de las importaciones está aumentando ⁽¹⁾.

Los problemas ambientales asociados con la extracción y el procesamiento de muchos materiales y recursos naturales están desplazándose de Europa a los respectivos países exportadores. En consecuencia, está aumentando el impacto del consumo y el uso de recursos de Europa sobre el medio ambiente en todo el mundo. Como el uso de recursos en Europa supera la disponibilidad local, la dependencia de Europa de los recursos de otras partes del mundo y su competencia por ellos suscitan dudas sobre si la oferta de recursos para Europa está garantizada a largo plazo, y conlleva un riesgo potencial de futuros conflictos ⁽²⁾.

Figura 4.1 Cadena del ciclo de vida: extracción – producción – consumo – residuos



Fuente: AEMA, CTE sobre Consumo y Producción Sostenibles.

La ambición de Europa es desacoplar el crecimiento económico de la degradación ambiental

La gestión de residuos ha sido uno de los focos de las políticas ambientales de la UE desde la década de los 70. Estas políticas, que cada vez obligan más a reducir, reutilizar y reciclar los residuos, están contribuyendo a cerrar el bucle del uso de materiales en toda la economía proporcionando materiales derivados de los residuos como insumos para la producción.

Más recientemente se ha introducido el concepto del ciclo de vida como principio rector de la gestión de recursos. Los impactos ambientales se tienen en cuenta a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos y servicios para evitar o minimizar el desplazamiento de la carga ambiental tanto entre diferentes fases del ciclo de vida como de un país a otro y, para ello, siempre que es posible se utilizan instrumentos de mercado. El concepto del ciclo de vida no sólo afecta a las políticas ambientales, sino también a la mayoría de políticas sectoriales, ya que permite aprovechar los materiales y la energía de los residuos, disminuir las emisiones y reutilizar las tierras ya urbanizadas.

La UE agrupa las políticas de uso de recursos y residuos mediante la Estrategia Temática sobre la prevención y el reciclado de residuos (3) y la Estrategia Temática sobre el uso sostenible de los recursos naturales (4). Además, la UE se ha marcado el objetivo estratégico de avanzar hacia unas pautas de consumo y producción más sostenibles, con vistas tanto a desacoplar el uso de recursos y la generación de residuos de los impactos ambientales negativos asociados a ellos como a convertirse en la economía más eficiente del mundo en el uso de los recursos (6PAMA) (5).

Además, la Directiva Marco del Agua (6), que trata el agua como un recurso natural renovable, tiene como objetivo garantizar el abastecimiento del suficiente suministro de aguas superficiales y aguas subterráneas de buena calidad según sea necesario para un uso sostenible, equilibrado y equitativo del agua. Por último, hay que señalar que se requiere una mejor información de base y un mayor desarrollo de las políticas para abordar cuestiones más amplias sobre la escasez de agua en el contexto del consumo y la producción sostenibles y el cambio climático, así como para reforzar la gestión de la demanda.

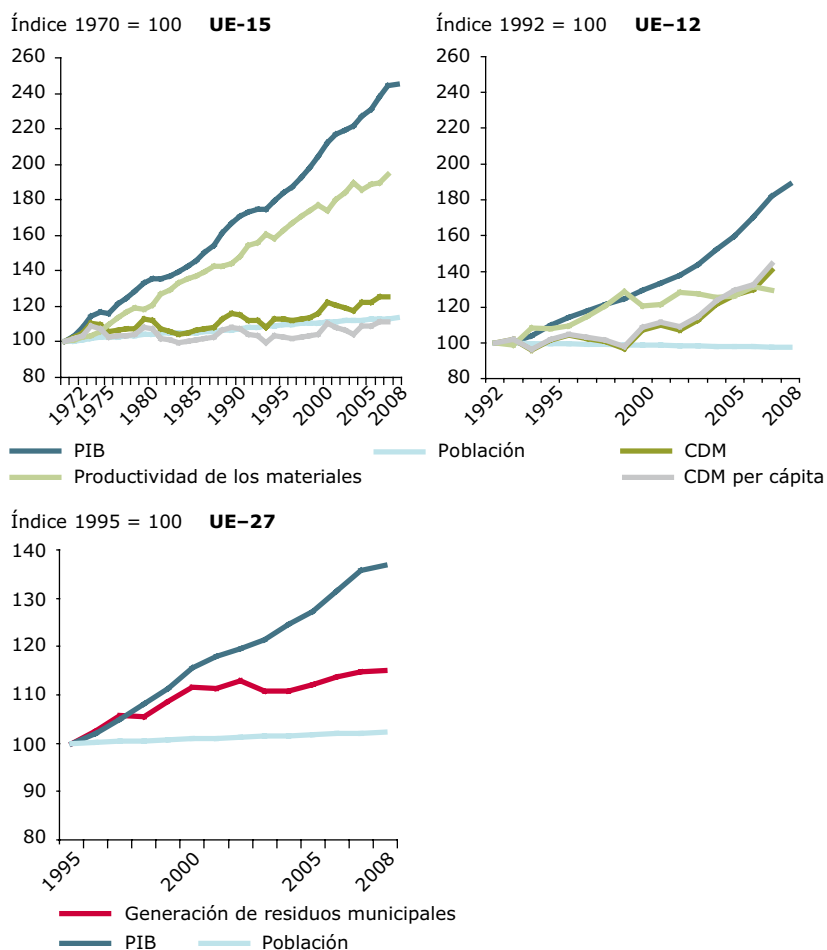
La gestión de residuos sigue desplazándose de la eliminación hacia el reciclado y la prevención

Cualquier sociedad con un historial de rápido crecimiento de la industria y del consumo se enfrenta a la cuestión de la gestión sostenible de residuos, y en el caso de Europa, esta cuestión sigue suscitando considerables preocupaciones.

La UE está comprometida a reducir la *generación* de residuos, pero no lo está logrando. Las tendencias para aquellos flujos de residuos sobre los que hay información disponible señalan la necesidad de reducir la generación de residuos en términos absolutos para garantizar una mayor reducción de los impactos ambientales. En 2006, los países de la UE-27 generaron cerca de 3.000 millones de toneladas de residuos, lo que supone una media de 6 toneladas por persona. Existen considerables diferencias en cuanto a la generación de residuos entre los diferentes países, llegando hasta un factor de 39 entre los Estados miembros de la UE, debido sobre todo a las diferencias en las estructuras industriales y socioeconómicas.

Además, la generación de residuos municipales por persona varía en un factor de 2,6 entre países, alcanzando de media, en 2008, los 524 kg por persona en los países de la UE-27. En 27 de los 35 países analizados, la generación de residuos ha aumentado entre 2003 y 2008. Sin embargo, el crecimiento de la generación de residuos municipales en la UE-27 ha sido más lento que el del PIB, lográndose así

Figura 4.2 Tendencias en el uso de recursos materiales en la UE-15 y en la UE-12 y generación de residuos municipales en la UE-27 en comparación con el PIB y la población



Nota: El consumo doméstico de materiales (CDM) es el conjunto de materiales (excluyendo el agua y el aire) realmente consumidos por una economía nacional: la extracción nacional y las importaciones físicas utilizadas (peso de los bienes importados) menos las exportaciones (peso de los bienes exportados).

Fuente: Conference Board (6), Eurostat (indicador del consumo doméstico de materiales), AEMA (generación de residuos municipales, CBI 16).

un relativo desacoplamiento de este flujo de residuos. El crecimiento del volumen de residuos fue impulsado principalmente por el consumo doméstico y el aumento del número de hogares.

La generación de residuos de las actividades de construcción y demolición ha aumentado, al igual que los residuos de envases. Aunque no hay datos sobre las series temporales de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, recientes proyecciones muestran que este es uno de los flujos de residuos de crecimiento más rápido (7). El volumen de residuos peligrosos, que suponía el 3% de la generación total de residuos en la UE-27 en 2006 (8), también sigue aumentando en la UE y sigue siendo un reto clave.

La producción de lodos de depuradora también está incrementando, sobre todo la de los vinculados con la aplicación de la Directiva sobre Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas (9). Esto suscita preocupación por su eliminación y por los efectos que pueda tener sobre la producción de alimentos la utilización de estos lodos en tierras agrícolas.

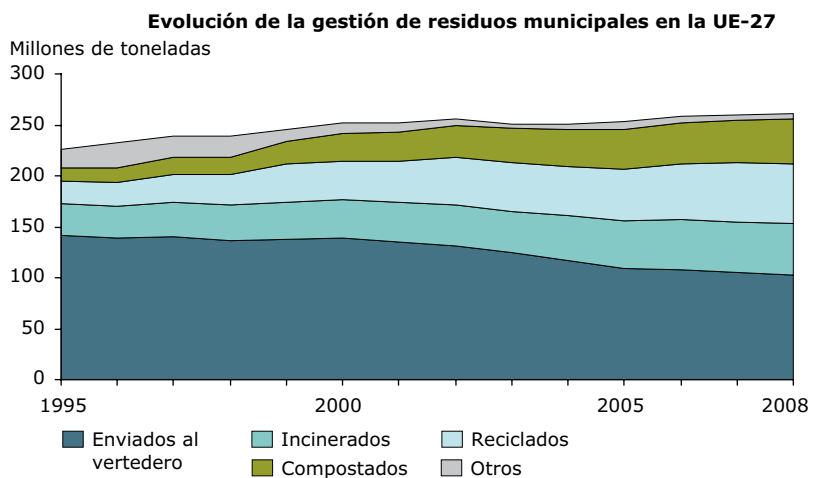
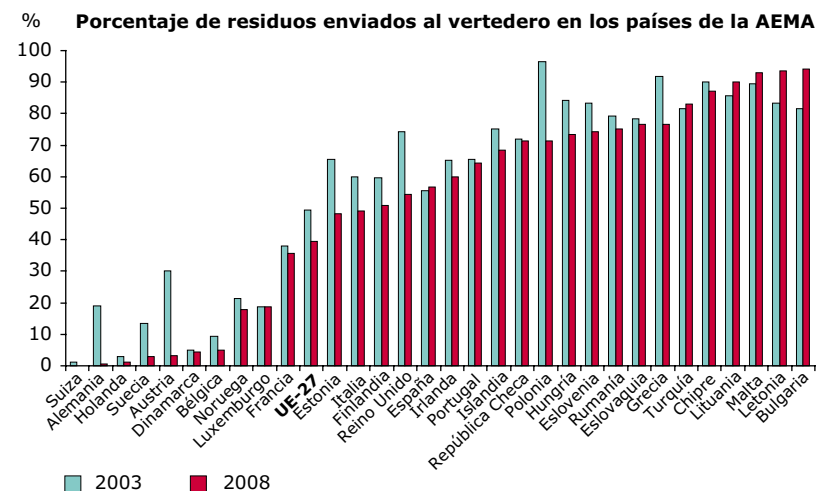
La basura marina (10) también es una cuestión cada vez más preocupante en los mares europeos (10) (11) (12): la gestión de sus impactos se ha incluido en la Directiva Marco sobre Estrategia Marina (13) y en los convenios marinos regionales.

Además, vale la pena señalar que en los países de los Balcanes occidentales hay algunos retos específicos relativos a los residuos relacionados con prácticas pasadas, como los residuos sin gestionar de la minería, el procesamiento de petróleo, las industrias químicas y de cemento, y las consecuencias de los conflictos de principios de la década de los 90 (14).

Mientras tanto, la *gestión* de residuos ha mejorado en casi todos los países de la UE, ya que cada vez hay más residuos que se reciclan y menos que se depositan en vertederos. A pesar de esto, prácticamente la mitad de los 3.000 millones de toneladas de residuos totales generados en la UE-27, en 2006, fueron enviados a los vertederos. El resto fueron recuperados, reciclados y reutilizados, o bien incinerados.

Una buena gestión de los residuos reduce los impactos ambientales y ofrece oportunidades económicas. Se ha estimado que aproximadamente el 0,75% del PIB de la UE corresponde a la gestión y el reciclado de residuos (15). El sector del reciclado presenta una facturación estimada de 24.000 millones de euros y emplea a alrededor de medio millón de personas. Así pues, la UE cuenta con alrededor del 30% de las ecoindustrias del mundo y con el 50% de las industrias de residuos y reciclado (16).

Figura 4.3 Porcentaje de residuos municipales enviados a vertederos en los países de la AEMA en 2003 y 2008, y evolución de la gestión de residuos municipales en la UE-27 entre 1995 y 2008



Fuente: AEMA, basado en Eurostat.

Cada vez se comercia más con residuos entre países, en gran parte para el reciclado o para la recuperación de materiales y energía. Este desarrollo está impulsado por las políticas de la UE, que exigen unas tasas mínimas de reciclado para determinados flujos de residuos, así como por las fuerzas económicas: durante más de una década los precios de las materias primas han sido elevados o se han ido encareciendo, haciendo que los materiales de desecho se conviertan en un recurso cada vez más valioso. Al mismo tiempo, la exportación de mercancías usadas (por ejemplo, vehículos usados) y su posterior e inadecuado tratamiento de residuos (por ejemplo, envío al vertedero) en los países receptores puede contribuir a una considerable pérdida de recursos (°).

También está aumentando el transporte entre países de residuos peligrosos y otros residuos problemáticos. Su exportación aumentó prácticamente en un factor de cuatro entre 1997 y 2005. La amplia mayoría de estos residuos son transportados entre Estados miembros de la UE. Estos movimientos son impulsados por la disponibilidad de instalaciones de tratamiento de residuos peligrosos en determinados países, por la diferencia de normas ambientales entre países y por la diferencia de costes. Mientras tanto, el aumento de envíos ilegales de residuos, como por ejemplo de aparatos eléctricos y electrónicos, es una tendencia a la que hay que poner freno.

En general, es necesario examinar más de cerca desde una amplia gama de puntos de vista los efectos ambientales del creciente comercio de residuos.

El concepto del ciclo de vida en la gestión de residuos contribuye a reducir los impactos ambientales y el uso de recursos

La gestión de residuos en Europa se basa en los principios de una jerarquía de residuos: prevención de residuos; reutilización de productos; reciclado; recuperación, incluida la recuperación de energía mediante la incineración, y, en última instancia, eliminación. Así pues, los residuos son considerados cada vez más como un recurso de producción y una fuente de energía. Sin embargo, dependiendo de las condiciones regionales y locales, estas diferentes actividades de gestión de los residuos pueden tener distintos impactos ambientales.

Aunque los impactos del tratamiento de residuos sobre el medio ambiente se han reducido considerablemente, aún hay margen para seguir mejorando: en primer lugar, mediante la plena aplicación de las normativas vigentes, y, a continuación, mediante la ampliación de las políticas vigentes sobre residuos para fomentar

prácticas de consumo y producción sostenibles, incluido el uso más eficiente de los recursos.

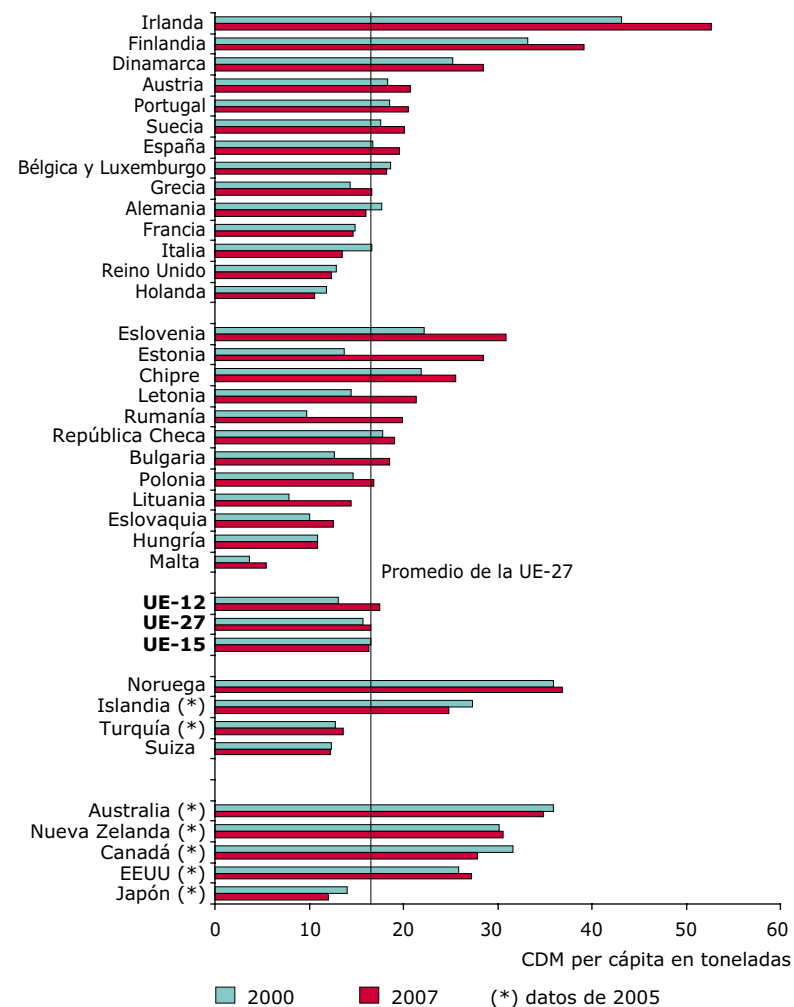
Las políticas sobre residuos principalmente pueden reducir tres tipos de presiones ambientales: las emisiones de las instalaciones de tratamiento de residuos, como el metano de los vertederos; los impactos de la extracción de materias primas, y la contaminación atmosférica y las emisiones de gases de efecto invernadero del uso de energía en los procesos de producción. Aunque los procesos de reciclado también producen por sí mismos impactos ambientales, en la mayoría de los casos los impactos generales evitados mediante el reciclado y la recuperación son mayores que los producidos por los procesos de reciclado (17).

La prevención de residuos puede ayudar a reducir los impactos ambientales durante todas las fases del ciclo de vida de los recursos. Aunque la prevención es la medida que tiene mayor potencial para reducir las presiones ambientales, las políticas para reducir la generación de residuos han sido escasas y, a menudo, no muy eficaces. Por ejemplo, se ha hecho hincapié en alejar de los vertederos los biorresiduos, incluidos los residuos alimentarios (D) (E) (18). Sin embargo, podrían conseguirse mayores logros abordando toda la cadena de producción y consumo de alimentos para prevenir la generación de residuos, lo que también contribuiría al uso sostenible de los recursos, la protección del suelo y la mitigación del cambio climático.

El reciclado de residuos, así como la prevención de residuos, están estrechamente vinculados al uso de los materiales. En la UE, cada persona utiliza de media 16 toneladas de materiales al año, gran parte de los cuales, antes o después, acaban convirtiéndose en residuos: de las 6 toneladas de residuos totales generados anualmente por persona, alrededor del 33% procede de las actividades de construcción y demolición; alrededor del 25%, de la minería y la extracción en canteras; el 13%, de las manufacturas, y el 8%, de los hogares. Sin embargo, con los indicadores actuales es difícil cuantificar los vínculos directos entre el uso de recursos y la generación de residuos debido a las diferencias metodológicas a la hora de dar cuenta de ellos y a la falta de datos sobre series temporales a largo plazo.

El aumento general del uso de recursos y de la generación de residuos en Europa está estrechamente vinculado al crecimiento económico y a la creciente riqueza. En términos absolutos, Europa cada vez utiliza más recursos. Por ejemplo, en la UE-12 el uso de recursos aumentó un 34% entre 2000 y 2007. Este hecho sigue teniendo considerables consecuencias ambientales y económicas. De los 8.200 millones de

Figura 4.4 Uso de recursos por persona y país en 2000 y 2007



Nota: El consumo doméstico de materiales (CDM) es el conjunto de materiales (excluyendo el agua y el aire) realmente consumidos por una economía nacional y equivale a la extracción nacional y las importaciones físicas utilizadas (peso de los bienes importados) menos las exportaciones (peso de los bienes exportados).

Fuente: Eurostat y OCDE (datos del CDM), Conference Board (*) y el GGDC (Groningen Growth and Development Centre) (datos de población).

toneladas de materiales utilizados en la UE-27 en 2007, los minerales y metales contenidos en ellos representaron más de la mitad de esa cifra, mientras que tanto los combustibles fósiles como la biomasa supusieron alrededor de una cuarta parte de esa cifra.

La categoría de uso de los recursos que aumentó más entre 1992 y 2005 fue la de minerales para construcción y uso industrial. Las diferencias entre los distintos países son significativas: el uso de recursos por persona varía en un factor de casi diez entre la cifra más alta y la más baja. Entre los factores que determinan el uso de recursos por persona se incluyen el clima, la densidad de población, las infraestructuras, la disponibilidad de recursos, el nivel de desarrollo económico y la estructura de la economía.

Aunque el nivel de extracción de recursos en Europa ha permanecido estable y en algunos casos incluso ha disminuido, algunas cargas no gestionadas de extracciones pasadas persisten relacionadas con el cierre de minas. A medida que Europa agote las reservas de fácil acceso, tendrá que depender más de minerales menos concentrados, de recursos menos accesibles y de combustibles fósiles con menor contenido energético, lo que se prevé que cause mayores impactos ambientales por unidad de material o de energía producida.

El elevado uso de recursos para impulsar el crecimiento económico aumenta los problemas a la hora de garantizar suministros y producciones sostenibles, y a la hora de gestionar los impactos ambientales en relación con la capacidad de absorción de residuos de los ecosistemas. Un reto tanto para la política como para la ciencia es el de aclarar cuál es la mejor manera de medir los impactos ambientales resultantes del uso de recursos, y en la actualidad hay varias iniciativas que tienen como objetivo cuantificar mejor dichos impactos ambientales.

La reducción del uso de recursos en Europa también reduce los impactos ambientales a nivel mundial

Las economías europeas están creando cada vez más riqueza a partir de los recursos que utilizamos. En Europa, la eficiencia en el uso de los recursos ha mejorado durante las dos últimas décadas gracias al uso de tecnologías más ecoeficientes, a la transición a economías de servicios y al aumento del porcentaje de importaciones en las economías de la UE.

Recuadro 4.1 Cuantificar las presiones e impactos ambientales del uso de recursos

Varias iniciativas tienen como objetivo cuantificar mejor los impactos del uso de recursos y seguir progresando en el desacoplamiento, por ejemplo, el desacoplamiento del crecimiento económico respecto al uso de recursos y del crecimiento económico respecto al uso de recursos y la degradación ambiental.

El consumo doméstico de materiales (CDM) suele utilizarse a menudo como variable sustitutiva para las presiones ambientales del uso de recursos. El CDM mide los recursos directamente consumidos en una economía nacional, interpretando que cada tonelada de material que entra en una economía al final acaba convirtiéndose en residuos o emisiones. Sin embargo, dicho enfoque basado en el peso total de los materiales no aborda las grandes diferencias de impacto ambiental entre los diferentes materiales.

El indicador de consumo de materiales ponderado desde el punto de vista medioambiental (CMM) intenta combinar la información sobre flujos de materiales con información sobre presiones ambientales para categorías específicas, incluidos el agotamiento de recursos abióticos, el uso del suelo, el calentamiento global, el agotamiento de la capa de ozono, la toxicidad humana, la ecotoxicidad terrestre, la ecotoxicidad acuática, la formación de smog fotoquímico, la acidificación, la eutrofización y la radiación. Sin embargo, el CMM también se centra en las presiones ambientales y, por lo tanto, sólo proporciona una variable sustitutiva para los impactos asociados a ellas.

El enfoque de la Matriz de Contabilidad Nacional y Cuentas Ambientales (NAMEA, por sus siglas en inglés) tiene como objetivo llevar más lejos la evaluación de las presiones ambientales incluyendo también las presiones ambientales «contenidas» en los bienes y servicios con los que se comercia a nivel internacional. En consecuencia, los resultados de la contabilidad tradicional de materiales y del enfoque de la NAMEA pueden ser muy diferentes. Esta diferencia puede ilustrarse echando un vistazo a las emisiones de gases de efecto invernadero: mientras la contabilidad tradicional para las emisiones nacionales está basada en una perspectiva territorial, el enfoque de la NAMEA pretende incluir todas las emisiones provocadas por el consumo de una nación.

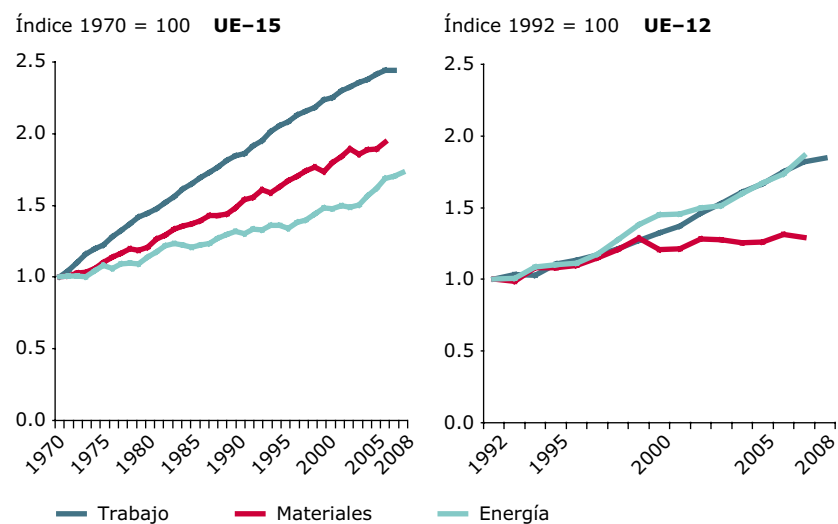
Además de todo lo anterior, se han identificado un grupo de indicadores o enfoques de contabilidad que pretenden hacer un seguimiento de los impactos ambientales del uso de recursos. Entre estos se incluyen la Huella Ecológica (HE), que compara la demanda humana con la capacidad de regeneración ecológica del planeta Tierra, la Apropiación Humana de la Producción Primaria Neta (AHPPN) y la Contabilidad de Suelos y Ecosistemas (LEAC, por sus siglas en inglés) ⁽⁶⁾.

Fuente: AEMA.

Sin embargo, las diferencias de eficiencia en el uso de los recursos entre los países de Europa son sustanciales, con un factor de casi diez entre la economía más eficiente en el uso de los recursos y la economía menos eficiente de la UE. Entre los factores que afectan a la eficiencia en el uso de los recursos se incluyen el nivel tecnológico de producción y consumo, el porcentaje de servicios frente al de industria pesada, los sistemas normativos e impositivos, y el porcentaje de importaciones sobre el uso total de recursos.

La magnitud de las diferencias entre los países apunta a que existe un importante margen de mejora. Por ejemplo, la eficiencia en el uso de los recursos en la UE-12 es tan sólo de alrededor del 45% con respecto a la eficiencia en los países de la UE-15. La proporción ha cambiado poco durante las dos últimas décadas, y las mejoras de eficiencia en la UE-12 se registraron sobre todo antes de 2000.

Figura 4.5 Crecimiento de la productividad del trabajo, la energía y los materiales en la UE-15 y la UE-12



Fuente: Conference Board (*) y GGDC (Groningen Growth and Development Centre) (datos sobre el PIB y las horas de trabajo), Eurostat y el Instituto de Wuppertal para el Clima, el Medio Ambiente y la Energía (datos sobre los materiales), Agencia Internacional de la Energía (datos sobre la energía).

De hecho, el crecimiento en la productividad de los recursos durante los últimos cuarenta años ha sido significativamente más lento que el de la productividad del trabajo y, en algunos casos, que el de la productividad de la energía. Mientras que parte de esto se debe a la reestructuración de las economías, con un porcentaje cada vez mayor de servicios, esta situación también refleja el hecho de que el trabajo se ha vuelto relativamente más caro en comparación con la energía y los materiales, en parte como resultado de los regímenes impositivos predominantes.

Si se abordan la productividad de los recursos y la eficiencia energética sustituyendo los recursos no renovables por recursos renovables, y se abordan las diferencias de eficiencia en el uso de los recursos entre los Estados miembros de la UE-15 y la UE-12, pueden surgir nuevas oportunidades para incrementar la competitividad de Europa.

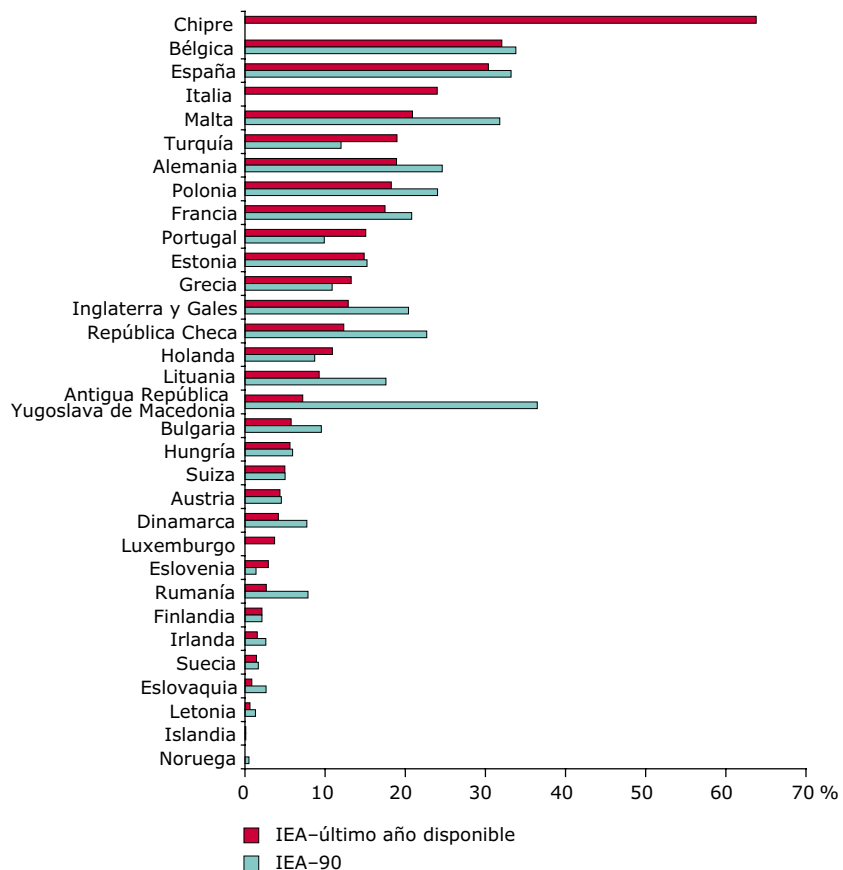
La gestión de la demanda de agua es esencial para utilizar los recursos hídricos dentro de los límites naturales

La gestión de los recursos hídricos difiere de la gestión de otros recursos debido a las características exclusivas del agua como recurso: el agua se desplaza a través del ciclo hidrológico, depende de influencias climáticas y su disponibilidad varía en el tiempo y el espacio. También conecta diferentes regiones y otros medios ambientales. El agua es la base de muchos servicios ecosistémicos, como el transporte, el suministro de energía o la limpieza, pero también puede transferir impactos ambientales de un medio ambiental a otro o de una región a otra. Esto plantea la necesidad explícita de integración y cooperación transfronteriza.

La demanda humana de agua está en competencia directa con el agua necesaria para mantener las funciones ecológicas. En muchos sitios de Europa el agua utilizada para la agricultura, la industria, el suministro público de agua y el turismo provoca una considerable presión sobre los recursos hídricos de Europa, y la demanda a menudo supera la disponibilidad local de agua, una situación que es probable que se agrave más debido a los impactos del cambio climático.

Tanto los recursos hídricos como la demanda de agua por parte de los diferentes sectores económicos se distribuyen de forma irregular en toda Europa. Incluso si el agua abunda a escala nacional, es posible que escasee en cuencas hidrográficas específicas durante diferentes períodos de tiempo o estaciones. Las cuencas hidrográficas de la región mediterránea en particular, pero también ocasionalmente algunas de las cuencas de las regiones septentrionales, sufren sobreexplotación.

Figura 4.6 Índice de Explotación del Agua a finales de la década de los 80/principios de la década de los 90 (IEA-90) en comparación con los datos de los últimos años disponibles (de 1998 a 2007) (F)



Nota: IEA, captación total de agua anual como porcentaje de los recursos de agua dulce disponibles a largo plazo.
 El umbral de alerta, que distingue una región sin estrés hídrico de una con escasez de agua, está alrededor del 20%, mientras que si el IEA supera el 40% se considera que existe una grave escasez de agua.
Fuente: AEMA, CTE sobre el Agua.

Entre los principales motivos de la sobreexplotación se incluyen el aumento de la demanda de agua para el riego y el turismo. Además, se puede producir una considerable «pérdida» de agua en las redes públicas de abastecimiento y distribución antes de llegar a los consumidores, agravándose así la escasez de agua en las regiones en las que el agua ya es escasa. En algunos países esta pérdida en la red de abastecimiento puede llegar hasta el 40% del suministro total de agua, mientras que en otros es inferior al 10% (19).

La combinación de factores económicos y naturales se traduce en importantes diferencias regionales en el consumo de agua. En la Europa meridional el consumo de agua se mantiene estable, mientras que en la Europa occidental está disminuyendo. Esta disminución se atribuye sobre todo a cambios de comportamiento, a mejoras tecnológicas y a la prevención de pérdidas de agua en los sistemas de distribución, todo ello apoyado por el aumento del precio del agua. Europa oriental ha experimentado una considerable disminución del consumo de agua –el consumo medio anual en el período entre 1998 y 2007 fue de alrededor un 40% inferior al registrado a principios de la década de los 90–, sobre todo como resultado de la introducción de contadores de agua, unos precios más elevados y el cierre de algunas industrias que consumían mucha agua (19).

En el pasado, la gestión de agua en Europa se ha centrado principalmente en aumentar el suministro perforando nuevos pozos, construyendo presas y embalses, e invirtiendo en desalación y en estructuras a gran escala de trasvase de agua. El creciente número de problemas relacionados con la escasez de agua y la sequía apuntan claramente a la necesidad de adoptar un enfoque de gestión del agua más sostenible. Además, existe la necesidad particular de invertir en una gestión de la demanda que aumente la eficiencia en el uso del agua.

Es posible alcanzar una mayor eficiencia en el uso del agua. Por ejemplo, existe un gran potencial aún no explotado en lo relativo a contadores de agua y reutilización de aguas residuales (19). A nivel internacional, la reutilización de aguas residuales en regiones con estrés hídrico ha demostrado ser una fuente de agua a prueba de sequía y una de las soluciones más eficaces frente a la escasez de agua. En Europa, las aguas residuales se reutilizan sobre todo en la Europa meridional. Dado que la calidad del agua se controla de forma minuciosa, los beneficios pueden ser considerables, incluidas una mayor disponibilidad de agua, una reducción de los vertidos de nutrientes y una reducción de los costes de fabricación para la industria.

Las prácticas del uso del suelo y la planificación urbanística, en particular, podrían tener un importante impacto sobre la escasez de agua mediante consideraciones

paralelas y compatibles sobre el uso de las aguas subterráneas y superficiales. La explotación intensiva de los acuíferos puede dar lugar a una sobreexplotación, como por ejemplo la relacionada con una captación excesiva para el riego. El aumento resultante a corto plazo de los impactos de la productividad y el cambio en el uso del suelo puede agravar aún más la explotación de las aguas subterráneas y puede generar un ciclo de desarrollos socioeconómicos insostenibles, incluidos el riesgo de pobreza, malestar social, y la puesta en peligro de la seguridad de la energía y los alimentos ⁽²⁰⁾.

Las prácticas del uso del suelo también pueden causar importantes alteraciones hidromorfológicas con posibles consecuencias ecológicas adversas. Por ejemplo, en Europa se han drenado y se han construido presas en muchos humedales, bosques y llanuras aluviales importantes, y se han elaborado normas y canales para apoyar la urbanización, la agricultura, la demanda de energía y la protección contra inundaciones. Las cuestiones de la cantidad y la calidad del agua, la demanda de agua para el riego, los conflictos en el uso del agua, los aspectos ambientales y socioeconómicos, y los aspectos de la gestión de riesgos pueden integrarse mejor en los sistemas políticos e institucionales.

La Directiva Marco del Agua (DMA) ofrece un marco para integrar estrictas normas ambientales sobre el uso y la calidad del agua en otras políticas ⁽⁶⁾. Un primer vistazo a los planes de gestión de las cuencas hidrográficas, creados y anunciados por los Estados miembros durante la primera ronda de aplicación de la DMA, indica que un importante número de masas de agua corren un alto riesgo de no lograr la calificación de buen estado ecológico para el año 2015. En muchos casos, esto se debe a cuestiones relativas a la gestión del agua, sobre todo a las relacionadas con la cantidad de agua y el riego, las modificaciones estructurales de orillas y lechos fluviales, la conectividad de los ríos o las medidas insostenibles de protección contra inundaciones que no han sido abordadas por políticas anteriores orientadas a combatir la contaminación.

El reto general que la DMA puede ayudar a abordar, si se aplica en su totalidad, es el de garantizar la disponibilidad sostenible de agua de buena calidad, así como el de llegar a los inevitables acuerdos entre los diferentes usos en competencia, como el uso doméstico, industrial, agrícola y ambiental (véase también el Capítulo 6).

Las pautas de consumo son factores clave del uso de recursos y la generación de residuos

Tanto el uso de recursos, agua y energía como la generación de residuos están impulsados por nuestras pautas de consumo y producción.

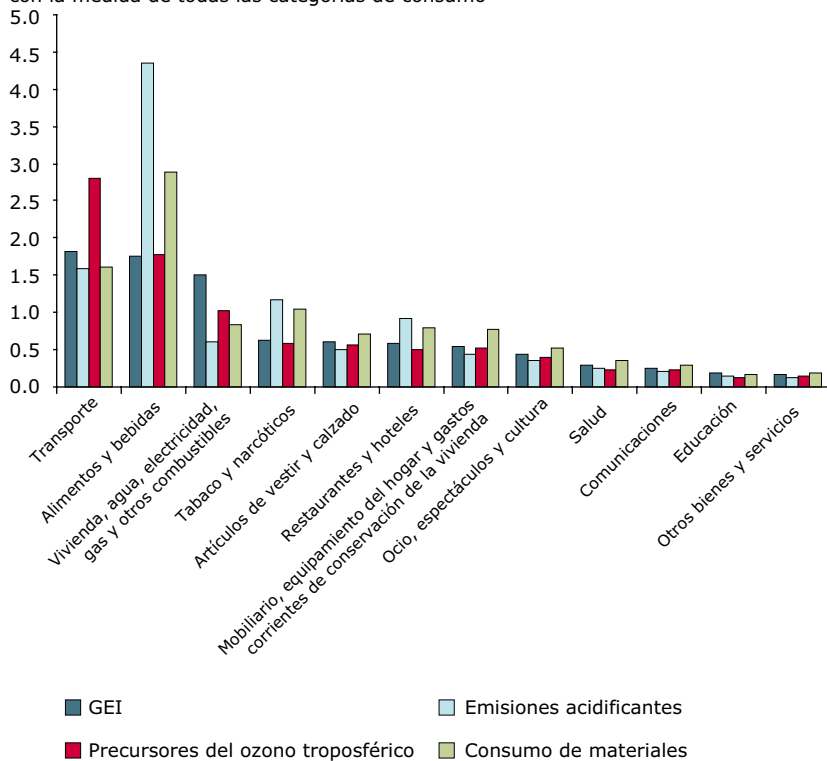
La mayor parte de emisiones de gases de efecto invernadero, sustancias acidificantes, emisiones de precursores del ozono troposférico e insumos materiales provocados por los ciclos de vida de actividades relacionadas con el consumo pueden atribuirse a las principales categorías de consumo, que son: los alimentos y las bebidas, la vivienda y las infraestructuras, y la movilidad. En 2005, en los nueve países analizados ^(F), estas tres categorías de consumo supusieron un 68% de las emisiones de gases de efecto invernadero, un 73% de las emisiones acidificantes, un 69% de las emisiones de precursores del ozono troposférico y un 64% de los insumos materiales directos e indirectos, incluido el uso de recursos nacionales e importados.

Los alimentos y las bebidas, la movilidad y, en menor medida, la vivienda, son también las categorías de consumo doméstico cuyas presiones ambientales muestran una mayor intensidad, lo que supone una mayor cantidad de presión ambiental por euro gastado. Se podría lograr una reducción de las presiones ambientales provocadas por el consumo doméstico reduciendo la intensidad de las presiones dentro de categorías de consumo individuales, como por ejemplo mejorando la eficiencia energética de los hogares, desplazando al transporte público los gastos de transporte invertidos en automóviles privados o desplazando los gastos domésticos de una categoría que ejerce intensas presiones ambientales (como el transporte) a otra de baja intensidad (como las comunicaciones).

Únicamente en los últimos tiempos la política europea ha empezado a abordar el reto de hacer frente al creciente uso de recursos y a las pautas de consumo insostenibles. Las políticas europeas, como la Política de Productos Integrada ⁽²¹⁾ y la Directiva sobre Ecodiseño ⁽²²⁾, se han centrado en reducir los impactos ambientales de los productos, incluido su consumo de energía, a lo largo de todo su ciclo de vida: se calcula que más del 80% de todos los impactos ambientales relacionados con un producto quedan determinados durante su fase de diseño. Además, las políticas de la UE también fomentan los mercados propicios a la innovación mediante la iniciativa sobre Mercados Líderes en la UE ⁽²³⁾.

Figura 4.7 Intensidad de las presiones ambientales (unidad de presión por euro gastado) de las categorías de consumo doméstico en 2005

Intensidad de las presiones ambientales en relación con la medida de todas las categorías de consumo



Fuente: Proyecto NAMEA de la AEMA.

El Plan de Acción de la UE de 2008 sobre Consumo y Producción Sostenibles y sobre Políticas Industriales Sostenibles ⁽²⁴⁾ refuerza los enfoques del ciclo de vida. Además, refuerza la contratación pública ecológica y pone en marcha algunas acciones para abordar el comportamiento de los consumidores. Sin embargo, las políticas actuales no abordan de forma suficiente las causas subyacentes del consumo insostenible y, en lugar de ello, tienden a centrarse en reducir los impactos y, a menudo, están basadas en instrumentos voluntarios.

El comercio facilita las importaciones europeas de recursos y desplaza algunos de los impactos ambientales hacia el extranjero

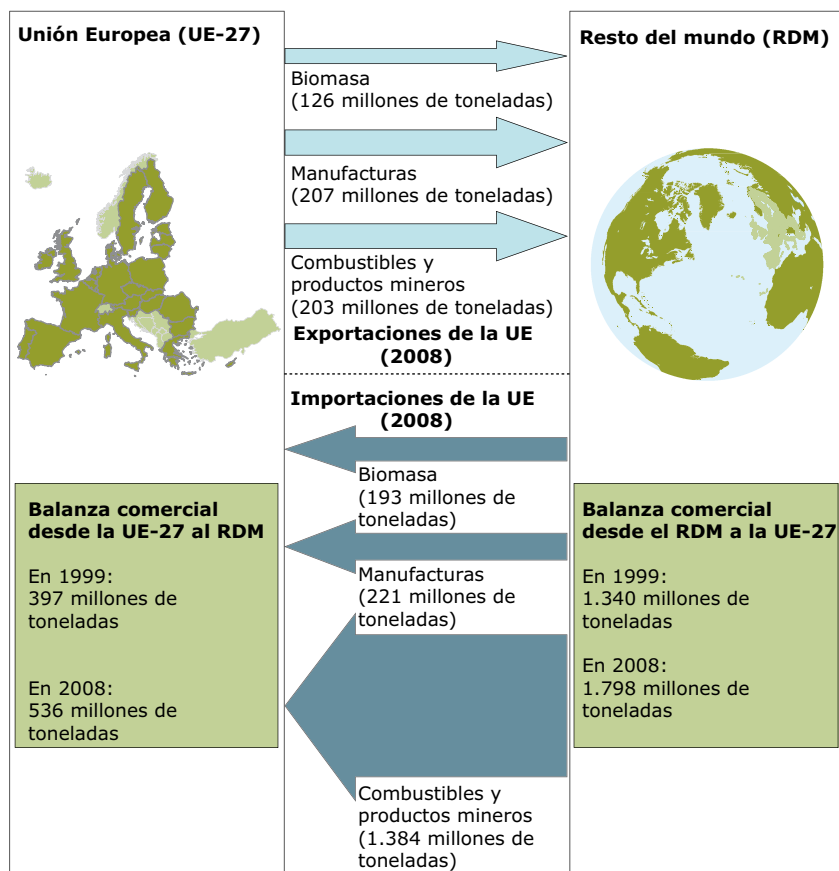
En general, gran parte de la base actual de recursos de la UE se localiza en el extranjero, ya que más del 20% de los recursos utilizados en Europa son importados ⁽²⁵⁾ ⁽²⁶⁾. Esta dependencia de las importaciones es especialmente evidente en el caso de los combustibles y los productos mineros. Un efecto colateral de esta balanza comercial es que algunos de los impactos ambientales del consumo europeo se trasladan a las regiones y países exportadores.

Por ejemplo, Europa es un importador neto de pienso y cereales para la producción cárnica y láctea europea. Además, más de la mitad del suministro de pescado de la UE es importado: la diferencia de 4 millones de toneladas entre la demanda y la oferta de pescado en Europa se está solventando mediante la acuicultura y las importaciones ⁽²⁷⁾. Esto hace que cada vez haya más preocupación con respecto a los impactos ambientales sobre las poblaciones de peces, así como sobre otros impactos ambientales relacionados con la producción y el consumo de alimentos (véase el Capítulo 3).

En el caso de muchos materiales y bienes comerciales, las presiones ambientales relacionadas con su extracción y/o producción, como los residuos generados o el agua y la energía utilizadas, afectan a los países de origen. Sin embargo, aunque estas presiones pueden ser significativas, no quedan recogidas en los indicadores que se utilizan habitualmente en la actualidad. En el caso de algunos productos, como por ejemplo los ordenadores o los teléfonos móviles, la magnitud de estas presiones puede equivaler a varias veces el peso real de dicho producto.

Otro ejemplo del uso de recursos naturales contenido en los productos comerciales es el agua que se necesita en las regiones de cultivo para muchos productos alimentarios y derivados de las fibras. Su producción se traduce en una exportación indirecta, y a menudo implícita, de recursos hídricos: por ejemplo, el 84% de la huella hídrica (una medida para la cantidad total de agua utilizada para producir

Figura 4.8 Balanza comercial física de la UE-27 con el resto del mundo en 2008



Fuente: AEMA, CTE sobre Consumo y Producción Sostenibles (basado en Eurostat).

bienes y servicios consumidos) de la UE relacionada con productos de algodón se origina fuera de la UE, sobre todo en regiones de regadío intensivo con escasez de agua (28).

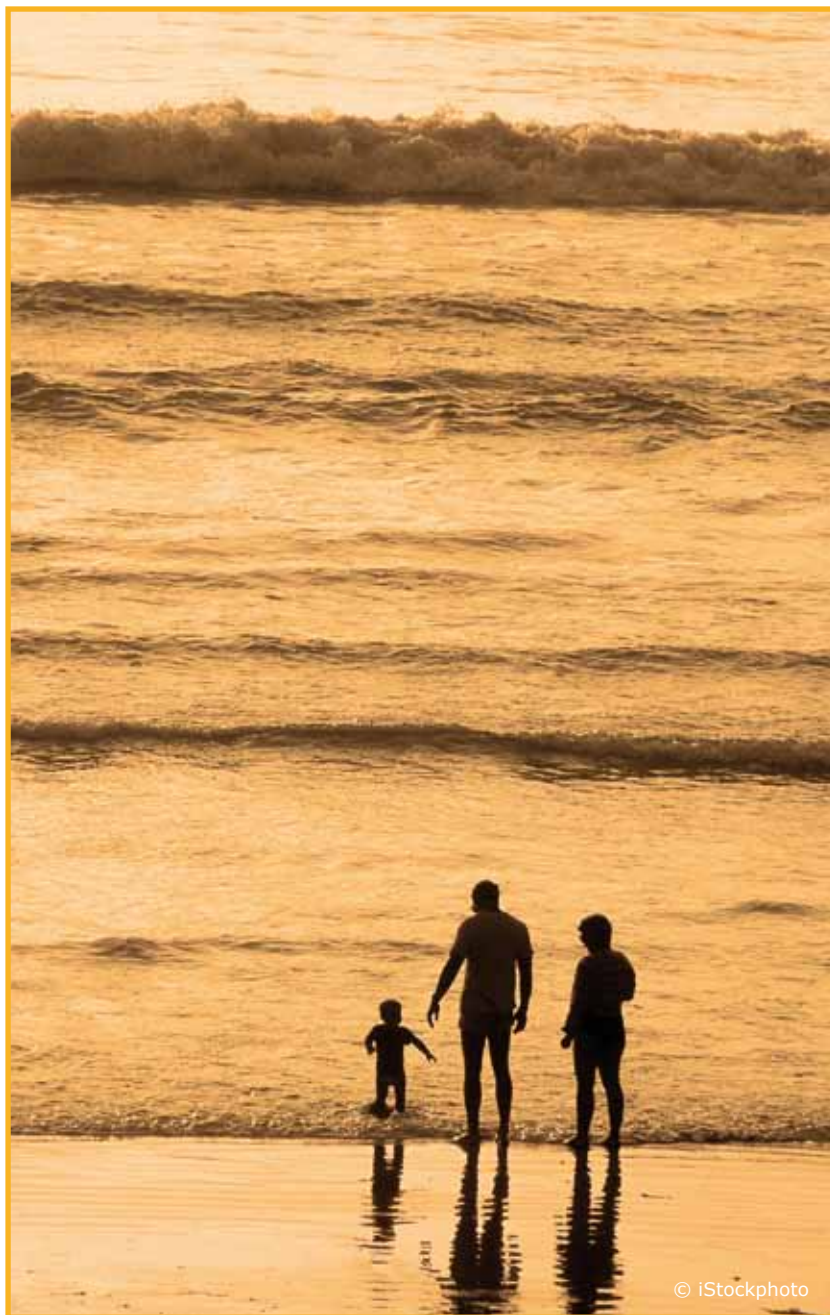
Los impactos ambientales relacionados con el comercio pueden verse agravados aún más por las normas sociales y ambientales poco rigurosas que hay en vigor en algunos países exportadores, sobre todo en comparación con las que hay en la UE. Sin embargo, la globalización y el comercio también permiten que los países ricos en recursos exporten sus recursos y aumenten sus ingresos. Gestionados adecuadamente, por ejemplo mediante el ofrecimiento de incentivos especializados, los beneficios pueden aumentar la eficiencia ambiental tanto de las exportaciones como de las importaciones mediante la mejora de la competitividad de las exportaciones «verdes» y la reducción de las presiones ambientales contenidas en las importaciones.

La gestión de los recursos naturales está ligada a otros problemas ambientales y socioeconómicos

Entre los impactos ambientales directos del uso de recursos se incluyen la degradación de las tierras fértiles, la escasez de agua, la generación de residuos, la contaminación tóxica y la pérdida de biodiversidad en ecosistemas terrestres y de agua dulce. Además, los impactos ambientales indirectos, como por ejemplo los relacionados con los cambios en la cobertura del suelo, pueden tener considerables efectos sobre los servicios ecosistémicos y la salud.

Se prevé que el cambio climático aumente las presiones ambientales relacionadas con el uso de recursos a medida que, por ejemplo, los patrones de precipitación en el Mediterráneo añadan presión adicional sobre los recursos hídricos e influyan en los cambios de la cobertura del suelo.

La mayoría de las presiones ambientales evaluadas en este informe son impulsadas, directa o indirectamente, por el creciente uso de recursos naturales para satisfacer unas pautas de producción y consumo que dejan una huella ecológica en Europa y el resto del mundo. Además, el consiguiente agotamiento de nuestras reservas de capital natural y sus vínculos con otras formas de capital están poniendo en riesgo la sostenibilidad de la economía y la cohesión social en Europa.



© iStockphoto

5 Medio ambiente, salud humana y calidad de vida

El medio ambiente, la salud, la esperanza de vida y las desigualdades sociales están relacionados

El medio ambiente desempeña un papel crucial en el bienestar físico, mental y social de los seres humanos. A pesar de las significativas mejoras, siguen existiendo importantes diferencias en la calidad ambiental y la salud humana tanto entre los diferentes países europeos como dentro de un mismo país. Las complejas relaciones entre los factores ambientales y la salud humana, teniendo en cuenta múltiples vías e interacciones, deberían considerarse en un contexto espacial, socioeconómico y cultural más amplio.

En 2006, la esperanza de vida al nacer en la UE-27 estaba entre las más altas del mundo: casi 76 años para los hombres y 82 años para las mujeres ⁽¹⁾. La mayor parte del aumento de la esperanza de vida en las últimas décadas se debe a la mejora de la supervivencia de la gente por encima de los 65 años, mientras que antes de 1950 se debía principalmente a la reducción de las muertes prematuras, es decir, la muerte por debajo de los 65 años. De media, los hombres se espera que vivan prácticamente el 81% de su vida sin ninguna discapacidad, y las mujeres el 75% ⁽²⁾. Sin embargo, existen diferencias por género y entre los Estados miembros.

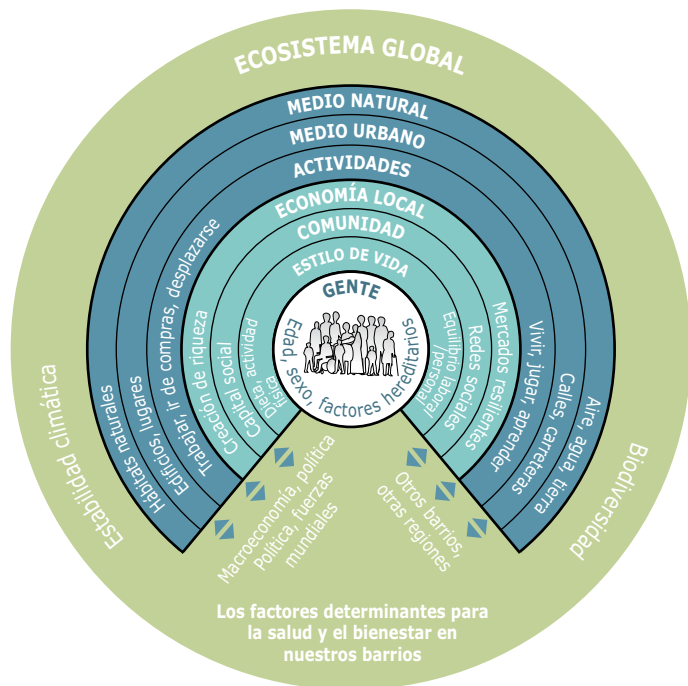
La degradación del medio ambiente a través de la contaminación atmosférica, el ruido, las sustancias químicas, el agua de mala calidad y la pérdida de espacios naturales, combinada con los cambios en el estilo de vida, puede estar contribuyendo a un aumento significativo de las tasas de obesidad, diabetes, cáncer y enfermedades del sistema nervioso y cardiovascular; todas ellas representan importantes problemas de salud pública para la población europea ⁽³⁾. Los problemas de salud reproductiva y mental también están en alza. El asma, las alergias ⁽⁴⁾ y algunos tipos de cáncer relacionados con las presiones ambientales son problemas especialmente preocupantes en los niños.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que la carga de enfermedad ambiental en la región paneuropea se sitúa entre el 15% y el 20% del total de muertes, y entre el 18% y el 20% de los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) ⁽⁵⁾, con una carga relativamente más alta en la parte más oriental de la región ⁽⁶⁾. Los resultados preliminares de un estudio realizado en Bélgica, Finlandia, Francia, Alemania, Italia y los Países Bajos, indican que entre el 6% y el 12% de la carga total de enfermedad podría atribuirse a nueve factores ambientales específicos,

de entre los cuales destacan las partículas, el ruido, el radón y el humo ambiental del tabaco. Debido a algunas incertidumbres, los resultados deben interpretarse con prudencia y únicamente como una clasificación indicativa de los impactos ambientales sobre la salud (6).

Las importantes diferencias en la calidad del medio ambiente en toda Europa dependen de las diversas presiones relacionadas, por ejemplo, con la urbanización, la contaminación y el uso de los recursos naturales. Los niveles de exposición y los riesgos asociados para la salud, así como los beneficios de la reducción de la contaminación y de un medio ambiente natural, no se distribuyen de forma uniforme dentro de las poblaciones. Los estudios demuestran que unas malas condiciones ambientales afectan especialmente a los grupos más vulnerables (7).

Figura 5.1 El mapa de la salud



Fuente: Barton y Grant (8).

Recuadro 5.1 Carga de enfermedad ambiental: estimación de los impactos de los factores ambientales

La carga de enfermedad ambiental (CEA) representa la proporción de enfermedades atribuidas a la exposición a factores ambientales. El uso del enfoque de la CEA permite comparar la pérdida de salud debida a diferentes factores de riesgo, establecer prioridades y evaluar los beneficios de medidas específicas. Sin embargo, es probable que los resultados subestimen la carga ambiental total, ya que se centran en factores de riesgo y resultados de salud individuales en lugar de tener en cuenta la totalidad de complejas vías causales. Las estimaciones de problemas similares puede variar dependiendo de las suposiciones subyacentes, los métodos y los datos utilizados; además, para muchos factores de riesgo, las estimaciones de la CEA todavía no están disponibles (9) (4).

Tanto la atribución del papel del medio ambiente en el desarrollo de enfermedades, como el desarrollo de novedosos enfoques de evaluación que pretenden tener en cuenta la complejidad e incertidumbre inherentes a las interacciones entre medio ambiente y salud, siguen siendo temas de intenso debate (9) (1) (9).

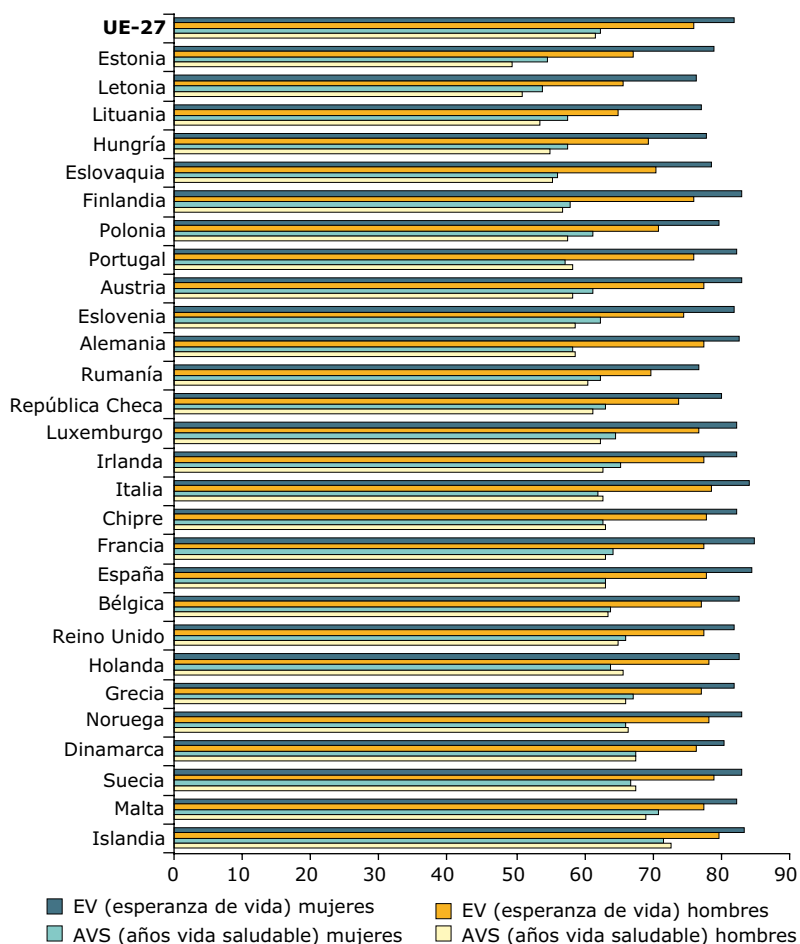
Existen pocas pruebas, pero éstas revelan que las comunidades desfavorecidas son más propensas a verse afectadas; por ejemplo, en Escocia, la tasa de mortalidad entre la gente menor de 75 años en el 10% de zonas más desfavorecidas era tres veces superior a la tasa de mortalidad en el 10% de zonas menos desfavorecidas (8).

Una mejor comprensión de las diferencias en la distribución social de la calidad ambiental puede ser de gran ayuda para la política, ya que determinados grupos de población, como los de rentas bajas, los niños y los ancianos, pueden ser más vulnerables, sobre todo debido a su estado económico, educativo y de salud, a su acceso a la atención sanitaria y a factores de su estilo de vida que afectan a su capacidad de adaptación y de hacer frente a la situación (7) (9) (10).

La ambición de Europa es conseguir un medio ambiente que no dé lugar a efectos perjudiciales para la salud

Las principales políticas europeas pretenden conseguir un medio ambiente en el que «el nivel de contaminación no dé lugar a efectos perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente», y en el que los grupos de población más vulnerables estén protegidos. Estas políticas son el Sexto Programa de Acción en Materia de Medio Ambiente (6PAMA) (11), la Estrategia sobre Medio Ambiente y Salud (12) y el Plan de Acción 2004–2010 de la UE (13), y el proceso paneuropeo de Medio Ambiente y Salud de la OMS (14) (15).

Figura 5.2 Esperanza de vida (EV) y años de vida saludable (AVS) por género al nacer en la UE-27, Islandia y Noruega en 2007



Nota: Los años de vida saludable (AVS) al nacer miden el número de años que se espera que una persona al nacer viva en condiciones saludables. La esperanza de vida (EV) al nacer mide el número de años que se espera que viva un recién nacido, suponiendo que los niveles de mortalidad por grupos específicos de edad se mantengan constantes.

Cobertura de datos: no hay datos de AVS para Bulgaria, Suiza, Croacia, Liechtenstein ni la Antigua República Yugoslava de Macedonia.

Cobertura temporal: 2006 datos utilizados para la EV para Italia y UE-27.

Fuente: Indicadores de Salud de la Comunidad Europea (15).

En ellas se han identificado varios campos de acción, como los relacionados con la contaminación atmosférica y acústica; la protección del agua; las sustancias químicas, incluidas sustancias dañinas como los plaguicidas, y la mejora de la calidad de vida, sobre todo en las zonas urbanas. El proceso de Medio Ambiente y Salud tiene como objetivo lograr una mejor comprensión de las amenazas ambientales para la salud humana, reducir la carga de enfermedad provocada por los factores ambientales, reforzar la capacidad de la UE para desarrollar políticas en este ámbito, e identificar y prevenir nuevas amenazas ambientales para la salud (12).

Aunque la política de la UE hace hincapié en reducir la contaminación y la alteración de servicios cruciales ofrecidos por el medio ambiente, también hay un creciente reconocimiento de los beneficios que aporta para la salud y el bienestar humano un medio ambiente natural con una gran diversidad biológica (16).

Además, vale la pena señalar que la mayoría de las políticas sobre contaminación relacionadas con la salud están orientadas al medio ambiente al aire libre. En este sentido, y teniendo en cuenta que los ciudadanos europeos pasan el 90% de su tiempo en espacios cerrados, un ámbito un poco olvidado por la política es el ambiente interior.

Recuadro 5.2 Medio ambiente interior y salud

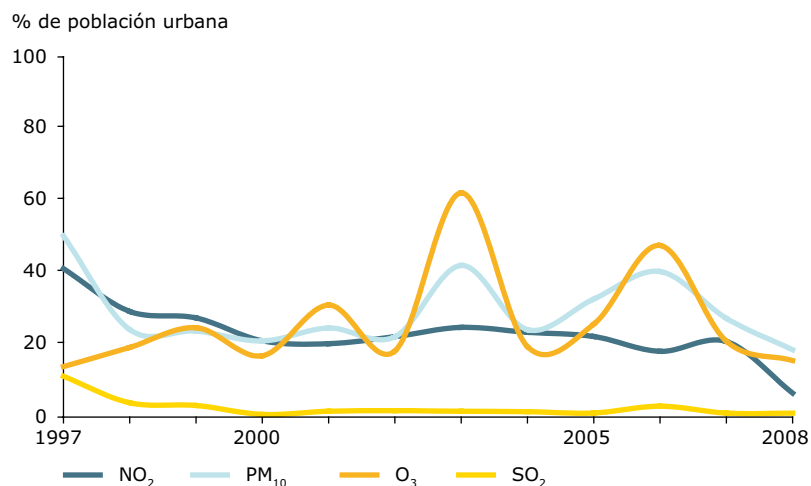
La calidad del ambiente interior se ve afectada por la calidad del aire ambiente; los materiales de construcción y la ventilación; los productos de consumo, incluidos mobiliario, aparatos eléctricos y productos de limpieza y domésticos; el comportamiento de los ocupantes en los espacios cerrados, incluido si fuman, y el mantenimiento de los edificios (por ejemplo, medidas para el ahorro de energía). La exposición a partículas y sustancias químicas, a productos de combustión y a humedad, moho y otros agentes biológicos se ha vinculado con síntomas de alergia y asma, cáncer de pulmón y otras enfermedades respiratorias y cardiovasculares (17) (18).

Unas evaluaciones recientes sobre fuentes de exposición a la contaminación atmosférica en espacios cerrados y políticas relacionadas con dicha contaminación han analizado los beneficios de las medidas diferentes. Los mayores beneficios para la salud son los relacionados con la restricción de fumar. Las políticas sobre construcción y ventilación que controlan la exposición en lugares cerrados a las partículas, a los alérgenos, al ozono, al radón y al ruido procedente del exterior a menudo ofrecen beneficios a largo plazo. Una mejor gestión de los edificios, la prevención de la acumulación de humedad y del crecimiento de moho, y la prevención de la exposición a los gases de combustiones en espacios cerrados puede aportar importantes beneficios de medio a largo plazo. También puede aportar importantes beneficios de corto a medio plazo la armonización de las pruebas de ensayo y el etiquetado de los materiales y de los productos de consumo de interior (19).

En el caso de algunos contaminantes la calidad del aire ambiente ha mejorado, pero sigue habiendo importantes amenazas para la salud

En Europa se ha producido una exitosa reducción de los niveles de dióxido de azufre (SO₂) y monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente, así como una notable reducción de NO_x. Además, las concentraciones de plomo han disminuido considerablemente con la introducción de la gasolina sin plomo. Sin embargo, la exposición a las partículas (PM) y al ozono (O₃) sigue siendo uno de los problemas más importantes para la salud relacionados con el medio ambiente, ya que dicha exposición va ligada a una reducción de la esperanza de vida, a efectos respiratorios y cardiovasculares agudos y crónicos, a problemas de desarrollo pulmonar y a una disminución del peso de los recién nacidos (17).

Figura 5.3 Porcentaje de población urbana en zonas donde las concentraciones de contaminantes son superiores a los valores límite/objetivo en los países miembros de la AEMA durante el período 1997-2008



Nota: Sólo se incluyen las estaciones de seguimiento de zonas urbanas y suburbanas. Como el O₃ y la mayoría de las PM₁₀ se forman en la atmósfera, las condiciones meteorológicas tienen una influencia decisiva en las concentraciones atmosféricas. Esto explica, al menos en parte, las variaciones interanuales y también, por ejemplo, los altos niveles de O₃ en 2003, un año con prolongadas olas de calor durante el verano.

Fuente: Base de datos AirBase de la AEMA, Urban Audit (CSI 04).

Durante la última década, las concentraciones de ozono han superado con frecuencia y de forma amplia los valores considerados nocivos para los ecosistemas y la salud. El programa Aire Limpio para Europa (CAFE, por sus siglas en inglés) estima que con los niveles actuales de ozono en las capas bajas de la atmósfera, la exposición a concentraciones por encima de los valores considerados nocivos para la salud (18) está ligada a más de 20.000 muertes prematuras en la UE-25 (19) por año (18).

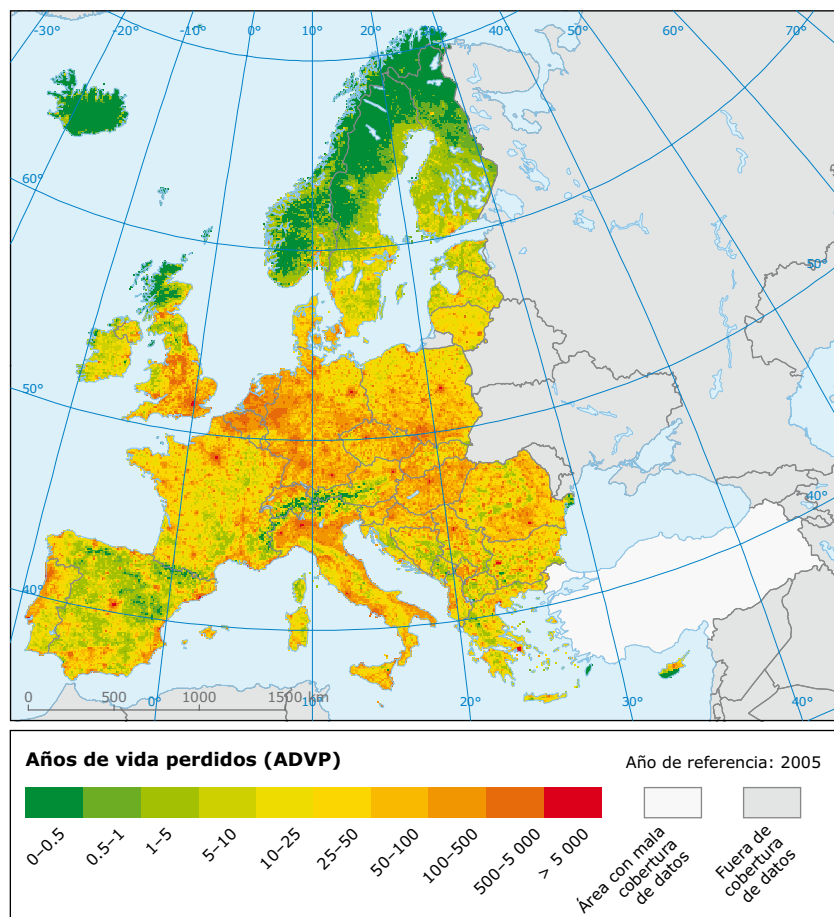
En el período entre 1997 y 2008, entre el 13% y el 62% de la población urbana de Europa estaba potencialmente expuesta a concentraciones de partículas finas y gruesas (PM₁₀) en el aire ambiente (20) que superaban el valor límite fijado por la UE para la protección de la salud humana (21). Sin embargo, las partículas no presentan una concentración umbral, por lo que también pueden producirse efectos adversos para la salud por debajo de los valores límite.

Las micropartículas (PM_{2,5}) (22) representan un especial problema para la salud, porque estas partículas pueden penetrar profundamente en el sistema respiratorio y ser absorbidas en el flujo sanguíneo. En 2005, una evaluación de los impactos para la salud de la exposición a las PM_{2,5} en los países de la AEMA-32 señalaba que a este contaminante se le podían atribuir casi 5 millones de años de vida perdidos (23). Recientemente, en los Estados Unidos se ha demostrado que la reducción de la exposición a dicho contaminante aporta una mejora cuantificable de la salud, ya que allí la esperanza de vida aumentó más en las regiones donde se habían reducido más las PM_{2,5} a lo largo de los últimos 20 años (24).

Las concentraciones de PM₁₀ y PM_{2,5} son indicadores de complejas mezclas de contaminantes, y se utilizan como indicadores representativos de las características de las partículas responsables de los efectos. Otros indicadores, como el humo negro, el carbono elemental y el número de partículas, podrían proporcionar un vínculo más claro de las fuentes de contaminación que es necesario mitigar en respuesta a efectos específicos sobre la salud. Esto podría ser beneficioso para estrategias específicas de reducción de la contaminación y para fijar normas de calidad del aire (25).

Cada vez hay más pruebas de que la composición y las propiedades químicas de las partículas, junto con su masa, son importantes para los impactos sobre la salud (26). Por ejemplo, las emisiones de benzo(a)pireno (BaP), que se utiliza como marcador de los hidrocarburos aromáticos policíclicos carcinógenos, proceden sobre todo de la quema de material orgánico y de fuentes móviles. En algunas regiones, como en la República Checa y en Polonia, hay altos niveles de BaP (27). La quema de leña, en aumento en los hogares de algunas partes de Europa, puede convertirse en una fuente aún más prominente de dichos contaminantes peligrosos. Las estrategias de

Mapa 5.1 Estimación de los años de vida perdidos (ADVP), en el año de referencia 2005, atribuibles a la exposición a largo plazo a las PM_{2,5}



Fuente: AEMA, CTE sobre la Atmósfera y el Cambio Climático (1).

mitigación del cambio climático también pueden desempeñar un papel importante al fomentar el uso de la madera y la biomasa como fuentes de energía doméstica.

El 6PAMA fija el objetivo a largo plazo de lograr unos niveles de calidad del aire que no den lugar a impactos ni a riesgos inaceptables para la salud humana y el medio ambiente. Su posterior Estrategia Temática sobre Contaminación Atmosférica (23) establece objetivos provisionales mediante la mejora de la calidad del aire para 2020. La Directiva sobre Calidad del Aire (24) ha establecido límites legalmente vinculantes para las PM_{2,5} y para compuestos orgánicos como el benceno. Esta directiva también ha introducido objetivos adicionales para las PM_{2,5} basados en el indicador medio de exposición (IME) (4) con el fin de determinar la reducción porcentual necesaria que hay que alcanzar en 2020.

Además, varios organismos internacionales están discutiendo el establecimiento de objetivos para 2050 en relación con los objetivos ambientales a largo plazo de las políticas europeas y los protocolos internacionales (25).

El tráfico rodado es una fuente común de varios impactos adversos para la salud, sobre todo en las zonas urbanas

La calidad del aire es peor en las zonas urbanas que en las zonas rurales. Las concentraciones medias anuales de PM₁₀ en el medio ambiente urbano europeo no han cambiado de forma significativa durante la última década. Las principales fuentes son el tráfico rodado, las actividades industriales y el uso de combustibles fósiles para calefacción y producción de energía. El tráfico motorizado es la principal fuente de las fracciones de PM responsables de los efectos adversos para la salud, que también proceden de emisiones de PM no relacionadas con los gases de escape, como por ejemplo el desgaste de los frenos y los neumáticos, o las partículas resuspendidas en el aire de los materiales de las carreteras.

Mientras tanto, las lesiones por accidentes de tráfico, con una cifra estimada de más de 4 millones de incidentes anuales en la UE, siguen siendo un importante problema de salud pública. En la UE hubo 39.000 muertos por esta causa en 2008, el 23% de los accidentes mortales en zonas construidas afectó a gente menor de 25 años (26) (27). Los medios de transporte también representan una proporción significativa del ruido al que están expuestos los humanos, un factor que tiene impactos negativos sobre la salud y el bienestar humano (28). Los datos publicados de conformidad con la Directiva sobre Ruido Ambiental (29) están disponibles a través de la base de datos del Servicio europeo de observación e información del ruido (Noise Observation and Information Service, NOISE, por sus siglas en inglés) (30).

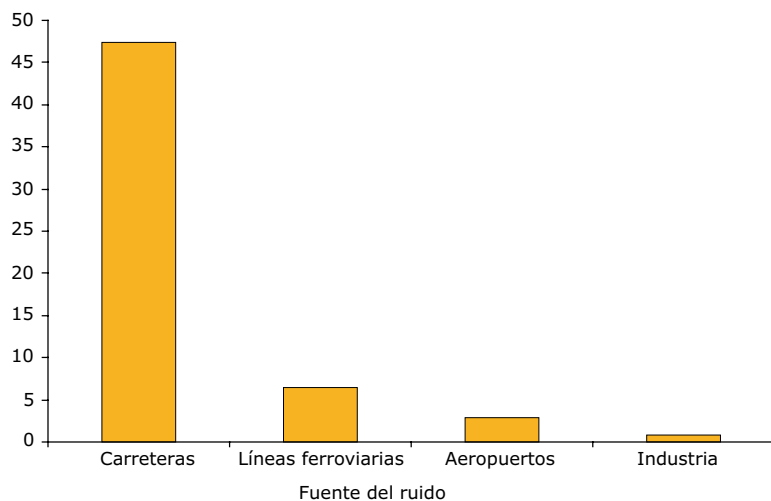
Aproximadamente el 40% de la población que vive en las ciudades más grandes de la UE-27 puede estar expuesta a unos niveles medios de ruido de tráfico rodado a largo plazo (1) que superan los 55 decibelios (dB), mientras que por la noche, casi 34 millones de personas pueden estar expuestas a unos niveles medios de ruido de tráfico rodado a largo plazo (1) que superan los 50 dB. Las directrices sobre ruido nocturno de la OMS para Europa recomiendan que la población no debería estar expuesta a ruidos nocturnos superiores a 40 dB. Los niveles de ruido nocturno de 55 dB, descritos como «cada vez más peligrosos para la salud pública», deberían considerarse como un objetivo intermedio en aquellas situaciones en las que no sea posible cumplir las directrices de la OMS (28).

Según un estudio ambiental alemán sobre niños, durante el día los niños de familias con un nivel socioeconómico bajo están expuestos al tráfico, y son molestados por el ruido del tráfico rodado, en mayor medida, que los niños con un nivel

Figura 5.4 Exposición a largo plazo (media anual) a ruido día-tarde-noche por encima del indicador (L_{den}) de más de 55 dB en las aglomeraciones con más de 250.000 habitantes en la UE-27

Exposición al ruido (> 55 dB L_{den}) en aglomeraciones > 250.000 habitantes

Número de personas en millones



Fuente: NOISE (4).

socioeconómico más elevado (31). La contaminación que afecta a la calidad del aire y el ruido en las zonas urbanas a menudo comparten una fuente común, y ambos factores pueden coincidir en el espacio. Hay ejemplos, como Berlín, donde se han aplicado con éxito enfoques integrados para reducir los niveles locales tanto de contaminación atmosférica como de ruido (32).

Un mejor tratamiento de las aguas residuales ha conducido a una mejora de la calidad del agua, pero puede que para el futuro sean necesarios enfoques complementarios

Tanto el tratamiento de las aguas residuales como la calidad del agua potable y de las aguas de baño ha mejorado significativamente en Europa durante los últimos 20 años, pero se necesitan medidas continuas para seguir mejorando la calidad de los recursos hídricos.

La salud humana puede verse afectada por la falta de acceso a agua potable, unos saneamientos inadecuados y el consumo de agua dulce y marisco contaminados, así como por la exposición a aguas de baño contaminadas. Por ejemplo, la bioacumulación de mercurio y de algunos contaminantes orgánicos persistentes puede ser suficientemente alta como para provocar problemas de salud en algunos grupos de población vulnerables, como las mujeres embarazadas (33) (34).

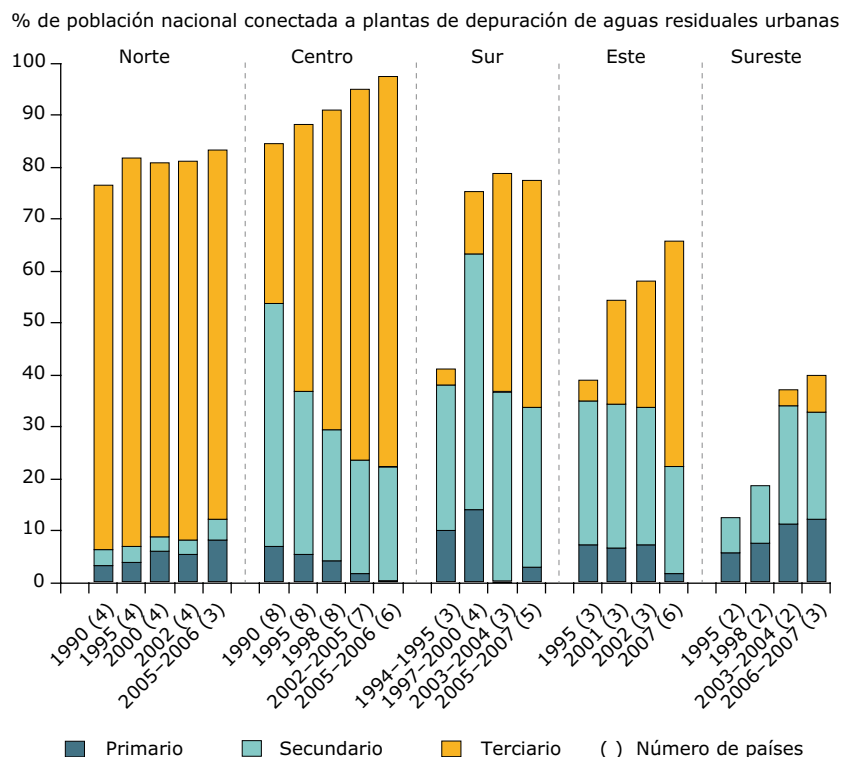
Sin embargo, la comprensión actual que se tiene de la contribución relativa de las diferentes vías de exposición es incompleta. La carga de enfermedades transmitidas por el agua en Europa es difícil de calcular y lo más probable es que esté subestimada (35).

La Directiva sobre Agua Potable (DAP) fija los niveles de calidad para el agua «del grifo» (36). La mayoría de la población europea recibe agua potable tratada de los sistemas de abastecimiento municipal. Así pues, las amenazas para la salud son infrecuentes y tienen lugar sobre todo cuando la contaminación de la fuente de agua coincide con un fallo en el proceso de tratamiento.

Aunque la DAP aborda los suministros de agua destinados a más de 50 personas, el sistema europeo de intercambio de datos y realización de informes se aplica únicamente a suministros destinados a más de 5.000 personas.

En un estudio de 2009, la tasa de cumplimiento de las normas sobre agua potable en los suministros más pequeños era del 65%, mientras que en los más grandes superaba el 95% (37). En 2008, 10 de cada 12 brotes de enfermedades transmitidas

Figura 5.5 Variación regional en el tratamiento de aguas residuales entre 1990 y 2007



Nota: Sólo se han incluido los países sobre los que había datos para prácticamente todos los períodos utilizados; el número de países utilizados aparece entre paréntesis. Los porcentajes regionales han sido ponderados por población del país.

Norte: Noruega, Suecia, Finlandia e Islandia.

Centro: Austria, Dinamarca, Inglaterra y Gales, Escocia, Países Bajos, Alemania, Suiza, Luxemburgo e Irlanda. En el caso de Dinamarca no se han presentado datos al cuestionario conjunto desde 1998. Sin embargo, según la Comisión Europea, Dinamarca ha logrado un cumplimiento del 100% respecto al tratamiento secundario y un cumplimiento del 88% en cuanto a requisitos de tratamiento más estrictos (con respecto a la carga generada) en virtud de la UWWTD. La figura no da cuenta de esto.

Sur: Chipre, Grecia, Francia, Malta, España y Portugal (Grecia sólo hasta 1997 y luego a partir de 2007).

Este: República Checa, Estonia, Hungría, Letonia, Lituania, Polonia, Eslovenia y Eslovaquia.

Sureste: Bulgaria, Rumanía y Turquía.

Fuente: AEMA, CTE sobre el Agua (CBI 24, basado en el cuestionario conjunto 2008 de la OCDE/EUROSTAT).

por el agua registrados en la UE-27 estaban ligados a la contaminación de pozos particulares ⁽³⁸⁾.

La aplicación de la Directiva sobre Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas (UWWTD, por sus siglas en inglés) ⁽³⁹⁾ sigue siendo incompleta en muchos países ⁽⁴⁰⁾. Sin embargo, los países de la UE-12 han fijado períodos escalonados de transición para su plena aplicación que se extienden hasta 2018. La UWWTD aborda las aglomeraciones de 2.000 habitantes o más, así pues, en algunas zonas rurales de Europa todavía existen riesgos potenciales para la salud pública relacionados con los saneamientos. Para estos casos, hay disponibles soluciones complementarias de «baja tecnología».

La aplicación de la UWWTD ha conducido a un aumento de la proporción de población europea que está conectada a depuradoras municipales. Las mejoras en el tratamiento de aguas residuales asociadas a la UWWTD han provocado una disminución de los vertidos de nutrientes, microbios y algunas sustancias químicas peligrosas en las aguas receptoras, y una mejora sustancial de la calidad microbiana de las aguas de baño interiores y costeras de Europa ⁽⁴¹⁾.

Aunque el tratamiento de aguas residuales ha mejorado, en algunas partes de Europa las fuentes de contaminantes tanto puntuales como difusas siguen siendo significativas, por lo que aún existen riesgos para la salud. Por ejemplo, las floraciones de algas vinculadas a un nivel excesivo de nutrientes, sobre todo durante los períodos prolongados de calor, están asociadas con cianobacterias que producen toxinas, lo que, a su vez, puede causar reacciones alérgicas, irritación cutánea y ocular, y gastroenteritis en las personas expuestas. En las masas de agua europeas utilizadas para el suministro de agua potable, la acuicultura, el uso recreativo y el turismo pueden darse grandes poblaciones de cianobacterias ⁽⁴²⁾.

Con vistas al futuro, serán necesarias grandes inversiones para mantener las infraestructuras actuales de tratamiento de aguas residuales ⁽⁴³⁾. Además, el vertido de algunos contaminantes en las aguas residuales tratadas, como por ejemplo sustancias químicas ⁽⁴⁴⁾ o farmacéuticas ⁽⁴⁵⁾ ⁽⁴⁶⁾ que provocan alteraciones endocrinas, puede provocar problemas ambientales. Aunque el tratamiento de aguas residuales en las depuradoras municipales seguirá desempeñando un papel crucial, es necesario explorar de forma más exhaustiva otras medidas complementarias, como la posibilidad de abordar los contaminantes en su origen.

La nueva legislación relacionada con las sustancias químicas, como la normativa que regula el Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de las Sustancias y Preparados Químicos (REACH, por sus siglas en inglés) ⁽⁴⁷⁾ y la Directiva sobre

Normas de Calidad Ambiental (NCA) ⁽⁴⁸⁾, es probable que ayude a impulsar dicho enfoque de control de las fuentes de emisión. En combinación con la plena aplicación de la Directiva Marco del Agua ⁽⁴⁹⁾, esto debería llevar a una reducción de las emisiones de contaminantes al agua, lo que se traduciría en unos ecosistemas acuáticos más sanos y una reducción de los riesgos para la salud humana.

Los plaguicidas en el medio ambiente: su potencial para causar impactos no deseados sobre la flora y la fauna y sobre los seres humanos

Los plaguicidas alteran los procesos biológicos vitales, por ejemplo, afectando a la transmisión nerviosa o reproduciendo la función de algunas hormonas. Así pues, esto plantea problemas para la salud humana relacionados con la exposición a los plaguicidas a través del agua, los alimentos o estando cerca de ellos cuando se rocían ⁽⁵⁰⁾ ⁽⁵¹⁾. Debido a sus propiedades intrínsecas, los plaguicidas también pueden ser dañinos para organismos del medio ambiente en general, incluidos los organismos de agua dulce ⁽⁵²⁾.

La presencia de mezclas de plaguicidas es habitual tanto en el suministro de alimentos humanos ⁽⁵³⁾ como en el medio ambiente acuático. Aunque la evaluación de la toxicidad de las mezclas químicas supone todo un reto, un enfoque basado en sustancias químicas independientes es probable que subestime el riesgo ecológico, incluidos los impactos de las mezclas de plaguicidas sobre los peces ⁽⁵⁴⁾ y los anfibios ⁽⁵⁵⁾.

La Estrategia Temática de la UE sobre el uso sostenible de plaguicidas ⁽⁵⁶⁾ establece objetivos para minimizar los riesgos y peligros para la salud y el medio ambiente que se derivan del uso de plaguicidas, y para mejorar el control sobre el uso y la distribución de los plaguicidas. Será necesaria la plena aplicación de la Directiva sobre Plaguicidas para apoyar la consecución de un buen estado químico de las aguas en virtud de la Directiva Marco del Agua ⁽⁴⁹⁾.

La información sobre plaguicidas en las aguas superficiales y subterráneas de Europa es limitada; sin embargo, los niveles presentados, incluidos los de plaguicidas clasificados como sustancias prioritarias, pueden superar las normas de calidad ambiental. Los impactos de algunos plaguicidas no son recogidos por los programas de seguimiento rutinario, como por ejemplo la exposición mortal de especies acuáticas a contaminación a corto plazo durante los episodios de lluvias inmediatamente después de la aplicación de los plaguicidas en las tierras de cultivo ⁽⁵⁷⁾. Estas limitaciones, combinadas con la creciente preocupación sobre los posibles efectos adversos de los plaguicidas, refuerzan la postura de adoptar un

enfoque más precavido en lo relativo a su uso en la agricultura, la horticultura y el control del crecimiento de plantas no deseadas en espacios públicos cerca de los cuales vive gente.

La nueva normativa sobre sustancias químicas puede ser de ayuda, pero los efectos combinados de las sustancias químicas siguen siendo un problema

El agua, el aire, los alimentos, los productos de consumo y el polvo de interior pueden desempeñar un importante papel en la exposición humana a sustancias químicas mediante la ingestión, la inhalación o el contacto a través de la piel. Preocupan especialmente los compuestos persistentes y bioacumulativos, las sustancias químicas que alteran la función endocrina y los metales pesados utilizados en plásticos, tejidos, cosméticos, colorantes, plaguicidas, aparatos electrónicos y envases de alimentos ⁽⁵⁸⁾. La exposición a estas sustancias químicas se ha asociado con reducciones del recuento espermático, malformaciones genitales, problemas del desarrollo neural y la función sexual, obesidad y cáncer.

Las sustancias químicas de los productos de consumo también pueden ser un problema cuando los productos se convierten en residuos, ya que muchas sustancias químicas pasan fácilmente al medio ambiente y pueden encontrarse en la flora y la fauna, el aire ambiente, el polvo de interior, las aguas residuales y los lodos. Un problema relativamente nuevo en este contexto son los residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos, que contienen metales pesados, piroretardantes u otras sustancias peligrosas. Las sustancias sobre las que se discute más a menudo son los piroretardantes bromados, los ftalatos, el bisfenol A y las sustancias químicas perfluoradas, ya que se sospecha que tienen efectos negativos para la salud y están omnipresentes en el medio ambiente y en los humanos.

Actualmente se está prestando especial atención a los posibles efectos combinados de la exposición a una mezcla de sustancias químicas presentes en bajas cantidades en el medio ambiente o en los productos de consumo, especialmente en lo que se refiere al efecto sobre los niños pequeños, que resultan más vulnerables. Además, algunas enfermedades de los adultos están vinculadas con la exposición a sustancias durante los primeros años de vida o incluso durante la fase prenatal. Recientemente, el conocimiento científico sobre la toxicología de las mezclas ha avanzado de forma significativa, sobre todo gracias a las investigaciones financiadas por la UE ⁽¹⁾.

Aunque la preocupación por las sustancias químicas sigue creciendo, los datos sobre la presencia de sustancias químicas y su destino en el medio ambiente, así como sobre exposiciones y riesgos asociados, siguen siendo escasos. Además,

todavía existe la necesidad de establecer un sistema de información sobre las concentraciones de las sustancias químicas en diversas esferas ambientales y en los seres humanos. Los nuevos enfoques y el uso de la tecnología de la información ofrecen la posibilidad de hacerlo de forma eficaz.

Asimismo, existe un creciente reconocimiento de la necesidad de evaluar el riesgo acumulado para evitar subestimar los riesgos que podrían producirse bajo la situación actual de considerar las sustancias químicas una por una ⁽⁵⁹⁾. Se ha pedido a la Comisión Europea que tenga en cuenta los «cócteles químicos» y que aplique el principio de precaución a la hora de considerar los efectos de las combinaciones de sustancias químicas cuando redacte nuevas normas ⁽⁶⁰⁾.

Una buena gestión desempeña un papel crucial a la hora de prevenir y reducir las exposiciones a dichas sustancias. Dada la preocupación pública sobre los posibles efectos para la salud de la exposición a sustancias químicas de los productos de consumo, es vital contar con una combinación de instrumentos legales, de mercado y de información para ayudar a los consumidores a tomar sus decisiones. Por ejemplo, Dinamarca ha publicado una serie de directrices sobre cómo reducir la exposición de los niños a los cócteles químicos, centrándose en los ftalatos, los parabenes y los policlorobifenilos (PCB) ⁽⁶¹⁾. En el sistema de alerta rápida de la UE para productos peligrosos no alimentarios, en funcionamiento desde 2004, los riesgos químicos representaron el 26% de las casi 2.000 notificaciones realizadas en 2009 ⁽⁶²⁾.

El reglamento de Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de las Sustancias y Preparados Químicos (REACH) ⁽⁴⁷⁾ tiene como objetivo mejorar la protección de la salud humana y el medio ambiente frente a los riesgos de las sustancias químicas. A los fabricantes e importadores se les exige que recopilen información sobre las propiedades de las sustancias químicas y que propongan medidas de gestión de riesgos para conseguir una producción, un uso y una eliminación seguros, y que registren la información en una base central de datos. El reglamento REACH también exige la sustitución progresiva de la mayoría de las sustancias químicas peligrosas una vez que se hayan identificado alternativas adecuadas. Sin embargo, el reglamento no aborda la exposición simultánea a múltiples sustancias químicas.

Los esfuerzos por proteger mejor la salud humana y el medio ambiente mediante sustancias químicas sustitutivas más seguras debe complementarse con un enfoque sistémico para el análisis de las sustancias químicas. Dichos análisis no sólo deberían incluir la toxicidad y la ecotoxicidad, sino que también deberían abordar el material de partida, el uso de agua y energía, el transporte, la liberación de CO₂ y otras emisiones, así como la generación de residuos a lo largo del ciclo de vida de las

diferentes sustancias químicas. Un enfoque de «química sostenible» como éste exige nuevos procesos de producción que sean eficientes en el uso de los recursos y un desarrollo de las sustancias químicas en el que se utilicen menos materias primas, pero que éstas sean de alta calidad, con un número limitado de impurezas para reducir o evitar los residuos; sin embargo, por el momento no hay en vigor ninguna normativa exhaustiva sobre química sostenible.

El cambio climático y la salud como reto emergente en Europa

Prácticamente todos los impactos ambientales y sociales del cambio climático (véase el Capítulo 2) pueden afectar en última instancia a la salud humana mediante la alteración de los ciclos meteorológicos y mediante cambios en los ecosistemas, la agricultura, la forma de vida, las infraestructuras, y la calidad y la cantidad de agua, aire y alimentos ⁽⁶³⁾. El cambio climático puede multiplicar los riesgos y los problemas existentes para la salud humana: los efectos potenciales sobre la salud dependen en gran medida de la vulnerabilidad de las poblaciones y de su capacidad de adaptación.

La ola de calor vivida en Europa en verano de 2003 dejó más de 70.000 muertos y puso de relieve la necesidad de adaptación al cambio climático ⁽⁶⁴⁾ ⁽⁶⁵⁾. Los ancianos y las personas con enfermedades concretas corren un mayor riesgo, mientras que los grupos de población desfavorecidos son más vulnerables ⁽⁷⁾ ⁽⁶⁶⁾. En zonas urbanas congestionadas con una elevada impermeabilización del suelo y grandes superficies que absorben el calor, los efectos de las olas de calor pueden agravarse debido a que por la noche no refresque lo suficiente y a que el aire no se renueve debidamente ⁽⁶⁷⁾. Para las poblaciones de la UE, se ha calculado que la mortalidad aumentará entre el 1% y el 4% por cada grado que aumente la temperatura por encima de un punto límite (específico para cada lugar) ⁽⁶⁸⁾. En la década de 2020, se calcula que el aumento de la mortalidad relacionada con el calor como resultado del cambio climático previsto podría superar las 25.000 muertes por año, sobre todo en las regiones de Europa central y meridional ⁽⁶⁹⁾.

El impacto previsto del cambio climático sobre la propagación de enfermedades vectoriales y transmitidas por el agua y los alimentos ⁽⁵⁾ en Europa pone de relieve la necesidad de contar con herramientas para abordar dichas amenazas para la salud pública ⁽⁷⁰⁾. Las pautas de transmisión de las enfermedades contagiosas también se ven influidas por factores ecológicos, sociales y económicos, como el cambio en las pautas del uso del suelo, el descenso de la biodiversidad, las alteraciones en la movilidad humana y las actividades al aire libre, así como el acceso a atención sanitaria y la inmunidad de la población. Un ejemplo de esto es el cambio en el

área de distribución de las garrapatas, vectores de la enfermedad de Lyme y de la encefalitis transmitida por garrapatas. Otro ejemplo es la amplia área de distribución en Europa del mosquito tigre asiático, vector de varias enfermedades y con un enorme potencial para seguir dispersándose y transmitiendo enfermedades con los cambios actuales en las condiciones climáticas ⁽⁷¹⁾ ⁽⁷²⁾.

El cambio climático también puede agravar los problemas ambientales actuales, como las emisiones de partículas y las elevadas concentraciones de ozono, y plantea retos adicionales para poder ofrecer servicios sostenibles de saneamiento y suministro de agua. Los cambios en la calidad del aire y la distribución del polen relacionados con el clima está previsto que afecten a varias enfermedades respiratorias. Es necesario llevar a cabo evaluaciones sistemáticas de la resiliencia de los sistemas de saneamiento y suministro de agua frente al cambio climático e incluir sus impactos en los planes de seguridad del agua ⁽³⁵⁾.

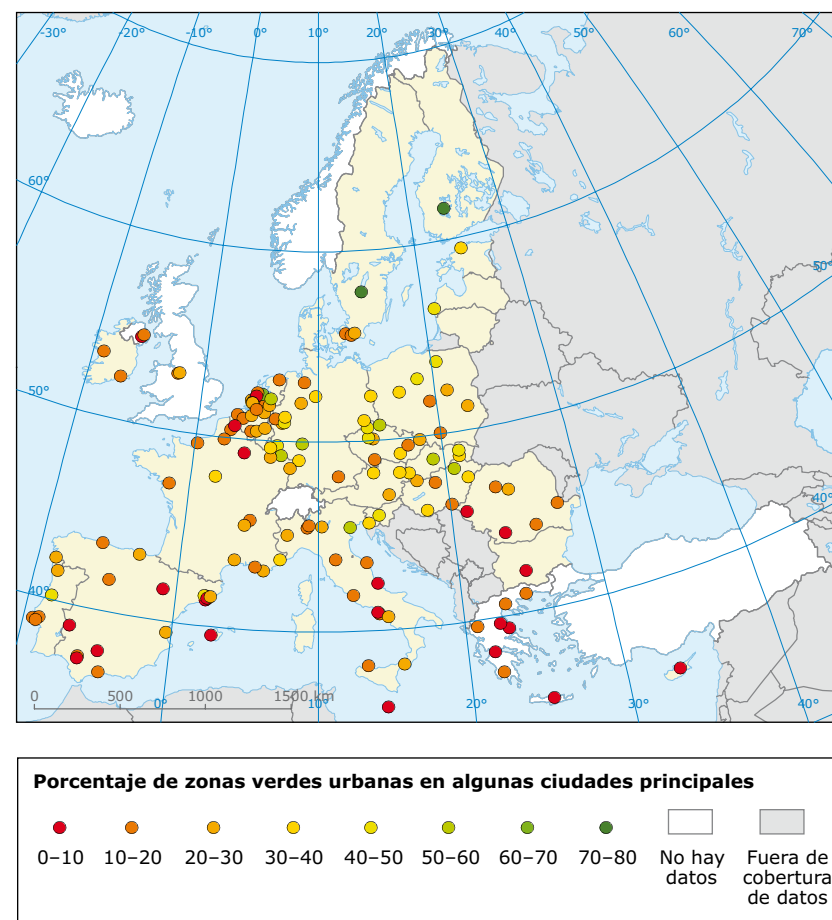
Los ambientes naturales ofrecen múltiples beneficios para la salud y el bienestar, sobre todo en las zonas urbanas

Cerca del 75% de los ciudadanos europeos viven en zonas urbanas, una cifra que se espera que crezca hasta el 80% para 2020. En virtud del 6PAMA, la Estrategia Temática sobre el medio ambiente urbano ⁽⁷³⁾ destaca las consecuencias para la salud humana de los retos ambientales a los que se enfrentan las ciudades, la calidad de vida de los habitantes urbanos y la actuación de las ciudades. El objetivo de esta estrategia es mejorar el medio ambiente urbano y hacerlo más atractivo y saludable para vivir, trabajar e invertir en él, a la vez que se intentan reducir los impactos ambientales adversos sobre el medio ambiente en general.

La calidad de vida y la salud de los habitantes de las urbes depende en gran medida de la calidad del medio ambiente urbano, que funciona mediante un complejo sistema de interacciones con factores sociales, económicos y culturales ⁽⁷⁴⁾. En este contexto, las zonas verdes urbanas desempeñan un papel muy importante. Una red multifuncional de zonas verdes urbanas es capaz de ofrecer muchos beneficios ambientales, sociales y económicos, como puestos de trabajo, la conservación de hábitats, una mejora de la calidad del aire local y un espacio para el ocio, por nombrar sólo algunos.

Los beneficios del contacto con la flora y la fauna silvestre y el acceso a espacios verdes seguros para el desarrollo exploratorio, mental y social de los niños es algo que ha quedado demostrado tanto en medio ambientes urbanos como rurales ⁽⁷⁵⁾. En general existe la percepción de que la gente que vive en un medio ambiente más natural, con tierras agrícolas, bosques, praderas o espacios verdes urbanos cerca

Mapa 5.2 Porcentaje de zonas verdes urbanas en algunas ciudades principales (°)



Fuente: AEMA, Atlas urbano.

de su lugar de residencia, goza de mejor salud ⁽⁷⁶⁾ ⁽⁷⁷⁾. Además, la percepción de disponibilidad de zonas verdes urbanas se ha demostrado que reduce las molestias producidas por el ruido ⁽⁷⁸⁾.

Es necesaria una perspectiva más amplia para abordar los vínculos entre ecosistemas y salud y los retos emergentes

Se han realizado grandes progresos mediante enfoques especializados para mejorar la calidad del medio ambiente y reducir cargas específicas sobre la salud humana, pero aún así siguen quedando muchas amenazas. El empeño predominante por conseguir un bienestar material ha desempeñado un importante papel en las alteraciones biológicas y ecológicas de las que somos testigos hoy en día. Para preservar y ampliar los beneficios que ofrece el medio ambiente para la salud humana y el bienestar se requerirá un esfuerzo continuo de mejora de la calidad del medio ambiente. Además, este esfuerzo deberá complementarse con otras medidas, incluidos cambios significativos en el estilo de vida y en el comportamiento humano, así como en las pautas de consumo.

Mientras tanto, están surgiendo nuevos retos con una amplia gama de posibles implicaciones, enormemente inciertas, para la salud humana y ecológica. En este contexto, los avances tecnológicos pueden proporcionar nuevos beneficios, aunque la historia también ofrece muchos ejemplos de nuevas tecnologías con impactos adversos para la salud ⁽⁷⁹⁾.

La nanotecnología, por ejemplo, puede permitir el desarrollo de nuevos productos y servicios que sean capaces de mejorar la salud humana, conservar los recursos naturales o proteger el medio ambiente. Sin embargo, las características únicas de los nanomateriales también suscitan preocupación sobre sus posibles peligros para el medio ambiente, la salud, el trabajo y la seguridad en general. Se están dando los primeros pasos para llegar a comprender la nanotoxicidad, al igual que en el caso de los métodos para evaluar y gestionar los riesgos inherentes al uso de algunos materiales.

Dadas dichas lagunas de conocimiento e incertidumbres, sería posible adoptar un enfoque de desarrollo sostenible para las nuevas tecnologías, como las nanotecnologías, mediante una «gobernanza inclusiva» basada en la implicación de todos los participantes y en una pronta intervención pública en la investigación y el desarrollo ⁽⁸⁰⁾. La Comisión Europea, por ejemplo, ha consultado a expertos y a la opinión pública sobre los beneficios, riesgos, preocupaciones y conocimiento de las nanotecnologías para apoyar la preparación de un nuevo plan de acción para el período entre 2010 y 2015 ⁽⁸¹⁾.

El creciente conocimiento sobre la multicausalidad, la complejidad y las incertidumbres también significa que los principios de precaución y prevención del Tratado de la UE son ahora incluso más pertinentes que antes. Dados los pros y contras de la acción frente a la inacción, es necesario un mayor reconocimiento de los límites de lo que podemos saber para evitar daños a tiempo, al igual que es necesario actuar cuando se tengan pruebas suficientes de los posibles daños para la salud sin esperar a que esas pruebas sean abrumadoras.

Figura 5.6 Efectos dañinos de la alteración de los ecosistemas sobre la salud humana



Nota: No se incluyen todas las alteraciones de los ecosistemas. Algunas alteraciones pueden tener efectos positivos (por ejemplo, la producción de alimentos).

Fuente: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio ⁽¹⁾.



6 Vínculos entre los retos ambientales

Los vínculos entre los retos ambientales apuntan hacia un aumento de su complejidad

A partir de los análisis presentados en los capítulos anteriores queda claro que la creciente demanda de recursos naturales en las últimas décadas está ejerciendo presión sobre el medio ambiente de forma cada vez más compleja y variada.

En términos generales, determinados problemas ambientales, a menudo con efectos a nivel local, han sido abordados en el pasado con políticas focalizadas e instrumentos orientados a un único problema, como los enfoques adoptados para la eliminación de residuos y para la protección de especies. Sin embargo, desde la década de los 90, el reconocimiento de la existencia de presiones difusas procedentes de diferentes fuentes ha llevado a centrarse cada vez más en la integración de los problemas ambientales en las políticas sectoriales, por ejemplo, en las políticas agrícolas o de transporte.

En la actualidad, los principales retos ambientales son de carácter sistémico y no pueden abordarse de forma aislada. El análisis de cuatro áreas ambientales prioritarias –cambio climático, naturaleza y biodiversidad; uso de los recursos naturales y residuos; y medio ambiente y salud– apunta a la existencia de una serie de vínculos directos e indirectos entre los diferentes retos ambientales.

El cambio climático, por ejemplo, influye sobre el resto de problemas ambientales. Los cambios en las temperaturas y los patrones de precipitación afectan a la producción agrícola, así como a la distribución y fenología de plantas y animales y, por lo tanto, ejercen presiones adicionales sobre la biodiversidad (Capítulo 3). Esto puede llevar a la extinción de algunas especies, sobre todo en las zonas árticas, alpinas y costeras (Capítulo 2). De forma similar, los cambios en las condiciones climáticas de toda Europa se prevé que alteren los riesgos actuales para la salud al cambiar la incidencia de las olas de calor, las olas de frío y las enfermedades de transmisión vectorial (Capítulos 2 y 5).

La naturaleza y la biodiversidad son la base de prácticamente todos los servicios ecosistémicos, incluidos el aprovisionamiento de alimentos y fibras, la circulación de nutrientes y la regulación climática: los bosques, por ejemplo, actúan como sumideros de carbono que ayudan a absorber las emisiones de gases de efecto invernadero (Capítulo 3). Así pues, la pérdida de biodiversidad y la degradación de

Cuadro 6.1 Reflexión sobre los retos ambientales

Caracterización del tipo de reto	Características clave	En el punto de mira durante	Ejemplo de enfoque político
Específico	Causa-efecto lineal; grandes fuentes (puntuales); a menudo locales	Las décadas de los 70 y 80 (y hasta la actualidad)	Políticas focalizadas e instrumentos orientados a un único problema
Difuso	Causas acumuladas; múltiples fuentes; a menudo regionales	Las décadas de los 80 y 90 (y hasta la actualidad)	Integración de políticas y sensibilización de la opinión pública
Sistémico	Causas sistémicas; fuentes interrelacionadas; a menudo mundiales	Las décadas de los 90 y 2000 (y hasta la actualidad)	Coherencia de las políticas y otros enfoques sistémicos

Fuente: AEMA.

los ecosistemas afecta directamente al cambio climático y debilita la forma en que podemos usar los recursos naturales. Además, se ha demostrado que la pérdida de infraestructuras naturales tiene diversos efectos perjudiciales para la salud humana (Capítulo 5).

El uso de los recursos naturales y la contaminación resultante del aire, el agua y el suelo ponen presión sobre la naturaleza y la biodiversidad, por ejemplo, mediante la eutrofización y la acidificación (Capítulo 3). En última instancia, el uso de los recursos naturales no renovables, como los combustibles fósiles, está en el centro del debate sobre el cambio climático. Además, la gestión de residuos es un sector clave en lo referente a las emisiones de gases de efecto invernadero (Capítulo 2). El modo en que usamos los recursos naturales y eliminamos los residuos está directamente ligado a varios aspectos sobre la salud y contribuye a la carga de enfermedad ambiental (Capítulo 5).

En última instancia, las presiones ambientales resultantes, por ejemplo, del cambio climático, la pérdida de biodiversidad o el uso de los recursos naturales, están vinculadas al bienestar humano (Capítulos 2 a 5). El acceso a agua y aire limpios es fundamental para nuestra salud, aunque a menudo dicho acceso se ve socavado por la contaminación y los residuos resultantes de las actividades humanas (Capítulos 4 y 5). El cambio climático ejerce presión adicional sobre la calidad del aire y el agua (Capítulo 2), mientras que la pérdida de biodiversidad puede minar la capacidad de los ecosistemas de, por ejemplo, depurar el agua y proporcionar otros servicios relacionados con la salud (Capítulo 3).

Cuadro 6.2 Vínculos entre los retos ambientales

Cómo afectan los retos que aparecen en vertical a los retos que aparecen en horizontal...	Cambio climático	Naturaleza y biodiversidad	Uso de recursos naturales y residuos	Medio ambiente y salud
Cambio climático		Vínculos directos: Cambio en la fenología, especies invasoras, escorrentía variable Vínculos indirectos: A través de cambios en la cobertura del suelo, a través de inundaciones y sequías	Vínculos directos: Cambio en las condiciones de crecimiento de la biomasa Vínculos indirectos: A través de cambios en la cobertura del suelo, a través de inundaciones y sequías	Vínculos directos: Aumento de las olas de calor, cambios en enfermedades, calidad del aire Vínculos indirectos: A través de cambios en la cobertura del suelo, a través de inundaciones y sequías
Naturaleza y biodiversidad	Vínculos directos: Emisiones de gases de efecto invernadero (agricultura, sumideros de carbono forestales) Vínculos indirectos: A través de cambios en la cobertura del suelo		Vínculos directos: Servicios ecosistémicos, seguridad de los alimentos y el agua Vínculos indirectos: A través de cambios en la cobertura del suelo, a través de inundaciones y sequías	Vínculos directos: Paisajes recreativos, regulación de la calidad del aire, medicinas Vínculos indirectos: A través de cambios en la cobertura del suelo, a través de inundaciones y sequías
Uso de recursos naturales y residuos	Vínculos directos: Emisiones de gases de efecto invernadero (producción, extracción, gestión de residuos) Vínculos indirectos: A través del consumo, a través de cambios en la cobertura del suelo	Vínculos directos: Agotamiento de las reservas, contaminación del agua, contaminación y calidad del aire Vínculos indirectos: A través de cambios en la cobertura del suelo, a través de inundaciones y sequías, a través del consumo		Vínculos directos: Emisiones y residuos peligrosos, contaminación del aire y del agua Vínculos indirectos: A través de cambios en la cobertura del suelo, a través de inundaciones y sequías

Fuente: AEMA.

Muchos de los vínculos descritos hasta ahora en este capítulo y en los capítulos anteriores son directos, es decir, que los cambios en el estado de un problema ambiental pueden traducirse directamente en presiones para otro problema ambiental. Además, también existen una serie de vínculos indirectos que hacen que los cambios que se producen en un problema ambiental den como resultado respuestas a otro problema ambiental y viceversa.

Los cambios en el uso y la cobertura del suelo ejemplifican estos vínculos indirectos. Estos cambios pueden considerarse tanto una fuerza motriz como un impacto, no sólo del cambio climático, sino también de la pérdida de biodiversidad y del uso de los recursos naturales. Así pues, cualquier cambio en el uso y la cobertura del suelo que sea resultado, por ejemplo, de la urbanización o la conversión de bosques en tierras agrícolas, afecta a las condiciones climáticas al cambiar el equilibrio del carbono en una zona, así como a la biodiversidad al alterar los ecosistemas.

Recuadro 6.1 Capital natural y servicios ecosistémicos

El capital natural y los servicios ecosistémicos abarcan muchos componentes. El capital natural es la reserva de recursos naturales de la que se pueden extraer bienes y con la que se pueden mantener los flujos de servicios ecosistémicos. Las reservas y flujos dependen de las estructuras y funciones de los ecosistemas, como los paisajes, el suelo y la biodiversidad.

Hay tres tipos principales de capital natural que requieren enfoques diferentes para ser gestionados:

- Recursos no renovables y agotables: combustibles fósiles, metales, etc.
- Recursos renovables pero agotables: poblaciones de peces, agua, suelo, etc.
- Recursos renovables e inagotables: viento, olas, etc.

El capital natural proporciona varias funciones y servicios, como las fuentes de energía, alimentos y materiales; los sumideros para los residuos y la contaminación; los servicios de regulación del clima y el agua; la polinización, y el espacio para la vida y el ocio.

El uso del capital natural a menudo implica acuerdos entre estas funciones y servicios. Por ejemplo, si el capital natural se utiliza de forma demasiado intensiva como sumidero para las emisiones y los residuos, puede perder su capacidad de proporcionar flujos de bienes y servicios: por ejemplo, las aguas costeras que reciben contaminación y un exceso de nutrientes no podrán soportar los niveles previos de poblaciones de peces.

Fuente: AEMA.

La mayoría de los cambios en el estado del medio ambiente descritos en este informe son, en última instancia, impulsados por pautas de producción y consumo insostenibles. Esto se ha traducido en unos niveles sin precedentes de emisiones de gases de efecto invernadero y en el agotamiento tanto de los recursos ambientales renovables (agua limpia y poblaciones de peces), como de los no renovables (combustibles fósiles y materias primas). Este agotamiento del capital natural acaba afectando en última instancia al bienestar y a la salud humana, cerrando así otro bucle de reacciones ambientales.

Los diversos vínculos entre los problemas ambientales, combinados con los desarrollos mundiales (véase el Capítulo 7), también apuntan hacia la existencia de riesgos sistémicos ambientales, es decir, la posible pérdida o deterioro de todo un sistema en lugar de la pérdida o deterioro de un único elemento. Esta dimensión de los riesgos sistémicos emergentes puede hacerse especialmente visible si nos fijamos en cómo decidimos usar el capital natural contenido en los recursos de la tierra, el suelo, el agua y la biodiversidad, y en cómo gestionamos algunos de los acuerdos implícitos en las decisiones que tomamos (véanse los Capítulos 1 y 8).

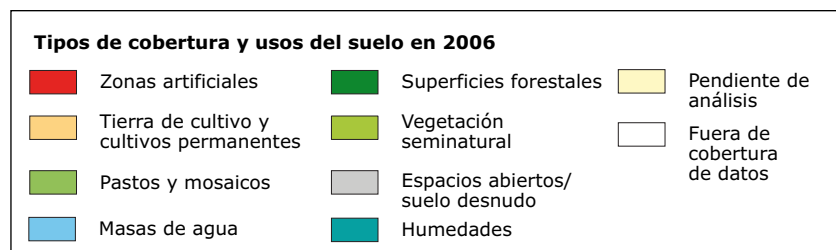
Los modelos de uso del suelo reflejan acuerdos en el modo en que usamos el capital natural y los servicios ecosistémicos

El modo en que usamos el suelo es uno de los principales factores que impulsan el cambio ambiental. Su influencia sobre los paisajes es un importante factor en la distribución y el funcionamiento de los ecosistemas, y, por lo tanto, en el suministro de los servicios ecosistémicos. El uso y la cobertura del suelo tienen importantes vínculos con los retos ambientales prioritarios que aquí se analizan. Tal y como se ha discutido ya en el Capítulo 3, nuestras respectivas demandas de alimentos, productos forestales y energía renovable compiten por el suelo como recurso. En este sentido, el paisaje es en gran medida un reflejo de las decisiones que tomamos.

El último inventario Corine de cobertura y usos del suelo 2006 ^(A) muestra una continua expansión en toda Europa de las superficies artificiales, como la expansión urbana y el desarrollo de infraestructuras, a costa de las tierras agrícolas, los pastizales y los humedales. La pérdida de humedales ha disminuido un poco, pero Europa ya había perdido más de la mitad de sus humedales antes de 1990. Las tierras de cultivo extensivo están siendo transformadas en tierras de cultivo más intensivo y, en algunas zonas, en bosques.

Satisfacer nuestras demandas de recursos terrestres y servicios ecosistémicos de aprovisionamiento ya se convierte de por sí en un complicado «rompecabezas»

Mapa 6.1 Tipos de cobertura y usos del suelo en Europa en 2006



Nota: Basado en la base de datos CORINE de la AEMA de cobertura y usos del suelo 2006. La cobertura de datos incluye a los 32 países miembros de la AEMA —a excepción de Grecia y el Reino Unido— y a los 6 países colaboradores de la AEMA).

Fuente: AEMA, CTE sobre Usos del Suelo e Información Espacial.

espacial», pero el auténtico reto consiste en equilibrar la demanda de estos servicios y recursos con los servicios ecosistémicos igualmente vitales, aunque menos evidentes, de apoyo, de regulación y culturales. Los cambios en el uso del suelo como respuesta a la demanda de los consumidores y a las decisiones políticas tienen implicaciones, por ejemplo, para el almacenamiento de carbono del suelo y las emisiones de gases de efecto invernadero. Estos cambios también afectan a la conservación de la biodiversidad y a la gestión del agua, incluidos los efectos de las sequías e inundaciones, así como a la calidad del agua.

El caso de la bioenergía ilustra el problema de las soluciones de compromiso. Los enfoques modernos orientados a obtener energía de la biomasa, en especial vinculados a ambiciosos objetivos políticos sobre energía renovable, han ganado importancia durante las dos últimas décadas y seguirán creciendo, impulsados principalmente por cuestiones de seguridad energética y por su potencial para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. La caña de azúcar y los cultivos herbáceos estándar, como el maíz o el trigo, son actualmente los principales insumos para la producción de biocombustible, pero la gama de posibles fuentes es muy amplia, incluyendo la paja y las plantaciones de sauces y plantas herbáceas energéticas para la obtención de etanol celulósico, los residuos madereros y pellets para la generación de calor, y el cultivo de algas en tanques.

Cada cultivo energético presenta un perfil ambiental muy diferente ⁽¹⁾, mientras que las diferentes vías bioenergéticas —combustibles, calefacción o electricidad— presentan un índice de eficiencia por volumen de biomasa utilizada muy variado ⁽²⁾. Dependiendo de la vía de producción, los beneficios netos en términos de emisiones de gases de efecto invernadero también varía mucho ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾. Las emisiones de carbono derivadas de la conversión de bosques o pastizales en cultivos energéticos, o provocadas por la sustitución de zonas de producción de alimentos, pueden conducir a una mayor cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que las que provoca el uso de combustibles fósiles (si se tiene en cuenta un período de 50 años o más) ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾.

Allí donde los cultivos energéticos sustituyan sistemas agrarios más extensivos, también se pueden esperar impactos negativos sobre la biodiversidad y el valor recreativo del paisaje. Además, los cultivos energéticos son un competidor potencial en el uso de los recursos hídricos en regiones del mundo donde escasea el agua ⁽⁸⁾. Varios estudios recientes centrados en las posibles ganancias y pérdidas ambientales desde una perspectiva holística recomiendan un enfoque de precaución a la hora de afrontar el futuro desarrollo de la producción de bioenergía ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾.

Recuadro 6.2 La degradación del suelo en Europa

La degradación del suelo es un importante problema ambiental con muchas dimensiones, incluidas las siguientes:

- La *erosión del suelo* es el desgaste de la superficie terrestre por causa del agua y el viento. Las principales causas de la erosión del suelo son las prácticas inadecuadas de gestión del suelo, la deforestación, el sobrepastoreo, los incendios forestales y las actividades de construcción. Las tasas de erosión son muy sensibles al clima y al uso del suelo, así como a las prácticas de conservación sobre el terreno. Dada la lentísima tasa de formación del suelo, cualquier pérdida de suelo de más de 1 tonelada por hectárea y año puede considerarse irreversible durante un período de 50–100 años. La erosión por el agua afecta a 105 millones de hectáreas (ha) de suelo (el 16% de la superficie terrestre total de Europa), y la erosión por el viento a 42 millones de ha. La región mediterránea es la más afectada.
- El *sellado del suelo* se produce cuando se construye sobre tierras agrícolas u otras tierras rurales y se pierden todas las funciones del suelo. De media, las zonas construidas representan alrededor del 4% de la superficie total de los Estados miembros, aunque no toda esa superficie está realmente sellada. En la década entre 1990 y 2000 la superficie sellada en la UE-15 aumentó un 6%, y la demanda de nuevas infraestructuras de transporte y nuevas obras de construcción para la expansión urbana sigue creciendo.
- La *salinización del suelo* es consecuencia de intervenciones humanas, como prácticas inapropiadas de riego, uso de agua de riego rica en sales y/o malas condiciones de drenaje. Unos elevados niveles de sal en el suelo limitan su potencial agroecológico y representan una considerable amenaza ecológica y socioeconómica para el desarrollo sostenible. La salinización afecta a alrededor de 3,8 millones de ha en Europa. Las zonas más afectadas son la región de Campania en Italia y el valle del Ebro en España, pero en Grecia, Portugal, Francia y Eslovaquia también hay zonas afectadas.
- La *desertificación* es la degradación del suelo en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas como consecuencia de diversos factores, incluidas las variaciones climáticas y las actividades humanas. Las sequías también van asociadas o conducen a un aumento del riesgo de erosión del suelo. La desertificación es un problema en algunas partes del Mediterráneo y de Europa central y oriental.
- La *contaminación del suelo* es un problema generalizado en Europa. Los contaminantes más frecuentes son los metales pesados y los aceites minerales. El número de espacios donde se han desarrollado actividades potencialmente contaminantes asciende actualmente a cerca de 3 millones (*).

Fuente: Basado en la *Evaluación Temática del Suelo del SOER 2010*.

El suelo es un recurso vital degradado por muchas presiones

El suelo sustenta el suministro de una amplia gama de bienes y servicios ecosistémicos terrestres vitales. Este complejo sistema biogeoquímico es conocido sobre todo como medio que sustenta la producción agrícola. Sin embargo, el suelo también es un componente crítico de una variada serie de procesos, desde la gestión del agua, los flujos de carbono terrestre, y la producción y absorción natural de gases de efecto invernadero terrestres hasta los ciclos de nutrientes. Así pues, tanto nosotros como nuestra economía dependemos de una multitud de funciones del suelo.

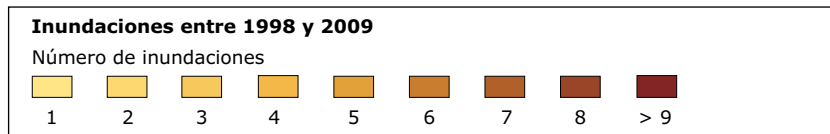
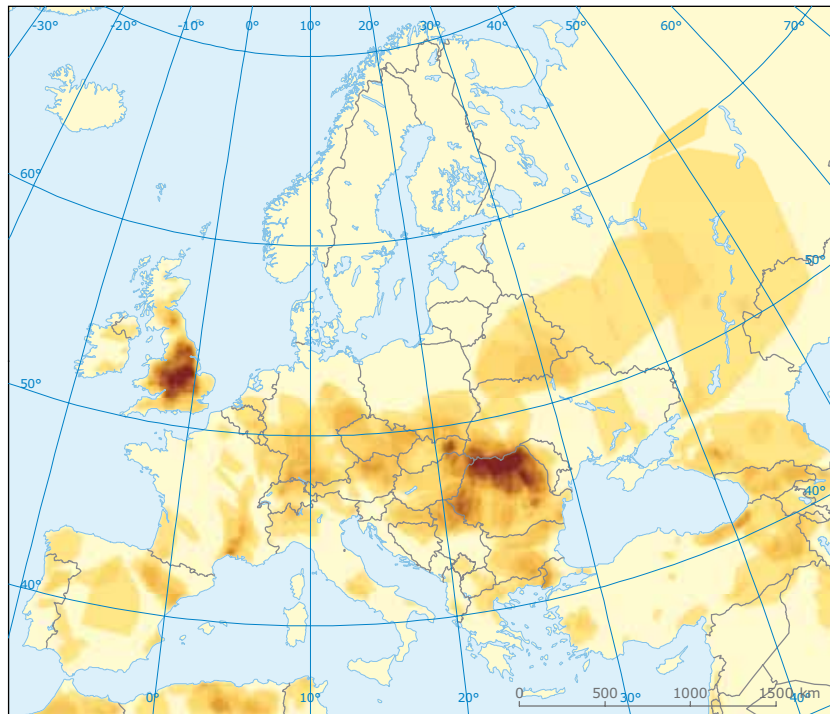
Por ejemplo, los recursos del suelo desempeñan un importante papel como sumidero terrestre del carbono y pueden contribuir a mitigar el cambio climático y a adaptarnos a él. Sin embargo, alrededor del 45% de los suelos minerales de Europa tienen un contenido bajo o muy bajo en materia orgánica (del 0% al 2% de carbono orgánico) y el 45% tienen un contenido medio (del 2% al 6% de carbono orgánico) y, actualmente, la materia orgánica del suelo en Europa está disminuyendo. Hay varios factores responsables de esta disminución del contenido orgánico del suelo y muchos de ellos tienen que ver con la actividad humana. Entre estos factores se incluyen la conversión de pastizales, bosques y vegetación natural en tierras de cultivo; roturación profunda de los suelos cultivables; el drenaje, el abono con cal y el uso de fertilizantes nitrogenados; el cultivo de los suelos de turba, y las rotaciones de cultivos con una reducida proporción de plantas herbáceas.

La gestión sostenible del agua requiere encontrar un equilibrio entre sus diferentes usos

El agua es un recurso ecológico y económico renovable pero finito. El agua es vital para mantener ecosistemas saludables (Capítulo 3), mientras que el acceso al agua limpia es esencial para la salud humana (Capítulo 5). Además, el agua es un recurso natural clave vinculado a la producción agrícola, silvícola e industrial, al consumo doméstico y a la producción de energía (Capítulo 4).

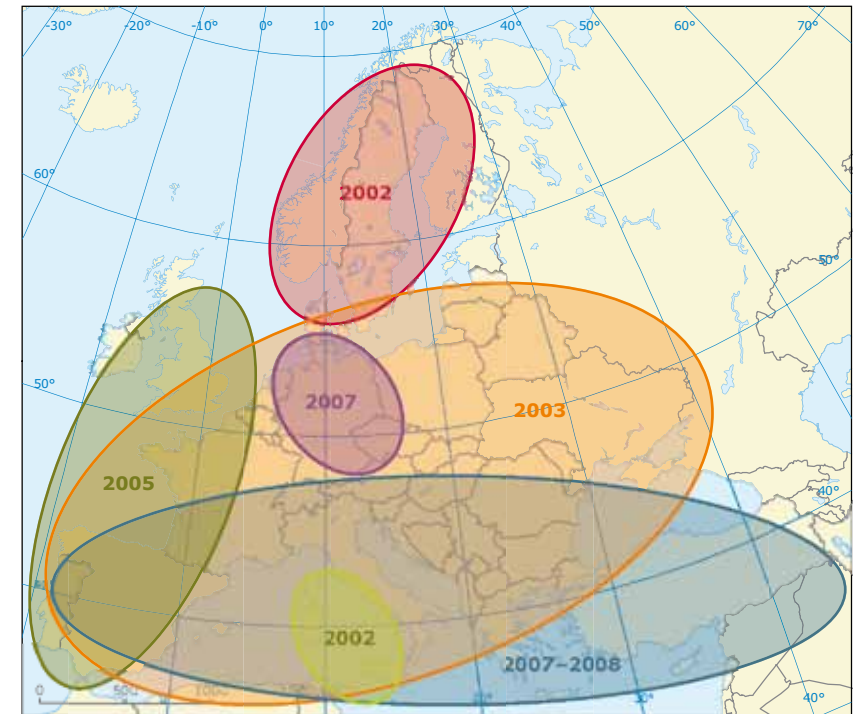
Las presiones ambientales sobre los sistemas hídricos europeos están estrechamente relacionadas con los modelos de uso del suelo y las actividades humanas asociadas a ellos en las cuencas hidrográficas. Las principales presiones proceden de la contaminación difusa, la captación de agua y los cambios hidromorfológicos relacionados con la producción hidroeléctrica, el drenaje y la canalización. Los problemas del suelo puestos de relieve en la sección anterior, sobre todo la erosión y la pérdida de capacidad de retención de agua, también son pertinentes a la hora de plantearnos cómo gestionamos los recursos hídricos.

Mapa 6.2 Inundaciones en Europa entre 1998 y 2009



Fuente: AEMA.

Mapa 6.3 Principales episodios de sequía en Europa



Principales episodios de sequía en Europa entre 2000 y 2009

Fuente: AEMA, CTE sobre Usos del Suelo e Información Espacial.

Grandes zonas de Europa están afectadas por la escasez de agua y las sequías, mientras que otras regiones cada vez están más expuestas a graves inundaciones. Durante la última década, Europa ha sufrido más de 165 inundaciones importantes que han provocado muertes, desplazamientos de población y graves pérdidas económicas. En el futuro está previsto que el cambio climático haga empeorar la situación.

La Directiva Marco del Agua (DMA) ⁽¹¹⁾ es el enfoque político clave orientado a abordar estos retos. La DMA establece límites ecológicos para la gestión y el uso humano del agua. Además, obliga a los Estados miembros y a las autoridades regionales de la UE a tomar medidas coordinadas en lo relativo, por ejemplo, a la agricultura, la energía, el transporte y la vivienda, dentro del contexto de la ordenación territorial rural y urbana, a la vez que también tiene en cuenta cuestiones de conservación de la biodiversidad. Tal y como ya se ha señalado anteriormente (Capítulos 3 y 4), un primer vistazo a los planes para la gestión de las cuencas hidrográficas muestra que será necesario realizar grandes esfuerzos en los próximos años para lograr un buen estado ecológico para 2015.

Recuadro 6.3 Cuestiones vinculadas aunque en competencia: agua-energía-alimentos-clima

El agua contribuye de forma vital a las actividades económicas, incluidas la agricultura y la producción de energía, siendo además una vía de transporte clave. Como sistema de conexión también está expuesto a muchas presiones diferentes y vincula los efectos de algunas actividades económicas con otras actividades, por ejemplo la agricultura, mediante la escorrentía de nutrientes, con la pesca. El clima afecta tanto a la oferta como a la demanda de energía y agua, mientras que los procesos de conversión de energía y extracción de agua tienen la capacidad de contribuir al cambio climático.

A nivel nacional y de la UE, hay diferentes políticas y medidas sectoriales y ambientales que pueden entrar en conflicto con la gestión del agua y el objetivo de lograr que las masas de agua presenten un buen estado ecológico. Algunos ejemplos de esto son las políticas de cultivos bioenergéticos y de energía hidroeléctrica, el fomento de la agricultura de regadío, el desarrollo del turismo y la expansión del transporte por vías navegables interiores.

La Directiva Marco del Agua ofrece opciones para desarrollar una gestión integrada de los recursos a nivel de las cuencas hidrográficas. Esto podría ayudar a encontrar un equilibrio entre objetivos políticos más amplios –por ejemplo relacionados con la producción energética y agrícola, o con la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero– así como entre los beneficios y los impactos sobre el estado ecológico de las masas de agua, ecosistemas terrestres adyacentes y humedales.

Fuente: AEMA.

Para que la aplicación de la DMA tenga éxito, es vital llevar a cabo una gestión integrada de las cuencas hidrográficas en la que todas las partes interesadas participen en la identificación y aplicación de medidas espacialmente diferenciadas que a menudo pueden llevar a la búsqueda de acuerdos. La gestión de los riesgos de inundación, en especial la reubicación de diques y el restablecimiento de llanuras aluviales, exige un enfoque integrado de la planificación urbanística y del uso del suelo.

Además, el vínculo entre agua y energía ilustra la necesidad de una gestión coordinada del agua en el contexto de la producción de energía para aprovechar la energía hidroeléctrica, la refrigeración y los cultivos bioenergéticos sin deteriorar los ecosistemas hídricos. También es necesario evaluar la sostenibilidad del uso de energía para la desalación y el tratamiento de aguas residuales.

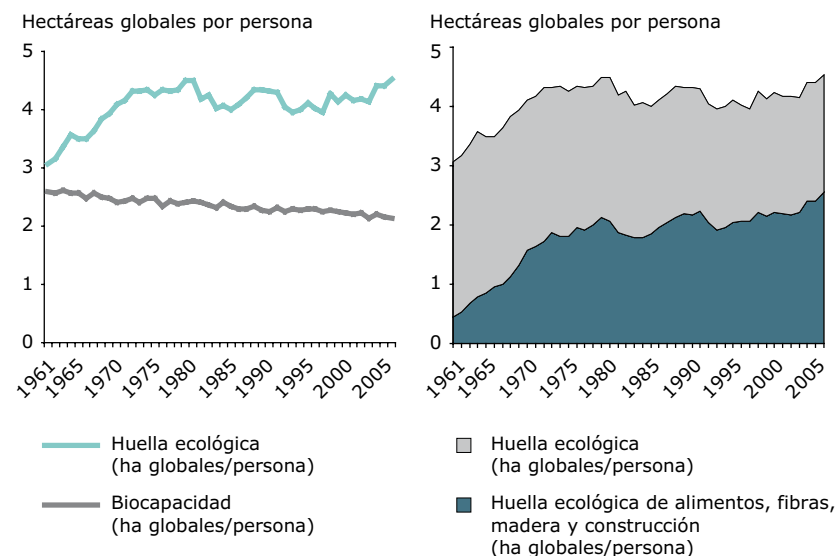
Mantener (o no) nuestra huella ecológica dentro de unos límites

Un hecho común a la mayoría de los ejemplos ofrecidos hasta ahora es que los problemas ambientales que hay en Europa no pueden estudiarse ni solucionarse de forma aislada, ya que el uso de recursos naturales en Europa está conectado con el uso de recursos naturales en el resto del mundo. La cuestión clave es en qué medida los europeos serán capaces de depender de recursos naturales de fuera de Europa en vista del aumento de la demanda mundial. Sin embargo, el consumo de Europa ya sobrepasa su propia producción de recursos naturales renovables en, aproximadamente, un factor de dos ⁽¹²⁾.

Sin duda alguna, el aumento de la demanda mundial de alimentos, resultado del aumento de población y del desarrollo, probablemente requiera una mayor conversión del suelo y un aumento de la eficiencia en la producción de alimentos ⁽¹³⁾, como mínimo a escala mundial. Europa es un importador y exportador de productos agrícolas. En consecuencia, la intensidad y el volumen total de la producción agrícola europea es importante para la preservación de los ecosistemas y los recursos ambientales en Europa y en el resto del mundo.

Las presiones del mercado, el desarrollo tecnológico y las intervenciones políticas han dado como resultado la tendencia a largo plazo de concentrar la producción agrícola en las áreas agrarias más fértiles de Europa, mientras que las tierras agrícolas marginales o remotas están siendo abandonadas. Esta intensificación lleva a un aumento de la presión ambiental sobre los recursos hídricos y del suelo en las áreas agrarias de cultivo intensivo. Además, el abandono de tierras agrícolas extensas conduce a la pérdida de biodiversidad en las zonas afectadas. Mientras

Figura 6.1 Huella ecológica en comparación con la biocapacidad (izquierda) y diferentes componentes de la huella ecológica (derecha) en los países de la AEMA entre 1961 y 2006



Nota: La huella ecológica es la medición de la superficie necesaria para mantener el estilo de vida de una población. Esto incluye el consumo de alimentos, combustibles, madera y fibras. La contaminación, como por ejemplo las emisiones de dióxido de carbono, también se cuentan como parte de la huella ecológica. La biocapacidad mide la productividad biológica de una superficie. Se mide en «hectáreas globales», que equivalen a una hectárea con la biocapacidad media mundial. Entre las tierras biológicamente productivas se incluyen las tierras de cultivo, los pastos, los bosques y las pesquerías ^(*).

Fuente: Global Footprint Network ^(*).

tanto, una cobertura vegetal más natural puede proporcionar otros servicios ecosistémicos, como el almacenamiento de carbono que ofrecen los bosques.

Por el contrario, y desde una perspectiva mundial, la conversión de bosques y pastizales en tierras agrícolas es una de las fuerzas motrices más importantes de la pérdida de hábitats y de las emisiones de gases de efecto invernadero en todo el mundo.

Existen claros vínculos entre el uso de las tierras agrícolas en Europa y las tendencias agrícolas mundiales, y ambos casos están relacionados con las tendencias ambientales. Es necesario seguir evaluando los acuerdos asociados a la intensificación de la agricultura y a la protección ambiental en Europa, así como sus implicaciones para los ecosistemas en todo el mundo. En este sentido, una cuestión importante es la preservación del capital natural crítico, como por ejemplo los suelos fértiles, unos recursos hídricos limpios y adecuados, y unos ecosistemas naturales que sirven como sumideros de carbono, albergan diversidad genética y sustentan el aprovisionamiento de alimentos.

Es importante dónde y cómo utilizamos el capital natural y los servicios ecosistémicos

Todo esto nos lleva de vuelta al «rompecabezas espacial»: el capital natural, incluidos los recursos de la tierra, el suelo, el agua y la biodiversidad, proporciona los cimientos de los servicios ecosistémicos y de otras formas de capital de las que depende la sociedad humana (capital humano, social, manufacturado y financiero). Esta dependencia eleva el debate a un nivel aún mayor de complejidad: la necesidad de equilibrar los diferentes usos de los recursos naturales dentro de los límites ambientales se convierte en un reto auténticamente sistémico.

Para mantener el capital natural y garantizar un flujo sostenible de servicios ecosistémicos será necesario un mayor aumento de la eficiencia en el uso de los recursos naturales combinado con cambios en las pautas subyacentes de producción y consumo.

Además, es necesario, que los enfoques de gestión integrada del capital natural tengan en cuenta consideraciones territoriales. En este contexto, la ordenación territorial y la gestión del paisaje pueden ayudar a equilibrar los impactos ambientales de las actividades económicas, especialmente de aquellas relacionadas con el transporte, la energía, la agricultura y la fabricación, en las comunidades, regiones y países.

Más que nunca, la gestión especializada del capital natural y de los servicios ecosistémicos ofrece un concepto integrador para hacer frente a una amplia gama de prioridades ambientales y para vincular ambos elementos a las muchas actividades económicas que los afectan. En este sentido, el aumento de la eficiencia y la seguridad en el uso de los recursos, sobre todo de la energía, el agua, los alimentos, los productos farmacéuticos, y los metales y materiales clave, es un elemento esencial (véase el Capítulo 8).

7 Retos ambientales en un contexto mundial

Los retos ambientales en Europa y el resto del mundo están entrelazados

Entre Europa y el resto del mundo existe una relación bidireccional. Europa contribuye a las presiones ambientales y acelera las reacciones en otras partes del mundo mediante su dependencia de combustibles fósiles, productos mineros y otras importaciones. Y, a la inversa, en un mundo tan interdependiente, los cambios en otras partes del mundo se dejan sentir cada vez más en Europa, tanto de forma directa a través de los impactos de los cambios medioambientales mundiales, como de forma indirecta a través de la intensificación de las presiones socioeconómicas ⁽¹⁾ ⁽²⁾.

El **cambio climático** es un ejemplo evidente. Se prevé que la mayor parte del crecimiento mundial de las emisiones de gases de efecto invernadero tenga lugar fuera de Europa como resultado del aumento de la riqueza en las pobladas economías emergentes. A pesar de los exitosos esfuerzos por reducir las emisiones y de una disminución del porcentaje sobre el total mundial, los países europeos siguen siendo los mayores emisores de gases de efecto invernadero (véase el Capítulo 2).

Muchos de los países que son más vulnerables al cambio climático están fuera del continente europeo, mientras que otros son nuestros vecinos directos ⁽³⁾. A menudo, estos países dependen en gran medida de sectores sensibles al clima, como son la agricultura y la pesca. Su capacidad de adaptación varía, pero a menudo es bastante baja, sobre todo debido a la pobreza persistente ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾. Los vínculos entre cambio climático, pobreza, y riesgos políticos y de seguridad, así como su importancia para Europa, han sido profundamente analizados ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾.

La **biodiversidad** ha seguido disminuyendo a nivel mundial a pesar de unos cuantos logros alentadores y un aumento de las acciones políticas ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾. La tasa mundial de extinción de especies está aumentando y actualmente se estima que es hasta 1.000 veces superior a la tasa natural ⁽¹¹⁾. Cada vez hay más evidencias de que los servicios ecosistémicos críticos están sometidos a una gran presión a nivel mundial ⁽¹²⁾. Según una estimación, aproximadamente una cuarta parte de la producción primaria neta potencial ha sido transformada por los humanos, ya sea mediante el cultivo directo (53%), los cambios en la productividad provocados por el uso del suelo (40%) o los incendios provocados por el hombre (7%) ⁽⁴⁾ ⁽¹³⁾. Aunque



© John McConnico

Recuadro 7.1 Subida del nivel mundial del mar y la acidificación de los océanos

Durante el siglo XX, el nivel mundial del mar ha subido una media de 1,7 mm/año. Esto se debe a un aumento del volumen de las aguas de los océanos como consecuencia del aumento de la temperatura, aunque el aporte de agua de la fusión de los glaciares y los mantos de hielo está desempeñando un papel cada vez más importante. En los últimos 15 años la subida del nivel del mar se ha acelerado, alcanzando un promedio de unos 3,1 mm/año, según datos de los satélites y los mareógrafos, con una contribución cada vez más significativa de las capas de hielo de Groenlandia y la Antártida. Está previsto que el nivel del mar aumente considerablemente durante este siglo y más allá de ese período.

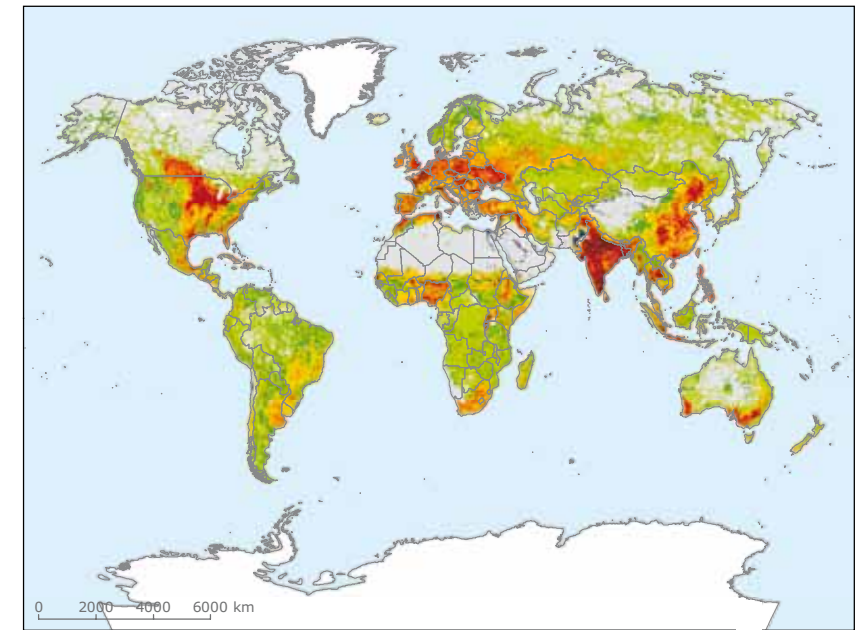
En 2007, el IPCC presentó una previsión de subida del nivel del mar de entre 0,18 y 0,59 m por encima del nivel de 1990 para finales de siglo (e). Sin embargo, desde 2007, los informes donde se comparan las previsiones del IPCC con las observaciones realizadas muestran que actualmente el nivel del mar está creciendo a un ritmo aún mayor que el señalado en esas previsiones (b) (c). Algunas previsiones recientes estiman que, en caso de que no se reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero, se podría producir una subida media global del nivel del mar de alrededor de 1,0 m o, posiblemente (aunque improbable), de incluso hasta 2,0 m para 2100 (d).

La acidificación de los océanos es una consecuencia directa de las emisiones de CO₂ a la atmósfera. Los océanos ya han absorbido alrededor de una tercera parte del CO₂ producido por la humanidad desde la revolución industrial. Aunque esto ha limitado en cierta medida la cantidad de CO₂ en la atmósfera, el precio que se ha tenido que pagar ha sido un cambio significativo en la química de los océanos. Las pruebas indican que la acidificación de los océanos es probable que se convierta en una grave amenaza para muchos organismos y que tenga implicaciones para la cadena trófica y los ecosistemas, como por ejemplo para los arrecifes de coral tropicales.

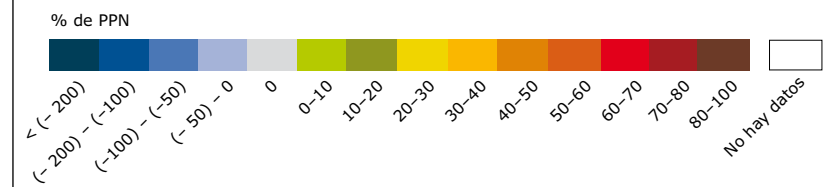
Se prevé que, cuando las concentraciones de dióxido de carbono superen las 450 ppm, las grandes áreas de los océanos polares probablemente se vuelvan corrosivas para las conchas de calcificadores marinos clave, un efecto que se dejará sentir con más fuerza en el Ártico. De hecho, ya se ha observado una pérdida del peso de las conchas de los calcificadores planctónicos de la Antártida. La velocidad del cambio en la química de los océanos es elevada y más rápida que los casos anteriores en la historia de la Tierra en que se produjeron extinciones impulsadas por la acidificación de los océanos (e) (f).

Fuente: AEMA.

Mapa 7.1 Apropiación humana de la producción primaria neta a nivel mundial



Apropiación humana de la producción primaria neta a nivel mundial (PPN)



Nota: Este mapa muestra la apropiación humana de la producción primaria neta (AHPPN) como porcentaje de la producción primaria neta potencial (PPN) (4).

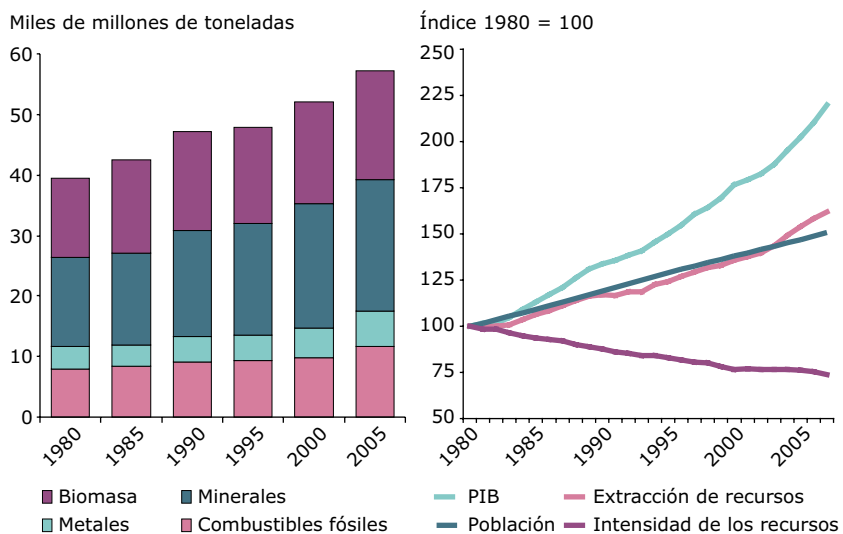
Fuente: Haberl et al. (9).

estas cifras deberían manejarse con cautela, ofrecen una indicación del importante impacto de los humanos sobre los ecosistemas naturales.

La pérdida de biodiversidad en otras regiones del mundo afecta a los intereses de Europa de varias formas. Los habitantes más pobres del mundo son los más afectados, ya que normalmente son los que dependen más directamente del buen funcionamiento de los servicios ecosistémicos (14). El aumento de la pobreza y de la desigualdad es probable que alimente aún más los conflictos y la inestabilidad en regiones que a menudo ya se caracterizan de por sí por unas frágiles estructuras de gobernanza. Además, la reducción de la variedad genética de cultivos y cultivares (variedades cultivadas) implica futuras pérdidas de beneficios económicos y sociales para Europa en áreas tan críticas como la producción de alimentos y la atención sanitaria moderna (15).

La extracción mundial de **recursos naturales** de ecosistemas y minas creció de forma más o menos constante durante los últimos 25 años, pasando de 40.000 millones de toneladas en 1980 a 58.000 millones de toneladas en 2005. La extracción de recursos se distribuye de forma irregular en todo el mundo y, en 2005, el mayor porcentaje

Figura 7.1 Extracción mundial de recursos naturales de ecosistemas y minas entre 1980 y 2005/2007



Fuente: SERI Global Material Flow Database, edición 2010 (16) (17).

de extracción correspondió a Asia (48% del tonelaje total frente al 13% de Europa). Durante ese período tuvo lugar un relativo desacoplamiento de la extracción mundial de recursos con respecto al crecimiento económico mundial, ya que la extracción de recursos aumentó aproximadamente en un 50% mientras que la producción económica mundial (PIB) lo hizo en alrededor de un 110% (16).

Sin embargo, el uso y la extracción de recursos aún sigue creciendo en términos absolutos, superando con creces las mejoras logradas en la eficiencia en el uso de los recursos. No obstante, dicho indicador compuesto no revela información sobre la evolución de recursos específicos. Los sistemas mundiales de alimentos, energía y agua parecen ser más vulnerables y frágiles de lo que se creía hace unos cuantos años; los factores responsables de esta situación son el aumento de la demanda y la reducción e inestabilidad de la oferta. En este sentido, la sobreexplotación, la degradación y la pérdida de suelo son un tema pertinente de preocupación (17) (18) (19). Con la competencia mundial y el aumento de la concentración geográfica y corporativa de la oferta de algunos recursos, Europa se enfrenta a un aumento de los riesgos de suministro (20).

Cuadro 7.1 Muertes y AVAD (años de vida ajustados por discapacidad) (18) atribuibles a cinco riesgos ambientales, por regiones, en 2004

Riesgo	En el mundo	Renta baja y media	Renta alta
Porcentaje de muertes			
Humo de combustibles sólidos en espacios cerrados	3,3	3,9	0,0
Agua insalubre y saneamiento e higiene deficientes	3,2	3,8	0,1
Contaminación del aire urbano	2,0	1,9	2,5
Cambio climático global	0,2	0,3	0,0
Exposición al plomo	0,2	0,3	0,0
Los cinco riesgos juntos	8,7	9,6	2,6
Porcentaje de AVAD			
Humo de combustibles sólidos en espacios cerrados	2,7	2,9	0,0
Agua insalubre y saneamiento e higiene deficientes	4,2	4,6	0,3
Contaminación del aire urbano	0,6	0,6	0,8
Cambio climático global	0,4	0,4	0,0
Exposición al plomo	0,6	0,6	0,1
Los cinco riesgos juntos	8,0	8,6	1,2

Fuente: Organización Mundial de la Salud (18).

A pesar de los avances generales que se han producido en el área de **medio ambiente y salud** en Europa, el número mundial de muertes por impactos ambientales sobre la salud sigue siendo enormemente preocupante. El agua insalubre, el saneamiento e higiene deficientes, la contaminación atmosférica exterior en las zonas urbanas, la exposición al plomo y al humo de combustibles sólidos en espacios cerrados, y el cambio climático mundial suponen cerca de una décima parte de las muertes y de la carga de enfermedad a nivel mundial, y alrededor de una cuarta parte de las muertes y de la carga de enfermedad en los niños menores de 5 años ⁽²¹⁾. En este caso vuelven a ser las poblaciones pobres de latitudes bajas las que se ven más afectadas.

En la actualidad, muchos países de renta baja y media se enfrentan a una creciente carga derivada de nuevos riesgos para la salud mientras aún siguen librando una batalla inconclusa contra los riesgos tradicionales para la salud. La Organización Mundial de la Salud (OMS) prevé que entre 2006 y 2015 las muertes por enfermedades no transmisibles podrían aumentar en un 17% en todo el mundo. El mayor aumento se prevé en la región africana (24%), seguida por la región mediterránea oriental (23%) ⁽²²⁾. Europa es probable que tenga que enfrentarse al agravamiento del problema de las enfermedades infecciosas emergentes o reemergentes que se ven gravemente influidas por los cambios en las temperaturas o las precipitaciones, la pérdida de hábitats y la destrucción ecológica ⁽²³⁾ ⁽²⁴⁾. En un mundo cada vez más urbanizado y mejor conectado por el transporte de larga distancia, es probable que aumente la incidencia y la distribución de las enfermedades infecciosas que afectan a los humanos ⁽²⁵⁾.

Los vínculos entre retos ambientales son especialmente visibles en los países que son vecinos directos de Europa

Vale la pena prestar especial atención a los países que son vecinos directos de Europa –vecinos del Ártico, del Mediterráneo y del Este– debido a los fuertes vínculos socioeconómicos y medioambientales que existen, y a la importancia de estas regiones en la política exterior de la UE. Además, algunas de las reservas de recursos naturales más grandes del mundo se encuentran en estas regiones, lo que supone un hecho de gran relevancia para una Europa con escasez de recursos.

Estas regiones también albergan algunos de los entornos naturales más ricos, aunque también más frágiles, del mundo, y actualmente dichos entornos se están enfrentando a múltiples amenazas. Al mismo tiempo, sigue habiendo problemas relacionados con muchas cuestiones transfronterizas compartidas entre Europa y sus países vecinos, como la gestión del agua y la deposición de la contaminación

Recuadro 7.2 La Política Europea de Vecindad

La Política Europea de Vecindad (PEV) tiene como objetivo reforzar la cooperación entre la UE y sus vecinos. Se trata de una plataforma dinámica y en evolución para el diálogo y la acción basada en la copropiedad y la responsabilidad conjunta. En los últimos años, la PEV se ha reforzado aún más mediante iniciativas como la Asociación Oriental, la Sinergia del Mar Negro y la Unión para el Mediterráneo.

En el marco de la PEV, se están aplicando de forma gradual instrumentos pertinentes de la UE –la política marítima de la UE, la Directiva Marco del Agua y el desarrollo de un Sistema Compartido de Información Ambiental (SEIS, por sus siglas en inglés)– más allá de sus fronteras para ayudar a racionalizar los esfuerzos en materia ambiental. Además, se han desarrollado y se han aplicado de forma gradual instrumentos legales internacionales para abordar cuestiones transfronterizas comunes, como el Convenio LRTAP de la ONU o el Convenio sobre la protección y utilización de los cursos de agua transfronterizos y de los lagos internacionales, que abarcan también a los vecinos del Este.

En el caso del Mediterráneo, la iniciativa Horizonte 2020 (*) apoya a los países ribereños para abordar las cuestiones prioritarias como las emisiones industriales, los residuos municipales y el tratamiento de aguas residuales para reducir la contaminación del Mediterráneo.

En el Ártico, una serie de tratados y convenios ambientales, así como varias normativas industriales y de transporte marítimo, ofrecen el escenario adecuado para las deliberaciones políticas en el contexto de la política de la UE para el Ártico: aunque la UE ha dado los primeros pasos hacia una política ártica, en la actualidad no existe ningún enfoque político exhaustivo a pesar de que varias políticas de la UE –como la política agrícola, la política pesquera, la política marítima, la política ambiental y climática o la política energética de la UE– afecten al medio ambiente del Ártico tanto de forma directa como indirecta.

Sin embargo, vale la pena señalar que los análisis de las tendencias ambientales que incluyen a las regiones vecinas de Europa a menudo carecen de datos e indicadores fiables que puedan compararse en el tiempo y en el espacio. Así pues, es necesaria una información mejor orientada y de más calidad para respaldar los análisis y evaluaciones ambientales.

La AEMA, dentro del marco de la Política Europea de Vecindad y en colaboración con los países y los principales socios de las regiones, está implementando una serie de actividades que tienen como objetivo reforzar la gestión actual de la información, los datos y el seguimiento ambiental.

Fuente: AEMA.

atmosférica. Entre los principales retos ambientales en estas regiones se incluyen los siguientes:

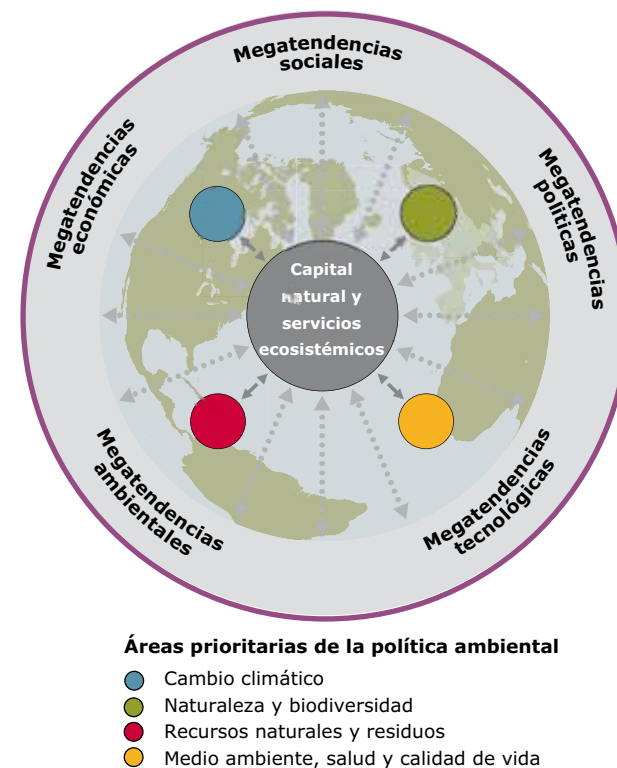
- **El Ártico:** las actividades europeas, como las que provocan emisiones a larga distancia de contaminación atmosférica, carbono negro y emisiones de gases de efecto invernadero, dejan una considerable huella en el Ártico. Al mismo tiempo, lo que ocurre en el Ártico también influye en el medio ambiente de Europa debido al papel clave que desempeña el Ártico, por ejemplo, en el

contexto del cambio climático y las previsiones asociadas de subida del nivel del mar. Además, las múltiples presiones existentes sobre los ecosistemas del Ártico se han traducido en una pérdida de biodiversidad en toda la región. Dichos cambios tienen repercusiones mundiales debido a la pérdida de funciones ecosistémicas clave y están generando retos adicionales para la población que vive en el Ártico, ya que los cambios en los patrones estacionales afectan a la caza y al aprovisionamiento de alimentos ⁽²⁶⁾.

- **Vecinos del Este:** los vecinos orientales de la UE se enfrentan a muchos retos ambientales que afectan a la salud humana y a los ecosistemas. El cuarto informe de evaluación del medio ambiente en Europa de la AEMA ⁽²⁷⁾ resume cuestiones ambientales clave en la región paneuropea, incluidos países de Europa oriental, el Cáucaso y Asia Central. Este informe se centra en los retos planteados por la contaminación atmosférica y del agua, el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, las presiones sobre el medio ambiente marino y litoral, y las pautas de producción y consumo, y evalúa los desarrollos sectoriales que impulsan el cambio ambiental en toda la región.
- **El Mediterráneo:** situado en la intersección de tres continentes, esta es una de las «ecorreiones» más ricas del mundo y, sin embargo, también es uno de los entornos naturales más vulnerables del planeta. El reciente informe sobre el estado del medio ambiente y del desarrollo en el Mediterráneo (*State of the Environment and Development in the Mediterranean*) ⁽²⁸⁾ presenta los principales impactos del cambio climático, las características de los recursos naturales y del medio ambiente en la región, y los retos vinculados a su conservación. En este informe se identifican, en particular, algunas de las principales presiones resultantes de actividades humanas (como el turismo, el transporte y la industria) y se evalúan sus impactos sobre los ecosistemas costeros y marinos, así como consideraciones sobre su sostenibilidad ambiental.

Aunque Europa está contribuyendo de forma directa e indirecta a algunas de las presiones ambientales en estas regiones, también goza de una posición privilegiada para colaborar en la mejora de sus condiciones ambientales, sobre todo fomentando la transferencia de tecnologías y ayudando a incrementar su capacidad institucional. Estos aspectos cada vez se reflejan más en las prioridades de la Política Europea de Vecindad ⁽²⁹⁾.

Figura 7.2 Una muestra de fuerzas motrices de cambio globales relevantes para el medio ambiente en Europa



Áreas prioritarias de la política ambiental

- Cambio climático
- Naturaleza y biodiversidad
- Recursos naturales y residuos
- Medio ambiente, salud y calidad de vida

Una muestra de megatendencias mundiales

- Incremento de las diferencias mundiales en las tendencias de población: Envejecimiento y crecimiento demográficos y migraciones
- Viviendo en un mundo urbano: ciudades que se expanden y crecimiento del consumo en espiral
- Cambios en las pautas de carga de enfermedad mundiales y en el riesgo de nuevas pandemias
- Aceleración de la tecnología: la carrera hacia lo desconocido
- Crecimiento económico continuado
- Cambios de poder mundiales: de un mundo unipolar a un mundo multipolar
- Intensificación de la competencia mundial por los recursos
- Disminución de los recursos naturales
- Aumento de la gravedad de las consecuencias del cambio climático
- Aumento de la carga insostenible de contaminación ambiental
- Normativas y gobernanza mundiales: incremento de la fragmentación, pero convergencia de resultados.

Fuente: AEMA.

Cuadro 7.2 Población en el mundo y en diferentes regiones en 1950, 1975, 2005 y 2050 conforme a diferentes variantes de crecimiento

Región	Población en millones de habitantes			Población en 2050			
	1950	1975	2005	Baja	Media	Alta	Constante
El mundo	2 529	4 061	6 512	7 959	9 150	10 461	11 030
Regiones más desarrolladas	812	1 047	1 217	1 126	1 275	1 439	1 256
Regiones menos desarrolladas	1 717	3 014	5 296	6 833	7 875	9 022	9 774
África	227	419	921	1 748	1 998	2 267	2 999
Asia	1 403	2 379	3 937	4 533	5 231	6 003	6 010
Europa *	547	676	729	609	691	782	657
Latinoamérica y el Caribe	167	323	557	626	729	845	839
América del Norte	172	242	335	397	448	505	468
Oceanía	13	21	33	45	51	58	58
Europa (AEMA-38)	419	521	597	554	628	709	616

Nota: *Europa (terminología de la ONU) incluye a los 38 países miembros de la AEMA (excepto Turquía) y a los países colaboradores de la AEMA, así como a Bielorrusia, la República de Moldavia, la Federación Rusa y Ucrania.

Fuente: División de Población de las Naciones Unidas (1).

Los retos ambientales están estrechamente vinculados con las fuerzas motrices globales de cambio

El desarrollo de una amplia gama de tendencias está moldeando el futuro contexto europeo y mundial, y muchas de estas tendencias quedan fuera del ámbito de la influencia directa de Europa. Las megatendencias mundiales trascienden el ámbito social, tecnológico, económico, político e incluso ambiental. Entre los factores clave se incluyen el cambio de las pautas demográficas o la aceleración del ritmo de urbanización, unos avances tecnológicos cada vez más rápidos, la integración más profunda de los mercados, la evolución de los cambios de poder económico o el cambio climático.

En 1960 la población mundial era de 3.000 millones de habitantes y, en la actualidad, es de unos 6.800 millones de habitantes. La División de Población

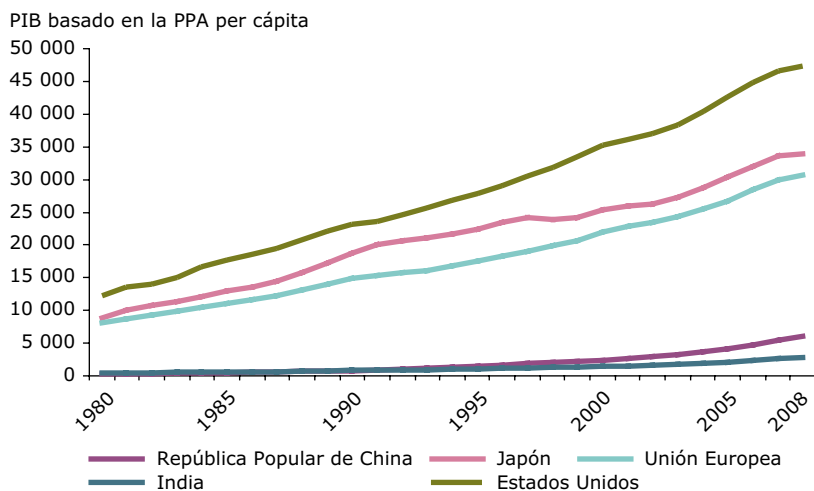
de las Naciones Unidas, conforme a la «variante de crecimiento medio» de la estimación de población, cree que este crecimiento continuará y que la población mundial sobrepasará los 9.000 millones de habitantes en 2050 (30). Sin embargo, las incertidumbres son evidentes y las previsiones dependen de varias suposiciones, incluidas las tasas de fertilidad. Así pues, en 2050 la población mundial podría superar los 11.000 millones de habitantes o bien limitarse a 8.000 millones de habitantes (30). Esta incertidumbre tiene unas enormes implicaciones para la demanda mundial de recursos.

En contraste con la tendencia mundial, se prevé que la población europea disminuya y que envejezca significativamente. En Rusia y en grandes partes de Europa este descenso de población es especialmente drástico. Al mismo tiempo, los países del norte de África a orillas del Mediterráneo están experimentando un fuerte crecimiento de la población. En general, la extensa región de África del Norte y Oriente Medio experimentó durante el siglo pasado la mayor tasa de crecimiento de población registrada en cualquier región del mundo (30).

La distribución regional del crecimiento de población, la estructura de edad y la migración entre regiones también son importantes. El 90% del crecimiento de la población desde 1960 se ha producido en países clasificados por las Naciones Unidas como «menos desarrollados» (30). Mientras tanto, el mundo se está urbanizando a un ritmo sin precedentes. Es probable que en el año 2050, alrededor de un 70% de la población mundial viva en ciudades, frente al menos del 30% que lo hacía en 1950. Actualmente, el crecimiento de la población es, en gran medida, un fenómeno urbano que se concentra en el mundo en desarrollo, sobre todo en Asia, que se estima que en 2050 albergará más del 50% de la población urbana mundial (31).

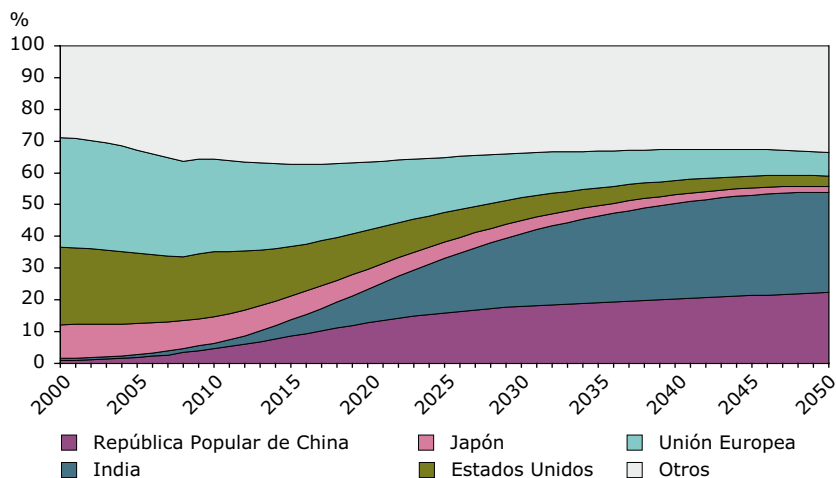
La integración mundial de los mercados, los cambios en la competitividad mundial y el cambio de las pautas mundiales de gasto conforman otro complejo conjunto de fuerzas motrices. Como resultado de la liberalización y debido a la disminución de los costes del transporte y las comunicaciones, el comercio internacional ha crecido rápidamente durante el último medio siglo: el valor de las exportaciones mundiales creció de 296.000 millones de dólares estadounidenses en 1950, a más de 8 billones de dólares estadounidenses (medidos en relación con la «paridad de poder adquisitivo» (PPA)) en 2005, y el porcentaje de las exportaciones sobre el PIB mundial aumentó de alrededor del 5% a cerca del 20% (32) (33). De forma similar, los envíos de dinero de los trabajadores emigrantes a sus países de origen a menudo representan una gran fuente de ingresos para los países en desarrollo. En algunos países, en 2008, los envíos de dinero supusieron más de una cuarta parte de sus respectivos PIB (por ejemplo, el 50% en Tayikistán, el 31% en Moldavia, el 28% en la República de Kirguistán y el 25% en el Líbano) (34).

Figura 7.3 Crecimiento del PIB per cápita en Estados Unidos, la UE-27, Japón, China y la India entre 1980 y 2008



Fuente: Fondo Monetario Internacional (m).

Figura 7.4 Previsión del porcentaje de consumo mundial de la clase de renta media entre 2000 y 2050



Fuente: Kharas (n).

Ayudados por la globalización, muchos países han podido sacar de la pobreza a una mayor proporción de su población (35). El crecimiento económico y la integración del comercio a escala mundial han impulsado cambios a largo plazo en la competitividad internacional, caracterizada por un elevado crecimiento de la productividad en las economías emergentes. El número mundial de consumidores de renta media está creciendo rápidamente, sobre todo en Asia (36). El Banco Mundial prevé que, en 2030, en las actuales economías emergentes y en desarrollo (37) podría haber 1.200 millones de consumidores de renta media (3). Ya en 2010, se espera que las economías de los países BRIC (Brasil, Rusia, India y China) aporten prácticamente la mitad del crecimiento mundial del consumo (38).

Se espera que siga habiendo grandes diferencias en la acumulación de riqueza individual entre las economías desarrolladas y las economías emergentes clave. A pesar de esto, el equilibrio de poder económico mundial está cambiando. Se está produciendo un gran desplazamiento del poder adquisitivo hacia las economías y los consumidores de renta media, lo que está dando lugar a importantes mercados de consumo en mercados emergentes, sobre todo en Asia, que probablemente impulsen la futura demanda mundial de recursos (39) (40). Según una estimación, en la década de 2040, el porcentaje del PIB mundial que representan los países BRIC podría igualar al porcentaje del G7 (41).

Sin embargo, estas previsiones contienen una serie de incertidumbres críticas. Algunos ejemplos de estas incertidumbres son el grado de integración económica que puede alcanzar Asia, el impacto del envejecimiento de la población y la capacidad de reforzar la inversión y la educación privadas. En el contexto de una mayor interrelación entre los mercados y una mayor susceptibilidad al riesgo de que se produzcan fallos en los mercados, es probable que en el futuro se amplíen los regímenes normativos mundiales, aunque su alcance y, por lo tanto, su papel sean impredecibles.

Además, la velocidad y el alcance de los avances científicos y tecnológicos influye en las tendencias y las fuerzas motrices socioeconómicas. En este sentido, la ecoinnovación y las tecnologías respetuosas con el medio ambiente son de una relevancia clave. Por su parte, las empresas europeas ya están relativamente bien posicionadas en los mercados mundiales. Las políticas de apoyo son pertinentes tanto para facilitar la entrada en el mercado de nuevas ecoinnovaciones y tecnologías respetuosas con el medio ambiente como para aumentar la demanda mundial (véase el Capítulo 8).

A más largo plazo, se espera que la convergencia de los avances y la tecnología en la nanociencia y las nanotecnologías, las biotecnologías y las ciencias de la vida,

las tecnologías de la información y de la comunicación, las ciencias cognitivas y las neurotecnologías tengan un profundo efecto sobre la economía, la sociedad y el medio ambiente. Estos avances y tecnologías, incluidos, por ejemplo, nuevos sensores de contaminación, nuevos tipos de baterías y otras tecnologías para el almacenamiento de energía, y materiales más ligeros y duraderos para automóviles, edificios o aeronaves, es probable que abran puertas completamente nuevas para mitigar y remediar los problemas ambientales ⁽⁴²⁾ ⁽⁴³⁾ ⁽⁴⁴⁾.

Sin embargo, estas tecnologías, dada la magnitud y el nivel de complejidad de sus interacciones, también pueden ser motivo de preocupación por sus posibles efectos perjudiciales para el medio ambiente. La existencia de impactos desconocidos, e incluso imposibles de conocer, supone un enorme reto para la gobernanza de riesgos ⁽⁴⁵⁾ ⁽⁴⁶⁾. Los «efectos rebote» también pueden llegar a poner en peligro los logros alcanzados en lo relativo al medio ambiente y la eficiencia en el uso de los recursos ⁽⁴⁷⁾.

Como resultado de los cambios de poder económico y demográfico, los límites del panorama mundial de gobernanza están cambiando. Actualmente, se está produciendo una difusión del poder político hacia múltiples polos de influencia, lo que está provocando el cambio del panorama geopolítico ⁽⁴⁸⁾ ⁽⁴⁹⁾. Agentes privados, como las empresas multinacionales, están desempeñando un papel cada vez más importante en la política mundial y, cada vez, participan de forma más directa en la formulación y la aplicación de políticas. La sociedad civil, favorecida por los avances en las comunicaciones y la tecnología de la información, también está, cada vez más, tomando parte en procesos de negociación mundial de cualquier índole. Como resultado, la interdependencia y la complejidad de la toma de decisiones es cada vez mayor, lo que da lugar a nuevas formas de gobernanza y plantea nuevas cuestiones sobre la responsabilidad y la legitimidad ⁽⁵⁰⁾.

Los retos ambientales pueden aumentar los riesgos para la seguridad de los alimentos, la energía y el agua a escala mundial

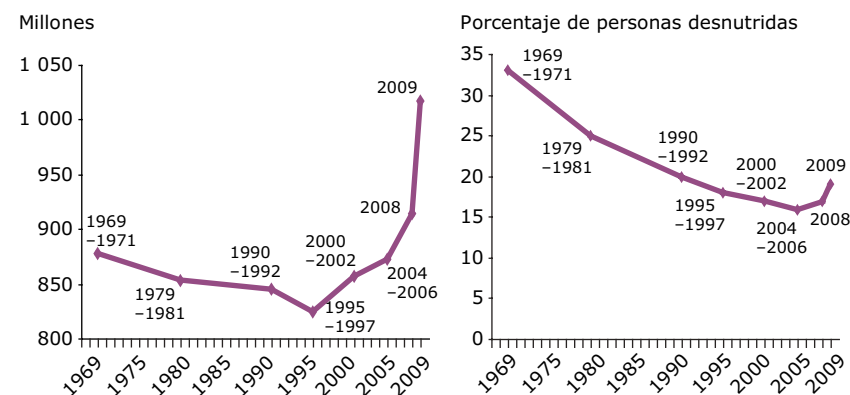
Los retos ambientales globales, como los impactos del cambio climático, la pérdida de biodiversidad, el uso excesivo de los recursos naturales y los problemas ambientales y de salud, están vinculados a temas de pobreza y de sostenibilidad de los ecosistemas y, por lo tanto, a temas de seguridad de los recursos y de estabilidad política. Esto añade presión e incertidumbre a la competencia general por los recursos naturales, que puede intensificarse como consecuencia del aumento de la demanda, la reducción de los suministros y la disminución de la estabilidad de los suministros. En última instancia, esto aumenta aún más la presión sobre los

ecosistemas a nivel mundial y, en particular, sobre su capacidad de garantizar la continua seguridad de los alimentos, la energía y el agua.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés), la demanda de alimentos, piensos y fibras podría crecer un 70% para el año 2050 ⁽⁵¹⁾. La fragilidad de los sistemas mundiales de alimentos, agua y energía ha quedado patente durante los últimos años. Por ejemplo, la superficie de tierras de cultivo por persona disminuyó a nivel mundial de 0,43 ha en 1962 a 0,26 ha en 1998. La FAO estima que este valor seguirá disminuyendo un 1,5 % anual desde la actualidad hasta 2030 si no se ponen en marcha importantes cambios políticos ⁽⁵²⁾.

De forma similar, la Agencia Internacional de la Energía (AIE) prevé que la demanda mundial de energía aumente un 40% durante los próximos 20 años si no se implementan importantes cambios políticos ⁽⁵³⁾. La AIE ha advertido repetidas veces sobre una inminente crisis energética mundial debido al aumento de la demanda a largo plazo. Es necesario realizar enormes y continuas inversiones en eficiencia energética, energías renovables y nuevas infraestructuras para lograr la transición hacia un sistema energético eficiente en el uso de los recursos y bajo en carbono que cumpla los objetivos ambientales a largo plazo ⁽⁵³⁾ ⁽⁵⁴⁾.

Figura 7.5 Número de personas desnutridas en el mundo. Porcentaje de personas desnutridas en los países en desarrollo entre 1969 y 2009



Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación ⁽⁵⁾.

Sin embargo, podría ser la escasez de agua lo que nos afecte con más fuerza durante las próximas décadas. Una estimación sugiere que en tan sólo 20 años la demanda mundial de agua podría ser un 40% superior a la de hoy en día, y más de un 50% superior en los países en desarrollo de más rápido crecimiento ⁽⁵⁵⁾. Además, según una reciente estimación preparada por la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, el flujo de más del 60% de los grandes sistemas hidrográficos del mundo ha sido altamente alterado. Así pues, se han alcanzado los límites de sostenibilidad ecológica de agua disponible para captación y, en 2030, hasta el 50% de la población mundial podría estar viviendo en zonas con un elevado estrés hídrico, mientras que más del 60% todavía podría carecer de saneamientos adecuados ⁽⁵⁶⁾.

Los sistemas de infraestructuras a menudo son viejos y existe una falta de información sobre su rendimiento y sus pérdidas reales ⁽⁵⁷⁾. Una estimación cifra en 772.000 millones de dólares estadounidenses la inversión media anual necesaria para mantener los servicios de suministro de agua y de aguas residuales en todo el mundo para el año 2015 ⁽⁵⁸⁾. En el caso del suministro de alimentos y energía, existe el riesgo de posibles reacciones en cadena: por ejemplo, la reducción de la producción agrícola podría provocar una disminución de la capacidad de resiliencia social general.

Hoy en día, en muchas partes del mundo el uso de recursos no renovables ya está cerca de su límite y los recursos potencialmente renovables se están utilizando más allá de su capacidad reproductiva. Este tipo de dinámica también puede apreciarse en regiones vecinas de Europa que cuentan con un capital natural comparativamente rico. Por ejemplo, la sobreexplotación de recursos hídricos, así como el acceso insuficiente a agua potable segura y servicios de saneamiento suponen retos críticos tanto en la Europa oriental como en la región del Mediterráneo ⁽⁵⁵⁾.

A nivel mundial, la pobreza y la exclusión social son agravadas aún más por la degradación de los ecosistemas y el cambio climático. Los esfuerzos mundiales para aliviar la pobreza extrema fueron razonablemente eficaces hasta la década de los 90 ⁽⁵¹⁾. Sin embargo, las recurrentes crisis económicas y alimentarias que han tenido lugar entre 2006 y 2009 han magnificado la tendencia al alza de las tasas de desnutrición en todo el mundo. En 2009, el número de personas desnutridas aumentó, por primera vez, a más de 1.000 millones, y la proporción de personas desnutridas en los países en desarrollo, que estaba disminuyendo muy rápidamente, ha vuelto a crecer en los últimos años.

Recuadro 7.3 Hacia la identificación de umbrales ambientales y límites del planeta

Los científicos que estudian los sistemas de la Tierra están intentando comprender la complejidad de las interacciones en los procesos biogeofísicos que determinan la capacidad de autorregulación del planeta. En este sentido, los ecólogos han observado umbrales en una amplia gama de procesos ecosistémicos esenciales que cuando se sobrepasan provocan que el funcionamiento de un ecosistema cambie.

Más recientemente, un grupo de científicos ha propuesto una serie de límites del planeta dentro de los que debería permanecer la humanidad para evitar un cambio ambiental catastrófico ^(p). Estos científicos dan a entender que tres de esos límites críticos ya se han superado: la tasa de pérdida de biodiversidad, el cambio climático y la interferencia humana en el ciclo del nitrógeno, aunque también admiten que existen importantes incertidumbres y lagunas de conocimiento.

El intento de identificar y cuantificar dichos límites del planeta ha dado pie a un debate más amplio sobre la viabilidad de dicho proyecto y sobre si tiene sentido calcular una tasa mundial para determinados procesos que están intrínsecamente localizados, como por ejemplo los niveles de nitrato y la pérdida de biodiversidad ^(q). Aunque hay que admitir el valor general de dicho ejercicio científico, se han planteado dudas sobre las justificaciones científicas de dicho proyecto, la posibilidad de escoger valores exactos que no sean arbitrarios y los problemas de reducir la complejidad de las interacciones a simples valores límite ^(r) ^(s).

La verdad es que podrían surgir problemas a la hora de equilibrar los límites con cuestiones éticas y económicas, y se podría dar pie a confundir los valores de dichos límites con posibles objetivos. Algunos argumentan que la fijación de límites cuantitativos podría retrasar acciones eficaces y contribuir a la degradación del medio ambiente hasta alcanzar el punto de no retorno ^(t) ^(u).

Fuente: AEMA.

La sobreexplotación de recursos y el cambio climático agravan las amenazas para el capital natural, y, también, afectan a la calidad de vida, socavando potencialmente la estabilidad social y política ⁽²⁾ ⁽⁸⁾. Además, el sustento de miles de millones de personas está inevitablemente ligado a la sostenibilidad de servicios ecosistémicos locales. Combinada con las presiones demográficas, la disminución de la capacidad de resiliencia socioecológica puede añadir una nueva dimensión al debate sobre el medio ambiente y la seguridad, ya que es probable que los conflictos en torno a la cada vez mayor escasez de recursos se intensifiquen y agraven las presiones migratorias ⁽²⁾ ⁽⁵⁹⁾.

El desarrollo de la situación mundial puede aumentar la vulnerabilidad de Europa ante los riesgos sistémicos

Como muchas de las fuerzas motrices de cambio globales están por encima de la influencia directa de Europa, la vulnerabilidad de Europa ante cambios externos podría aumentar notablemente, acentuada sobre todo por el desarrollo de la situación en sus países vecinos directos. Al ser un continente con escasez de recursos y lindar con algunas de las regiones del planeta más propensas los cambios medioambientales mundiales, la cooperación y el compromiso activo con estas regiones puede ayudar a Europa a abordar la amplia gama de problemas a los que se enfrenta.

Muchos factores clave actúan a escala mundial y es más probable que su desarrollo se prolongue durante décadas que durante años. En una reciente evaluación, el Foro Económico Mundial advertía sobre un mayor nivel de *riesgo sistémico* debido al aumento de las interconexiones entre varios riesgos⁽⁶⁰⁾. Además, dicha evaluación destacaba que los cambios repentinos e inesperados en las condiciones externas son inevitables en un mundo altamente interrelacionado. Aunque los cambios repentinos pueden tener un enorme impacto, los mayores riesgos pueden venir de pérdidas lentas que desarrollen todo su potencial de daño a lo largo de décadas y cuyo posible impacto económico y coste social sea gravemente subestimado⁽⁶⁰⁾. Un ejemplo de pérdida lenta es la continua sobreexplotación del capital natural.

Dichos riesgos sistémicos, tanto si se manifiestan como cambios repentinos o como pérdidas lentas, cuentan con la capacidad de dañar todo un sistema, o incluso de provocar su pérdida completa, por ejemplo un mercado o un ecosistema, en oposición a los efectos que sólo inciden sobre elementos individuales. La interconexión entre fuerzas motrices y riesgos que aquí se ha puesto de relieve es de gran importancia, ya que, aunque estos vínculos pueden conducir a una mayor resiliencia cuando la distribución de los riesgos se comparte entre un mayor número de elementos del sistema, también pueden conducir a una mayor fragilidad. Un fallo en un vínculo crítico puede tener efectos en cascada, a menudo como consecuencia de la disminución de la diversidad del sistema y de las lagunas de gobernanza⁽⁶⁰⁾⁽⁶¹⁾.

Un riesgo clave asociado es la aceleración de los mecanismos mundiales de respuesta ambiental y sus impactos directos e indirectos en Europa. Desde la *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*⁽¹²⁾ y el *cuarto informe de evaluación del IPCC*⁽⁶²⁾, las evaluaciones científicas han advertido que los mecanismos de respuesta ambiental están aumentando la probabilidad de que se produzcan cambios no lineales a gran escala en los componentes sistémicos clave del planeta. Por ejemplo, debido al aumento de la temperatura mundial, existe un riesgo cada vez mayor de sobrepasar los puntos de no retorno que pueden desencadenar cambios no lineales a gran escala⁽⁶³⁾.

Recuadro 7.4 Puntos de no retorno: riesgos del cambio climático a gran escala (no lineales)

¿Qué son los puntos de no retorno? Si un sistema tiene más de un estado de equilibrio, son posibles las transiciones a estados estructuralmente diferentes. Cuando se sobrepasa un punto de no retorno, el desarrollo de un sistema deja de estar determinado por la escala temporal de presiones y pasa a depender de su dinámica interna, que puede ser mucho más rápida que las presiones originales.

Se han identificado varios puntos de no retorno, algunos de los cuales tienen consecuencias potencialmente significativas para Europa; sin embargo, vale la pena señalar que estas consecuencias pueden desarrollarse dentro de plazos de tiempo muy diferentes, y a veces muy largos.

Uno de los posibles cambios a gran escala que probablemente afecte a Europa es el deshielo de la placa de hielo de la Antártida occidental (WAIS) y de Groenlandia (GIS); ya existen pruebas de un deshielo acelerado del GIS. Un calentamiento global sostenido de 1–2°C y de 3–5°C por encima de las temperaturas de 1990 podría suponer dos puntos de no retorno más allá de los cuales se produciría como mínimo un deshielo parcial del GIS y del WAIS, respectivamente, y una subida significativa del nivel del mar^(v)^(w).

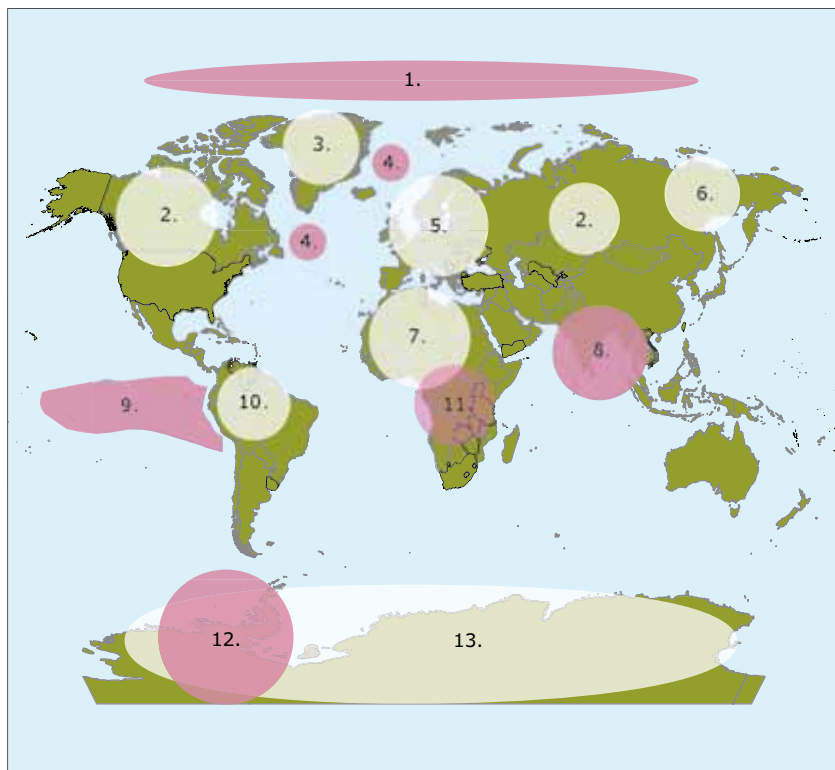
Existe menos seguridad sobre otros efectos no lineales, como por ejemplo, lo que podría ocurrir con la circulación oceánica. Algunas partes de la circulación meridional de retorno del Atlántico presentan una considerable variabilidad por estaciones y décadas, pero los datos no respaldan una tendencia coherente en dicha circulación. Una disminución de la circulación meridional de retorno podría contrarrestar temporalmente las tendencias de calentamiento global en Europa, pero podría tener consecuencias graves e inesperadas en otros lugares.

Otros ejemplos de posibles puntos de no retorno son la acelerada emisión de metano (CH₄) de la fusión del permafrost, la desestabilización de hidratos en el fondo oceánico y las rápidas transiciones de un tipo de ecosistema a otro provocadas por el clima. El conocimiento que se tiene de estos procesos todavía es limitado y, en general, se considera que hay una baja probabilidad de que tengan implicaciones graves durante este siglo.

Fuente: AEMA.

Los riesgos sistémicos, si no se abordan adecuadamente, tienen el potencial de infligir daños devastadores en los sistemas vitales, el capital natural y las infraestructuras de los que depende nuestro bienestar tanto a nivel local como mundial. Así pues, en vista de los retos ambientales cada vez más acuciantes a los que nos enfrentamos, es necesario realizar esfuerzos conjuntos para abordar algunas de las causas de los riesgos sistémicos, desarrollar prácticas de gestión adaptativa y reforzar la capacidad de resiliencia.

Mapa 7.2 Posibles elementos climáticos en riesgo de traspasar el punto de no retorno



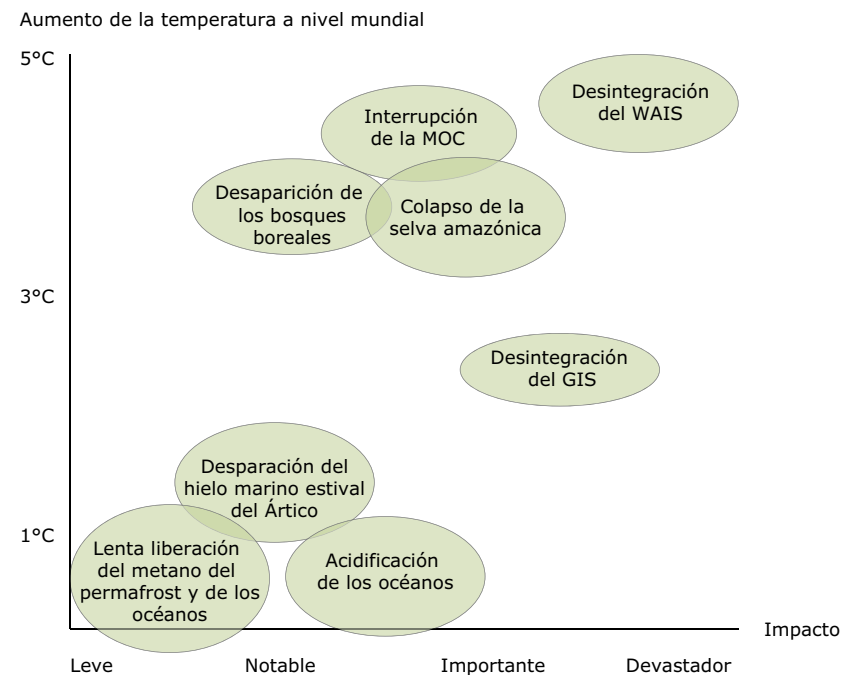
Posibles elementos climáticos en riesgo de traspasar el punto de no retorno

- | | |
|---|---|
| 1. Desaparición del hielo marino del Ártico | 8. Multiestabilidad caótica del monzón indio |
| 2. Desaparición de los bosques boreales | 9. Cambios en la amplitud o frecuencia del fenómeno de El Niño |
| 3. Fusión de la placa de hielo de Groenlandia | 10. Desaparición de la selva amazónica |
| 4. Cambios en la formación de aguas profundas en el Atlántico | 11. Cambios en el monzón de África occidental |
| 5. Agujero en la capa de ozono inducido por el cambio climático(¿?) | 12. Inestabilidad de la placa de hielo de la Antártida occidental |
| 6. Pérdida de la tundra y el permafrost(¿?) | 13. Cambios en la formación del agua profunda antártica(¿?) |
| 7. Reverdecimiento del Sáhara | |

Nota: Los signos de interrogación (¿?) indican sistemas cuyo estado como elemento en riesgo de traspasar el punto de no retorno es especialmente incierto. Hay otros posibles elementos en riesgo de traspasar el punto de no retorno que no se representan en este gráfico, como por ejemplo los arrecifes de coral de aguas poco profundas amenazados en parte por la acidificación de los océanos.

Fuente: University of Copenhagen (*).

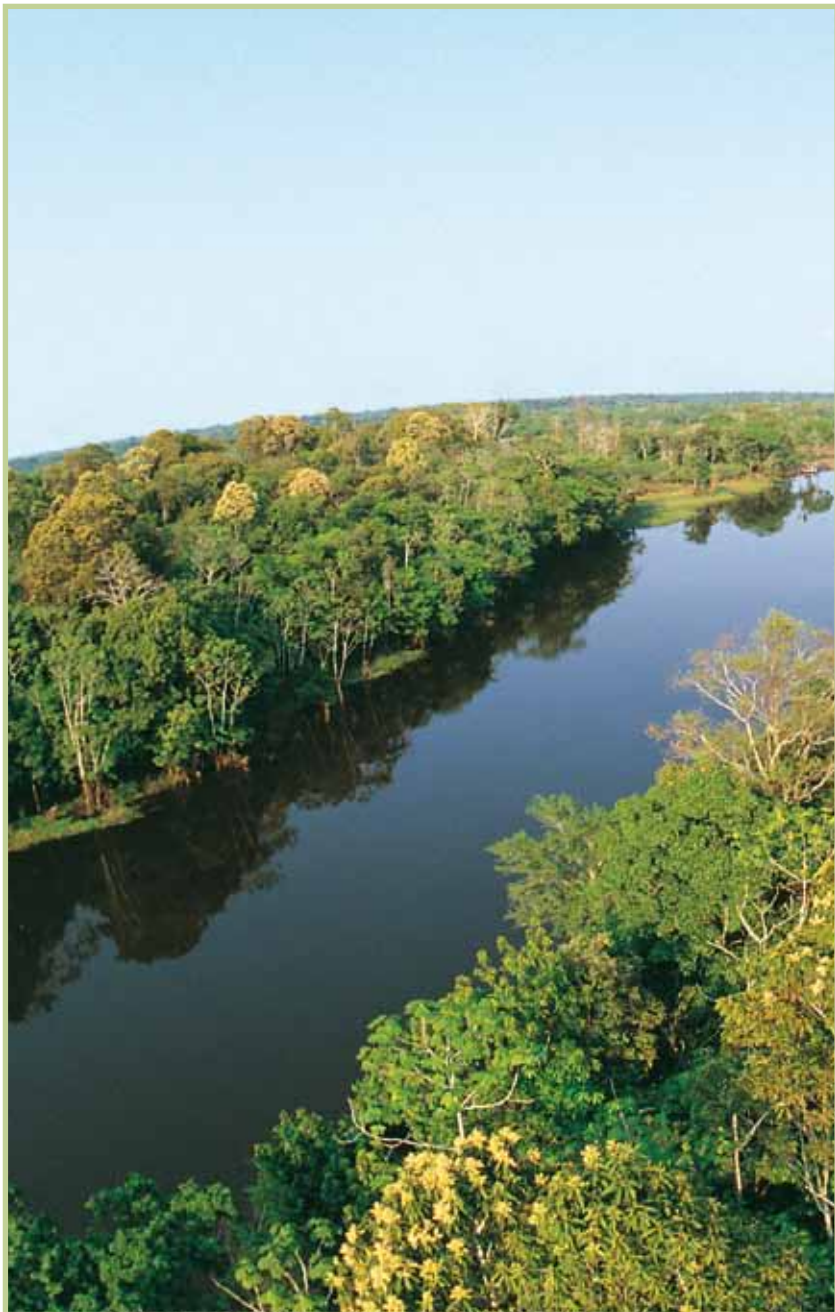
Figura 7.6 Calentamiento global estimado a partir del cual podrían desencadenarse determinados eventos y nivel de intensidad de su impacto



GIS: Placa de hielo de Groenlandia
 WAIS: Placa de hielo de la Antártida occidental
 MOC: Circulación Meridional de Retorno

Nota: La forma y el tamaño de los óvalos *no* representa ningún tipo de incertidumbre respecto al impacto y la temperatura de desencadenamiento de los eventos. Estas incertidumbres pueden ser significativas.

Fuente: Agencia de Evaluación Medioambiental de los Países Bajos (PBL) (†), Lenton (‡).



8 Futuras prioridades ambientales: algunas reflexiones

Los cambios sin precedentes, los riesgos interconectados y el aumento de las vulnerabilidades plantean nuevos retos

En los capítulos anteriores se ha puesto de relieve el hecho de que el mundo está experimentando cambios ambientales y, por consiguiente, se enfrenta a nuevos retos que presentan una magnitud, velocidad e interconexión sin precedentes.

El uso intensivo de las reservas de capital natural y la degradación de los ecosistemas durante décadas por parte de los países desarrollados para impulsar el desarrollo económico se ha traducido en un calentamiento global, una pérdida de biodiversidad y varios impactos negativos sobre nuestra salud. Aunque muchos de los impactos inmediatos quedan fuera de la influencia directa de Europa, sus consecuencias serán significativas y generarán riesgos potenciales para la capacidad de resiliencia y el desarrollo sostenible de la economía y la sociedad europeas.

En los últimos años, las economías emergentes y en desarrollo han reproducido esta tendencia, pero a una velocidad mucho mayor, impulsadas por un rápido crecimiento de la población, un creciente número de consumidores de clase media y un rápido cambio en la pautas de consumo hasta acercarse prácticamente a los niveles de los países desarrollados, unos flujos financieros sin precedentes para hacerse con una energía y unas materias primas cada vez más escasas, un cambio nunca visto del poder y crecimiento económico y de los patrones de comercio, que han pasado de las economías avanzadas a las economías emergentes y en desarrollo, y la deslocalización de la producción impulsada por la competencia de precios.

El cambio climático es uno de los efectos más evidentes de estas últimas tendencias: incumplir el objetivo de limitar el aumento de la temperatura a menos de 2°C probablemente sea el ejemplo más tangible del riesgo que existe de sobrepasar los límites del planeta. La ambición a largo plazo de lograr reducir las emisiones de CO₂ en Europa entre un 80% y un 95% para el año 2050 con el fin de poder cumplir el objetivo anterior lleva a abogar firmemente por una transformación básica de la economía actual de Europa, con sistemas energéticos y de transporte bajos en carbono como elementos centrales, aunque no los únicos, de la nueva economía.

Al igual que en el pasado, se prevé que los futuros impactos del cambio climático vuelvan a afectar de forma desproporcionada a los sectores más vulnerables de la sociedad: los niños, los ancianos y los pobres. En el lado positivo hay que señalar

que un mayor acceso a los espacios verdes, a la biodiversidad y al agua y aire limpios es beneficioso para la salud humana. Sin embargo, en este caso también hay que poner en duda el reparto igualitario de acceso y beneficios, ya que a menudo las decisiones de ordenación territorial e inversión favorecen a los ricos a costa de los pobres.

Unos ecosistemas y unos servicios ecosistémicos bien mantenidos son esenciales para apoyar los objetivos de mitigación y adaptación al cambio climático, y la conservación de la biodiversidad es un prerrequisito para garantizar esto. Mantener el equilibrio entre el papel que los ecosistemas pueden desempeñar como amortiguador frente a impactos previstos junto con el posible aumento de la demanda de agua y suelo para nuevos asentamientos, plantea nuevos retos, por ejemplo, para los urbanistas, los arquitectos y los ecologistas.

Se espera que la continua carrera por sustituir la energía y los materiales con altos niveles de emisión de carbono por otros con bajas emisiones intensifique aún más el grado de exigencia sobre los ecosistemas y servicios terrestres, acuáticos y marinos (los biocombustibles de primera y segunda generación son un ejemplo de ello). A medida que estas exigencias aumenten, por ejemplo, para los sustitutos químicos, es probable que cada vez haya más conflictos con los usos actuales en alimentación, transporte y ocio.

Muchos de los retos ambientales analizados en este informe ya han sido puestos de relieve en informes anteriores de la AEMA ⁽¹⁾ ⁽²⁾. Lo que en la actualidad ha cambiado es la velocidad con la que la interconexión de estos retos propaga los riesgos y aumenta las incertidumbres en todo el mundo. Los fallos repentinos en un área o región geográfica pueden transmitir pérdidas a gran escala a través de toda una red de economías mediante contagio, reacciones y otras amplificaciones. Los recientes episodios de la crisis financiera mundial y la erupción del volcán de Islandia así lo han demostrado ⁽³⁾ ⁽⁴⁾.

Crisis como éstas también han demostrado lo difícil que resulta para la sociedad hacer frente a los riesgos. A menudo se ignoran de forma generalizada numerosas alertas tempranas perfectamente señaladas ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾. A la vez, los últimos tiempos nos ofrecen muchas experiencias, tanto buenas como malas, de las que podemos aprender para responder de forma más rápida y sistemática a los retos a los que nos enfrentamos (por ejemplo, mediante la gestión de múltiples crisis, las negociaciones sobre el clima, las ecoinnovaciones, las tecnologías de la información o el desarrollo del conocimiento mundial).

En este contexto, este capítulo final ofrece una serie de reflexiones sobre algunas prioridades ambientales emergentes para el futuro:

- **Una mejor puesta en práctica y un mayor refuerzo de las prioridades ambientales actuales** en lo referente al cambio climático, la naturaleza y la biodiversidad, el uso de recursos naturales y residuos, y el medio ambiente, la salud y la calidad de vida. Aunque éstas siguen siendo prioridades importantes, gestionar los vínculos entre ellas será fundamental. Mejorar el seguimiento y el cumplimiento de las políticas sectoriales y ambientales garantizará que se logren resultados ambientales, proporcionará estabilidad normativa y servirá de apoyo para una gobernanza más eficaz.
- **La gestión especializada del capital natural y los servicios ecosistémicos:** aumentar tanto la capacidad de resiliencia como la eficiencia en el uso de los recursos son dos conceptos integradores clave para afrontar las prioridades ambientales y los muchos intereses sectoriales que dependen de ellos.
- **Una integración coherente de las consideraciones ambientales en los diversos ámbitos de las políticas sectoriales** puede ayudar a aumentar la eficiencia en el uso de los recursos naturales y, por lo tanto, ayudar a hacer más ecológica la economía reduciendo las presiones habituales sobre el medio ambiente originadas por múltiples fuentes y actividades económicas. La coherencia también conducirá a medidas de progreso de amplio alcance en lugar de conducir a medidas centradas simplemente en objetivos individuales.
- **Una transformación hacia una economía verde** que aborde la viabilidad a largo plazo del capital natural en Europa y la reducción de la dependencia del capital natural de fuera de Europa.

El estudio en curso sobre *La economía de los ecosistemas y la biodiversidad* (TEEB, por sus siglas en inglés) se alinea con estas ideas desde la perspectiva de la biodiversidad y las formas de fomentar la inversión en capital natural ⁽⁷⁾. Entre las recomendaciones a los responsables políticos se incluyen una amplia gama de acciones como, por ejemplo, invertir en infraestructuras verdes para aumentar la capacidad de resiliencia, introducir pagos por los servicios ecosistémicos, eliminar las subvenciones perjudiciales, establecer nuevos regímenes para la contabilidad del capital natural y el análisis de costes-beneficios e iniciar acciones específicas para abordar la degradación de bosques, arrecifes de coral y pesquerías, así como los vínculos entre la degradación de los ecosistemas y la pobreza.

El capital natural y los servicios ecosistémicos ofrecen un punto de partida esencial para gestionar muchas de estas cuestiones interrelacionadas, los riesgos sistémicos inherentes a ellas y la transformación hacia una nueva economía más respetuosa con el medio ambiente y más eficiente en el uso de los recursos. Para los retos a los que se enfrenta Europa no existe ninguna «solución improvisada». En lugar de eso, tal como muestra este informe, estamos ante un claro caso que requiere enfoques interrelacionados a largo plazo para hacer frente a dichos retos.

Este informe también ofrece pruebas de que las políticas ambientales vigentes en Europa proporcionan una base sólida sobre la que asentar nuevos enfoques que busquen el equilibrio entre las consideraciones económicas, sociales y ambientales. Las futuras acciones pueden basarse en una serie de principios clave que se han establecido a nivel europeo: la integración de consideraciones ambientales en medidas de otro tipo, la precaución y la prevención, la corrección en la fuente y el principio de «quien contamina, paga».

La aplicación y el refuerzo de la protección ambiental ofrecen múltiples beneficios

La plena aplicación de las políticas ambientales en Europa sigue siendo primordial, ya que los objetivos clave aún están por cumplir (véase el Capítulo 1). Sin embargo, está claro que los objetivos en un área pueden entorpecer o contrarrestar de forma inadvertida, mediante consecuencias no intencionadas, un objetivo en otra área. Así pues, es necesario buscar sinergias y beneficios complementarios mediante el proceso de desarrollar evaluaciones de los impactos de las políticas en diferentes ámbitos utilizando enfoques que tengan totalmente en cuenta el capital natural.

Los esfuerzos en política ambiental realizados en décadas anteriores han proporcionado una amplia gama de beneficios sociales y económicos mediante reglamentos, normas e impuestos. Estos esfuerzos, a su vez, han impulsado las inversiones en infraestructuras y tecnología para mitigar los riesgos para el medio ambiente y la salud humana, por ejemplo, mediante el establecimiento de límites para la contaminación atmosférica y del agua, la creación de normas para los productos y la construcción de depuradoras de aguas residuales, infraestructuras de gestión de aguas residuales, sistemas de agua potable y sistemas de energía y transporte limpios.

Dichas políticas también han permitido que la economía crezca muy por encima de lo que de cualquier otra manera no hubiera sido posible. Por ejemplo, sin el endurecimiento de las normas de contaminación atmosférica y las mejoras

del tratamiento de aguas residuales, los sectores económicos del transporte, la industria manufacturera y la construcción no podrían haber crecido tan rápidamente como lo han hecho sin graves efectos para la salud.

Así pues, la salud, la calidad de vida y los servicios ambientales han mejorado para la mayoría de la población en Europa, la sensibilización y el interés por estos temas es mayor que nunca, y se han llevado a cabo medidas e inversiones sin precedentes. Entre otros beneficios clave logrados hasta la fecha se incluyen los siguientes: estrategias de inversión para favorecer el crecimiento que han dado lugar a la creación de nuevos mercados y al mantenimiento del empleo, igualdad de condiciones para las empresas en el mercado interior, impulso de la innovación y despliegue de mejoras tecnológicas, y beneficios para los consumidores.

El empleo es un importante beneficio, ya que se estima que una cuarta parte de todos los trabajos europeos están directa o indirectamente relacionados con el medio ambiente natural ⁽⁸⁾. En este campo, Europa puede seguir realizando progresos mediante la ecoinnovación en productos y servicios a partir de las patentes y otros conocimientos adquiridos por los gobiernos, empresas y universidades a lo largo de 40 años de experiencia.

Sin embargo, el gasto de los gobiernos en investigación y desarrollo energético y ambiental normalmente suele estar por debajo del 4% del gasto total en investigación y desarrollo de dichos gobiernos. Además, esta cifra ha disminuido drásticamente desde la década de los 80. Al mismo tiempo, el gasto en investigación y desarrollo en la UE, que equivale al 1,9% del PIB ⁽⁹⁾, está muy lejos del objetivo del 3% fijado para 2010 en la Agenda de Lisboa y por debajo de los principales competidores en tecnologías verdes, como Estados Unidos y Japón y, más recientemente, China y la India.

Aún así, Europa ya cuenta con muchas ventajas por haber sido pionera en muchos ámbitos, como los de la reducción de la contaminación atmosférica, la gestión del agua y las aguas residuales, las tecnologías ecoeficientes, la arquitectura eficiente en el uso de recursos, el ecoturismo, las infraestructuras verdes y los instrumentos financieros verdes. Estas ventajas podrían explotarse aún más dentro de un marco normativo que fomente una mayor ecoinnovación y que establezca unas normas basadas en el uso eficiente del capital natural. Los esfuerzos realizados en las pasadas décadas han dado sus frutos: la Unión Europea, por ejemplo, tiene más patentes relacionadas con la contaminación atmosférica, la contaminación del agua y los residuos que cualquier otro competidor económico ⁽¹⁰⁾.

La aplicación combinada de la legislación ambiental también puede aportar beneficios complementarios. Por ejemplo, combinando la legislación para la mitigación del cambio climático y para la reducción de la contaminación atmosférica se podrían obtener beneficios del orden de 10.000 millones de euros anuales a través de la reducción de daños para la salud pública y los ecosistemas ^(A) ⁽¹¹⁾. La legislación sobre responsabilidad medioambiental de las empresas, como el Reglamento REACH ⁽¹²⁾, la Directiva WEEE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos ⁽¹³⁾ y la Directiva sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos ⁽¹⁴⁾, ha contribuido a presionar a las empresas multinacionales para que, por ejemplo, diseñen procesos de producción a nivel mundial que cumplan las normas de la UE y, de esta manera, proporcionen beneficios para los consumidores de todo el mundo. Además, la legislación de la UE a menudo es reproducida en China, la India, California y otros lugares, resaltando todavía más los múltiples beneficios de unas políticas bien diseñadas en una economía globalizada.

Los países europeos también han invertido considerablemente en el seguimiento y la realización de informes periódicos de residuos y contaminantes ambientales. Además, están empezando a utilizar las mejores fuentes y tecnologías de la información y la comunicación disponibles para desarrollar flujos de información, desde instrumentos in situ hasta la observación del planeta con sensores especializados. El desarrollo de datos en tiempo casi real y los indicadores actualizados de forma regular ayudan a mejorar la gobernanza proporcionando pruebas más sólidas para intervenciones tempranas y acciones preventivas, favoreciendo así un mayor nivel de cumplimiento de las normas y mejorando las evaluaciones generales de los resultados.

Actualmente, en Europa no escasean los datos ambientales y geográficos que sirven para apoyar los objetivos ambientales y existen muchas oportunidades de aprovechar estos datos mediante métodos analíticos y tecnologías de la información. Sin embargo, las restricciones de acceso, el cobro de tasas o los derechos de propiedad intelectual significan que estos datos no siempre son fácilmente accesibles para los responsables políticos y otras personas que trabajan en el ámbito del medio ambiente.

En Europa, hay una serie de procesos y políticas de información que se han puesto en marcha o se están negociando para respaldar respuestas más rápidas ante retos emergentes. Replantearse tanto los usos de dichos procesos y políticas como los vínculos entre ellos podría mejorar radicalmente la eficacia de los procesos, tanto actuales como propuestos, de recolección y recopilación de

información en apoyo a las políticas. Entre los elementos clave de esta mezcla se incluyen la investigación de los Programas Marco de Investigación Europeos, la nueva política sobre el espacio europeo y observación de la Tierra (incluidos el programa Galileo y la iniciativa de Vigilancia Mundial para el Medio Ambiente y la Seguridad), la nueva legislación europea sobre una infraestructura de información espacial (INSPIRE) y la ampliación de la administración electrónica mediante el Sistema Compartido de Información Ambiental (SEIS).

En la actualidad, también existe la posibilidad de aplicar plenamente estos sistemas de información y, al hacerlo, apoyar los objetivos de la Estrategia UE 2020 ⁽¹⁵⁾ en este campo, gracias a la utilización de las últimas tecnologías de la información, como las redes inteligentes, la computación en nube y las tecnologías basadas en sistemas de información geográfica (SIG) móviles.

La experiencia pasada demuestra que a menudo pasan entre 20 y 30 años desde que se define un problema ambiental hasta que se obtiene una primera visión completa de sus impactos, por ejemplo, mediante la realización de informes por parte de los países sobre el estado de conservación o los impactos ambientales. Dada la velocidad y la escala de los retos, no pueden permitirse decalajes de tiempo tan grandes. Las políticas interrelacionadas con una visión a largo plazo son supervisadas en base al riesgo y a la incertidumbre e incorporan pasos intermedios de revisión y evaluación. Estas políticas pueden ayudar a gestionar una solución de compromiso entre la necesidad de llevar a cabo acciones coherentes a largo plazo y el tiempo que se necesita para aplicar dichas medidas.

También hay numerosos ejemplos, por parte de la ciencia basados en alertas tempranas fiables, en los que la aplicación de acciones tempranas para reducir los impactos dañinos hubiera sido extremadamente beneficiosa ⁽¹⁶⁾. Entre estos ejemplos se incluyen los casos del cambio climático, los clorofluorocarbonos, la lluvia ácida, la gasolina sin plomo, el mercurio y las poblaciones de peces. Estos casos revelan que el decalaje de tiempo; desde las primeras alertas tempranas, con base científica, hasta el momento en el que las acciones políticas pasaron a reducir eficazmente los daños; fue, a menudo, de entre 30 y 100 años, un intervalo durante el cual la exposición temporal y los futuros daños, aumentaron considerablemente. Por ejemplo, se podría haber evitado más de una década de cánceres de piel si se hubieran tomado medidas, cuando se produjo la primera alerta temprana en la década de los 70, y no cuando se descubrió el agujero de la capa de ozono en 1985 ⁽¹⁶⁾. La experiencia de tratar impactos a largo plazo en el ámbito del cambio climático ⁽¹⁷⁾ ⁽¹⁸⁾ puede resultar útil en otros campos que se enfrentan a incertidumbres científicas y con unas escalas de tiempo similares.

La gestión especializada del capital natural y de los servicios ecosistémicos aumenta la capacidad de resiliencia social y económica

El deseo de realizar progresos económicos y sociales que no sean a costa del medio ambiente natural no es nuevo. Muchas industrias europeas han separado las emisiones de contaminantes clave y el uso de ciertos materiales, del crecimiento económico. La novedad es que la gestión del capital natural requiere el desacoplamiento del crecimiento económico no sólo del uso de recursos sino también de los impactos ambientales en Europa y en el resto del mundo.

El capital natural abarca muchos componentes, y es la reserva de recursos naturales de la que se pueden obtener bienes y servicios ecosistémicos. Dicho capital proporciona las fuentes de energía, alimentos y materiales; los sumideros para los residuos y la contaminación; los servicios de regulación del clima, el agua y el suelo, y el medio para la vida y el ocio, es decir, el tejido central de nuestra sociedad. Utilizar el capital natural a menudo implica llegar a acuerdos entre diferentes servicios y el hecho de encontrar un equilibrio entre el mantenimiento y el uso de las reservas.

La clave para encontrar el equilibrio correcto está en saber apreciar los muchos vínculos entre el capital natural y los otros cuatro tipos de capital que sostienen a nuestra sociedad y nuestra economía, es decir, el capital humano, social, manufacturado y financiero. Las características comunes entre dichos capitales, por ejemplo: el consumo excesivo y la infrainversión, apuntan a la existencia de un enorme potencial para llevar a cabo acciones mucho más coherentes entre los diferentes ámbitos políticos; como la ordenación territorial, la integración entre sectores económicos y las consideraciones ambientales; enfoques de conocimiento más profundos y a más largo plazo que reconozcan que muchos de estos riesgos pueden aflorar a lo largo de muchas décadas; como la planificación de escenarios, y decisiones inteligentes sobre acciones a corto plazo que prevean las necesidades a largo plazo y eviten un bloqueo tecnológico; como las inversiones en infraestructuras ⁽¹⁹⁾.

Hay tres tipos principales de capital natural (véase el Capítulo 6) que requieren políticas diferentes para ser gestionados. En algunos casos, el capital natural que se ha agotado puede sustituirse por otros tipos de capital, como los recursos energéticos no renovables que se utilizan para desarrollar fuentes de energía renovable e invertir en ellas. Sin embargo, la mayoría del tiempo no resulta posible. Muchos tipos de capital natural, como por ejemplo la biodiversidad, no pueden sustituirse y es necesario preservarlos para las generaciones actuales y futuras con el fin de garantizar la continua disponibilidad de los servicios ecosistémicos básicos.

De forma similar, los recursos no renovables deben gestionarse cuidadosamente para prolongar su vida económica mientras se invierte en posibles sustitutos.

Lo que ofrece la gestión explícita del capital natural y los servicios ecosistémicos es un concepto convincente e integrador para hacer frente a las presiones ambientales de múltiples actividades sectoriales. La ordenación territorial, la contabilidad de los recursos y la coherencia entre políticas sectoriales, aplicadas a diferentes escalas geográficas, pueden ayudar a gestionar acuerdos entre la preservación del capital natural y su uso para impulsar la economía. Un enfoque integrado como este proporcionaría un marco para medir de forma más amplia los progresos realizados. Una ventaja que ofrecería sería la posibilidad de analizar la eficacia de las acciones políticas con respecto a una amplia gama de objetivos sectoriales.

Así pues, en la base de la gestión del capital natural se hallan dos grandes retos: mantener la estructura y las funciones de los ecosistemas que sustentan el capital natural y mejorar la eficiencia en el uso de los recursos encontrando nuevas formas de utilizar menos insumos de recursos y de provocar menos impactos ambientales.

En este contexto, aumentar la seguridad y la eficiencia en el uso de los recursos mediante un enfoque del ciclo de vida prolongado para la energía, el agua, los alimentos, los productos farmacéuticos, los minerales, los metales y los materiales puede ayudar a reducir la dependencia de recursos mundiales que tiene Europa y fomentar la innovación. Los precios que tienen totalmente en cuenta las consecuencias del uso de los recursos también serán un instrumento importante para encaminar el comportamiento de las empresas y los consumidores hacia una mayor innovación y eficiencia en el uso de los recursos.

Teniendo en cuenta la creciente competencia de Asia y Latinoamérica por los recursos y las crecientes presiones sobre la situación actual de la UE-27 como mayor bloque comercial y económico del mundo, esto resulta de especial importancia para Europa. Japón, por ejemplo, es reconocido desde hace mucho tiempo como el país a la cabeza en cuanto a la eficiencia en el uso de los recursos se refiere, pero otros países, como China, están fijándose ambiciosos objetivos en este sentido reconociendo el doble beneficio de la reducción de costes y las futuras oportunidades de mercado.

Desde la época de la revolución industrial se ha pasado de utilizar recursos renovables a utilizar recursos no renovables para impulsar nuestra economía. Hacia finales del siglo XX, los recursos no renovables suponían cerca del 70% del flujo total de materiales en los países industrializados frente al cerca del 50% que representaban en 1900 ⁽²⁰⁾.

Europa depende en gran medida del resto del mundo para conseguir recursos no renovables, y algunos de estos recursos no renovables, como los combustibles fósiles o las «tierras raras» utilizados en los productos de tecnología de la información, cada vez son más difíciles de conseguir de forma barata, si es que se consiguen, a menudo tanto por razones geopolíticas como por razones de abastecimiento. Dichas tendencias hacen que Europa sea vulnerable ante perturbaciones en el suministro exterior que pueden producirse como resultado de una excesiva dependencia de los recursos no renovables. Abordar esta desviación podría ser un elemento clave para cumplir el objetivo de eficiencia en el uso de los recursos establecido en la Estrategia UE 2020 ⁽¹⁵⁾.

Un argumento aún más claro para cambiar hacia un desarrollo a largo plazo basado en la gestión del capital natural es que la mala gobernanza actual de los recursos naturales está transfiriendo riesgos a las generaciones futuras. Los impactos ambientales, tal como reflejan el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la degradación de los ecosistemas, han ido aumentando de forma constante como resultado de décadas de consumo excesivo e infra inversión en el mantenimiento y la sustitución de los recursos.

Será difícil mitigar y adaptarse a estos impactos, que a menudo se concentran en los países en desarrollo. Además, los derechos de propiedad del capital natural no suelen estar bien definidos, sobre todo en los países en desarrollo, y la relativa invisibilidad de la degradación del capital natural conduce, entre otras cosas, a transmitir las «deudas» acumuladas a las generaciones futuras.

Los enfoques basados en los ecosistemas ofrecen formas coherentes de gestionar la demanda actual y prevista de recursos renovables y no renovables en Europa y de evitar que se siga sobreexplotando el capital natural. En especial, los recursos terrestres e hídricos ofrecen un punto de partida viable para reforzar los enfoques integrados basados en los ecosistemas para la gestión de los recursos. Por ejemplo, uno de los objetivos esenciales de la Directiva Marco del Agua es el de proteger los ecosistemas, tanto acuáticos como terrestres. Los enfoques que reconocen los beneficios multifuncionales de los ecosistemas son básicos para las propuestas sobre políticas de biodiversidad post-2010 y para que los sectores marino, marítimo, agrícola y silvícola ganen terreno.

A medida que la gestión integrada de recursos naturales cobra mayor importancia, la competencia por los recursos requiere cada vez más soluciones de compromiso. Esto hace que sea necesario disponer de técnicas contables, incluida, especialmente, una exhaustiva contabilidad de los recursos terrestres e hídricos, que aporte

Recuadro 8.1 La contabilidad del capital natural puede ayudar a ilustrar acuerdos entre los diferentes usos

Los siguientes ejemplos ofrecen una muestra de los retos relacionados con la contabilidad del capital natural:

- **Suelo:** los suelos de Europa constituyen un enorme depósito de carbono, ya que contienen alrededor de 70.000 millones de toneladas de carbono, y una mala gestión puede tener graves consecuencias: por ejemplo, si no se logran proteger las turberas que quedan en Europa podría generarse la misma cantidad de carbono que si se introdujeran 40 millones de automóviles más en las carreteras europeas. Otros sistemas agrícolas menos intensivos, basados en distintos genes y cultivos, pueden ser más productivos ^(*) y a la vez respetar la capacidad de carga del suelo. Con estos sistemas agrícolas, la protección de la naturaleza ya no es una carga impuesta a los agricultores, sino que se convierte en un elemento importante que contribuye al mantenimiento del suelo y a la calidad de los alimentos y que, en consecuencia, beneficia a la agricultura, la industria alimentaria, los minoristas y los consumidores. En los sistemas contables actuales no se tienen en cuenta los beneficios que la protección de la naturaleza aporta a todos los agentes económicos ^(*).
- **Humedales:** desde 1900 se estima que en todo el mundo se ha producido una pérdida del 50% de los humedales, debido sobre todo a la agricultura intensiva, la urbanización y el desarrollo de infraestructuras. De esta forma, el capital natural se ha cambiado por capital físico y manufacturado, pero no hay sistemas contables que comprueben si el valor de los nuevos servicios compensa el valor de los servicios que se han agotado. Los impactos económicos varían según la escala a la que se dejan sentir y la escala a la que afectan en las economías locales, por ejemplo, la pesca; en la europea, cuando el suministro de fresas sur-norte a lo largo de todo el año compite con los humedales por el agua; y en la salud mundial con el aumento del riesgo de una pandemia de gripe aviar debido a la degradación de los hábitats de los humedales a lo largo de las rutas migratorias. Dichos impactos no quedan reflejados en los registros contables.
- **Pesca:** la pesca sólo se contabiliza en términos de producción primaria y representa el 1% del PIB total de la UE, con una tendencia a la baja. Una medición más amplia de los usos de la pesca en la cadena económica (procesamiento de alimentos, minoristas, logística y consumidores) revela que sus beneficios reales para la sociedad son muy superiores a la proporción del PIB que representa. El agotamiento de las poblaciones de peces a menudo se debe a una sobreexplotación en relación con su capacidad de regeneración, además, la recuperación de las poblaciones de peces se ve limitada por diferentes presiones (cambio climático, emisiones) que aprovechan el ecosistema marino como sumidero. En la contabilidad convencional no se tienen en cuenta los beneficios que los ecosistemas y los servicios marinos aportan a todos los agentes económicos.
- **Petróleo:** el petróleo es la fuente de casi todas las sustancias químicas orgánicas que se pueden encontrar en los productos y servicios cotidianos. También es la fuente principal de impactos ambientales sobre los ecosistemas y la salud humana (contaminación, calentamiento global). El reciente vertido de petróleo en el golfo de México ha puesto de relieve cuestiones relacionadas con la vulnerabilidad de los ecosistemas, el bienestar económico, la responsabilidad y las indemnizaciones. Las normas para calcular los costes reales en casos como este no forman parte de los sistemas contables actuales. Además, en consonancia con la cada vez mayor escasez de petróleo y con las consideraciones sobre un aumento de la seguridad, la industria química cada vez satisface más sus necesidades mediante la biomasa. Esto lo que hace es generar conflictos con respecto al uso del suelo y aumentar las presiones sobre los ecosistemas agrícolas, por lo que se requiere la creación de sistemas de contabilidad que respalden las discusiones sobre los acuerdos inherentes a esta situación para alcanzar una solución.

Fuente: AEMA.

transparencia a todos los costes y beneficios del uso y mantenimiento de los ecosistemas.

Las herramientas de información y los enfoques de contabilidad para apoyar la gestión integrada del capital natural y de los servicios ecosistémicos, incluida su relación con las actividades sectoriales, todavía no forman parte de los sistemas administrativos y estadísticos estándar. Todavía podemos conseguir mucho más si nos hacemos nuevas preguntas sobre la contabilidad actual, por ejemplo, sobre los beneficios reales de la naturaleza para la sociedad derivados de la agricultura, la pesca y la silvicultura, que actualmente representan el 3% del PIB de la UE, en lo que a valor monetario se refiere, pero que en realidad producen unos beneficios mucho mayores en toda la economía.

Además, en Europa y en el resto del mundo se está llevando a cabo la identificación de umbrales críticos en el uso de recursos y el desarrollo de la contabilidad de ecosistemas, indicadores de servicios ecosistémicos y evaluaciones ecosistémicas. Algunos ejemplos de dichas iniciativas son el estudio La economía de los ecosistemas y la biodiversidad (TEEB), la revisión por parte de las Naciones Unidas del Sistema de Cuentas Económico Ambientales Integradas (SEEA, por sus siglas en inglés) ⁽²¹⁾ ⁽²²⁾, la Estrategia Europea para la Contabilidad del Medio Ambiente ⁽²³⁾, y el trabajo de contabilidad de ecosistemas de la AEMA.

Unas medidas más integradas entre los diferentes ámbitos políticos pueden ayudar a hacer más ecológica la economía

Las políticas ambientales principalmente han influido en los procesos de producción y han protegido la salud humana. Así pues, sólo abordan parcialmente los riesgos sistémicos actuales. Esto se debe a que muchas de las causas de los problemas ambientales, como el uso excesivo del suelo y los océanos, están contrarrestando los progresos que se están realizando (véase el Capítulo 1). Dichas causas a menudo tienen su origen en múltiples fuentes y actividades económicas que compiten por los beneficios a corto plazo de la explotación de recursos. Para reducir dichas causas se requerirá la cooperación en varios ámbitos con el fin de obtener resultados coherentes y rentables, que aborden los acuerdos inherentes al mantenimiento de los capitales conforme a los valores e intereses a largo plazo de la sociedad, y que contribuyan a ecologizar la economía.

Ya hace mucho tiempo que se reconoce la necesidad de integrar consideraciones ambientales en las actividades sectoriales y en otros ámbitos políticos, tal como se intentó, por ejemplo, desde 1998 en el proceso de integración de Cardiff de la UE ⁽²⁴⁾. Como resultado, muchas políticas a nivel de la UE tienen en cuenta, en

cierta medida y de forma explícita, consideraciones ambientales, como por ejemplo la Política Común de Transportes y la Política Agrícola Común, que cuentan con iniciativas sectoriales de información perfectamente consolidadas, como el Mecanismo de información sobre transporte y medio ambiente (TERM, por sus siglas en inglés), el Mecanismo de información sobre energía y medio ambiente y el Informe de integración del medio ambiente en la política agraria (IRENA, por sus siglas en inglés). En el futuro, estas políticas podrían beneficiarse aún más del análisis integrado de los impactos ambientales, económicos y sociales, los acuerdos y compromisos, los costes y la eficacia política mediante un uso más amplio de las técnicas de contabilidad ambiental establecidas.

Además, existen muchos vínculos entre los problemas ambientales así como entre las actividades ambientales y socioeconómicas (véase sobre todo el Capítulo 6) que van más allá de las simples relaciones causa-efecto. A menudo varias actividades se combinan para potenciar los problemas ambientales; por ejemplo, un caso perfectamente conocido se da en el contexto de las emisiones de gases de efecto invernadero, derivadas de una amplia gama de actividades sectoriales que no siempre aparecen reflejadas en los sistemas de seguimiento y comercio de emisiones.

En otros casos, múltiples fuentes y actividades económicas interactúan entre sí potenciando o contrarrestando sus respectivos impactos ambientales. En conjunto, estas interacciones generan grupos de presiones ambientales. Abordar estos grupos de presiones puede ofrecer oportunidades para lograr respuestas más eficaces en relación con sus costes. Los beneficios complementarios entre la mitigación del clima y la mejora de la calidad del aire son un ejemplo de ello (Capítulo 2). En otros casos, dichos grupos de presiones conllevan el riesgo de que una acción ambiental en un sector contrarreste los esfuerzos realizados en otro sector. Un ejemplo de ello es el establecimiento de ambiciosos objetivos para los biocombustibles, que pueden ayudar a mitigar el clima, pero que aumentarán las presiones sobre la biodiversidad (Capítulo 6).

En cualquier caso, cuando las presiones ambientales se derivan de múltiples fuentes y actividades económicas, es necesario garantizar, en la medida de lo posible, la coherencia en el modo en que abordamos dichas presiones. Agrupar las políticas sectoriales que dependen de los mismos recursos también puede mejorar la coherencia a la hora de abordar retos ambientales comunes para maximizar los beneficios y evitar consecuencias no deseadas. A continuación se ofrecen algunos ejemplos de acciones que permiten lograr dicha coherencia:

- **Gestión de la eficiencia en el uso de los recursos, los bienes públicos y los ecosistemas:** basándose en las prácticas consolidadas y emergentes en

torno a la gestión de los ecosistemas en las políticas ambientales y sectoriales para garantizar la viabilidad a largo plazo y el uso eficiente de los recursos renovables por parte de los principales sectores, es decir, la agricultura, la silvicultura, el transporte, la industria, la pesca y el sector marítimo.

- **Cohesión agrícola, silvícola, marítima, de infraestructuras verdes y territorial:** desarrollando infraestructuras verdes y redes ecológicas en zonas terrestres y marítimas para garantizar la capacidad de resiliencia a largo plazo de los ecosistemas terrestres y marinos de Europa, de los bienes y servicios proporcionados por dichos ecosistemas y de la distribución de sus beneficios.
- **Producción, derechos de propiedad intelectual, comercio y ayudas sostenibles:** aplicando las normas y patentes de productos actuales para lograr un nivel de innovación que acelere la sustitución de los recursos no renovables escasos e inseguros, reduzca la huella ecológica del comercio europeo, fomente el potencial de reciclado, mejore la competitividad de Europa y contribuya a lograr mejoras en el bienestar mundial.
- **Consumo, alimentación, vivienda y movilidad sostenibles:** uniendo los tres sectores de consumo europeos que en conjunto contribuyen a más de dos terceras partes de las principales presiones ambientales mundiales derivados del ciclo de vida del consumo europeo.

Actualmente, ya están surgiendo políticas ambientales más coherentes orientadas a múltiples fuentes de presiones ambientales; estas políticas reconocen la interrelación entre dichas fuentes y tienen como objetivo desarrollar soluciones que resulten más eficaces en relación con sus costes. Por ejemplo, los vínculos entre la mitigación del clima, la reducción de la dependencia de los combustibles fósiles, la sustitución de dichos combustibles por energías renovables, la eficiencia energética y las necesidades energéticas multisectoriales sustentan el diseño del Paquete sobre el Clima y la Energía de la UE. Esto supone una diferencia clave en comparación con la situación de hace 15 o 20 años y sirve como precedente para una colaboración más eficaz entre los intereses sectoriales y ambientales.

Fomentar la transición vital hacia una economía más respetuosa con el medio ambiente en Europa

Tal como ya se ha comentado anteriormente, adoptar una economía verde en Europa puede ayudar a reducir aún más las presiones e impactos ambientales. Sin embargo, para mantenerse dentro de los límites del planeta serán necesarias más condiciones y acciones fundamentales que permitan la transición hacia

una economía realmente «verde» centrada en el capital natural y los servicios ecosistémicos.

Además, la necesidad de tener una economía verde cobra aún más fuerza en estos tiempos de crisis económica y financiera. Una crisis económica podría, de forma intuitiva, considerarse como positiva para el medio ambiente, ya que los ingresos disminuyen o bien aumentan muy lentamente, el acceso al crédito que permite el gasto excesivo se vuelve más complicado y, en consecuencia, producimos y consumimos menos, lo que supone una disminución de la carga para el medio ambiente. Sin embargo, las economías estancadas a menudo no pueden realizar las inversiones necesarias para garantizar una gestión ambiental responsable, por lo que realizan menos innovaciones y prestan menos atención a la política ambiental. Y, cuando la economía vuelve a su senda anterior de crecimiento, como normalmente suele hacer, también suele retomar su pauta anterior de erosionar el capital natural.

Así pues, una economía verde requerirá la inclusión de enfoques políticos especializados en una estrategia coherente e integrada que abarque aspectos de la oferta y la demanda, tanto a escala de toda la economía como a nivel sectorial ⁽²⁵⁾. En este contexto, los principios ambientales clave de precaución, prevención, corrección en la fuente y «quien contamina, paga», combinados con una sólida base de pruebas, siguen siendo totalmente pertinentes y requieren ser aplicados de forma más amplia y coherente.

Los **principios de precaución y prevención** fueron introducidos en el Tratado de la UE para ayudar a hacer frente a la dinámica de los complejos sistemas naturales. Su más amplia aplicación durante la transición hacia una economía verde fomentará innovaciones que se aparten de las tecnologías a menudo monopolísticas y convencionales que se ha demostrado que a largo plazo son perjudiciales para las personas y los ecosistemas ⁽²⁶⁾.

La **corrección en la fuente** puede maximizarse mediante una mayor integración en los diferentes sectores y permitirá fomentar los múltiples beneficios de la inversión en tecnologías verdes. Por ejemplo, la inversión en eficiencia energética y energías renovables proporciona beneficios para el medio ambiente, el empleo, la seguridad energética y los costes energéticos, y puede ayudar a combatir la pobreza causada por los precios de los combustibles.

El **principio de «quien contamina, paga»** puede fomentar una ecologización de la economía mediante impuestos que permitan que los precios de mercado reflejen todos los costes de la producción, el consumo y los residuos. Esto puede lograrse mediante un mayor uso de una reforma fiscal que, además de eliminar las

subvenciones perjudiciales, sustituya los impuestos distorsionadores sobre «bienes» económicos, como el trabajo y el capital, por impuestos más eficientes sobre «males» económicos, como la contaminación y el uso ineficiente de los recursos ⁽²⁷⁾.

Desde una perspectiva más amplia, los «precios» como impulsores de acuerdos pueden ayudar a mejorar los progresos realizados en la integración sectorial y la eficiencia en el uso de los recursos, pero sobre todo pueden ayudar a cambiar el comportamiento de los gobiernos, empresas y ciudadanos de Europa y del resto del mundo. Sin embargo, para que esto ocurra, ya que hace décadas que se sabe pero raras veces ha sido aplicado, es necesario que los precios reflejen el auténtico valor económico, ambiental y social de los recursos con respecto a los sustitutos disponibles.

En los últimos años ha crecido el número de pruebas que demuestran los beneficios de una reforma fiscal. Entre dichos beneficios se incluyen mejoras ambientales, beneficios para el empleo, un estímulo para la ecoinnovación y unos sistemas impositivos más eficientes. Los estudios demuestran los beneficios, que han aportado modestas reformas fiscales ecológicas aplicadas en varios países europeos durante los últimos 20 años. De forma similar, estos estudios demuestran de forma convincente las ventajas de reformas adicionales diseñadas para alcanzar los objetivos de la UE en materia de cambio climático y eficiencia en el uso de los recursos ⁽²⁸⁾ ⁽²⁹⁾ ⁽³⁰⁾ ⁽³¹⁾ ⁽³²⁾ ⁽³³⁾.

Los ingresos obtenidos por impuestos ecológicos varían de forma significativa entre los países de la UE, en 2008, representaron más del 5% del PIB en Dinamarca y menos del 2% del PIB en España, Lituania, Rumanía y Letonia ⁽³⁴⁾. A pesar de los grandes beneficios de los impuestos ecológicos, del constante apoyo político de la OCDE y la UE durante los últimos 20 años y del aumento del número de dichos impuestos, la recaudación por impuestos ecológicos como porcentaje de la recaudación total por impuestos en la UE se encuentra actualmente en su nivel más bajo desde hace más de una década.

Existe un enorme potencial para llevar a cabo reformas fiscales en apoyo del triple objetivo de lograr una economía verde, apoyar las políticas de reducción del déficit en muchos países de la UE y dar respuesta al envejecimiento de la población. Las medidas de estas reformas irían desde la eliminación de las subvenciones perjudiciales y las exenciones para los combustibles fósiles, la pesca y la agricultura hasta el establecimiento de impuestos y la prorrogación de permisos sobre el consumo del capital natural crítico que sustenta una economía verde (como el carbono, el agua y el suelo).

Otro elemento imprescindible para la transición hacia una economía verde es el cambio a un sistema de contabilidad que tenga totalmente en cuenta el capital natural, por lo que hay que ir más allá del PIB como medida del crecimiento económico. Esto permitirá a las sociedades registrar el precio completo de nuestra forma de vida, revelar deudas ocultas que se están traspasando a generaciones futuras, explicitar beneficios complementarios, poner de relieve nuevas formas de desarrollo económico y empleo en una economía verde basada en infraestructuras verdes, y redefinir la base de los ingresos fiscales y su uso.

En la práctica, mirar «más allá del PIB» significa crear medidas que reflejen no sólo lo que hemos producido en el último año sino también el estado del capital natural que determina lo que podemos producir de forma sostenible en la actualidad y en el futuro. Concretamente, estas medidas incluirían dos elementos adicionales más allá de la depreciación de nuestro capital físico creado por el hombre: el agotamiento de nuestros recursos naturales no renovables y cuántos ingresos generan; y la degradación de nuestro capital ecosistémico y qué reinversiones deberían hacerse para mantener la capacidad actual de uso de los servicios ecosistémicos.

Una auténtica medida de la depreciación del capital natural debería tener en cuenta las muchas funciones de los ecosistemas naturales para garantizar que la gestión de una función no provoca la degradación de otras funciones. En el caso de los ecosistemas, el objetivo de su gestión no es el de mantener un flujo de ingresos sino el de mantener la capacidad de los ecosistemas de proporcionar el conjunto de servicios completo. Así pues, un elemento clave para cualquier evaluación de la degradación de los ecosistemas debe ser una valoración de los costes necesarios para su restauración. Esto puede hacerse, por ejemplo, mediante una estimación de los costes de la reducción de los rendimientos, la repoblación, la eliminación de la contaminación y la restauración de las infraestructuras verdes. La metodología para dicho enfoque ya está siendo probada en Europa.

Una contabilidad que tenga totalmente en cuenta el capital natural también requerirá nuevas clasificaciones, a poder ser que estén ligadas a las clasificaciones ya existentes tal como se describen en los marcos estadísticos y en el sistema de contabilidad nacional (SCN). En este sentido, están apareciendo importantes ejemplos, como en el ámbito de los servicios ecosistémicos ⁽³⁵⁾ o de la contabilidad del carbono y la asignación de créditos de carbono.

Además, la creación de un nuevo entorno de información tendrá que abordar la falta generalizada de responsabilidad y transparencia, y la pérdida de confianza de los ciudadanos en los gobiernos, la ciencia y las empresas. Ahora, el reto consiste en mejorar la base de conocimientos para apoyar una toma de decisiones

más responsable y participativa. Ofrecer acceso a la información es esencial para lograr una gobernanza eficaz, aunque probablemente sea igual de importante conseguir comprometer a la gente para que recopile datos y comparta su conocimiento ⁽³⁶⁾ ⁽³⁷⁾ ⁽³⁸⁾.

Otra reflexión tiene que ver con el hecho de dotar a los europeos de las habilidades necesarias para llevar a cabo la transformación hacia una economía verde. En este sentido, las políticas educativas, industriales y de investigación deben desempeñar un papel importante proporcionando a la próxima generación materiales, tecnologías, procesos e indicadores, por ejemplo, relacionados con vulnerabilidades y riesgos sistémicos, que ayuden a reducir la dependencia de recursos de Europa, aumenten la eficiencia en el uso de los recursos y mejoren la competitividad económica en consonancia con la Estrategia UE 2020 ⁽¹⁵⁾.

Otros factores a tener en cuenta son la concesión de incentivos para las empresas que utilicen nuevos mecanismos financieros, la reconversión de los trabajadores actuales para que contribuyan al éxito de las industrias verdes y el aprovechamiento de los trabajadores no cualificados desplazados por la deslocalización de la producción. Un buen ejemplo de ello es la industria europea de reciclado, que posee un 50% del mercado mundial y que ha estado aumentando el número de empleos, en cerca de un 10% anual, sobre todo para trabajadores no cualificados ⁽³⁹⁾.

De forma más general, muchas empresas multinacionales también están respondiendo al reto del capital natural al reconocer que la futura economía debe contar con los medios necesarios para gestionar, valorar y comerciar con dicho capital ⁽⁴⁰⁾. Todavía hay margen para fomentar aún más el papel de las pequeñas y medianas empresas en la gestión del capital natural.

Además, también se necesitarán nuevas formas de gobernanza para reflejar mejor esta dependencia compartida del capital natural. Durante las últimas décadas, el papel que han desempeñado las instituciones de la sociedad civil, como bancos, aseguradoras, multinacionales y organizaciones no gubernamentales, y las instituciones mundiales, como la Organización Mundial del Comercio, ha aumentado en comparación con el de los propios Estados nación, que se encuentran limitados por su territorio. Conseguir equilibrar los diferentes intereses será esencial para gestionar los intereses compartidos y la dependencia en torno al capital natural. En vísperas del 20º aniversario en 2012 de la Comisión de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, el lema «ideas globales, acciones locales» parece más apropiado que nunca.

Las respuestas a los recientes impactos sistémicos ponen de relieve la predilección de la sociedad por la gestión de las crisis a corto plazo frente a las acciones y la toma de decisiones a largo plazo, a la vez que demuestran los beneficios de las respuestas mundiales coherentes, aunque sean a corto plazo, a la hora de hacer frente a dichos riesgos. Esto no debería resultar una sorpresa dada la fuerte inclinación que existe por una gobernanza que hace frente a las consideraciones a corto plazo conforme a los ciclos políticos, de 4 a 7 años, a costa de los retos a largo plazo, aunque en varios países de la UE hay ejemplos de estructuras que se están creando para tener en cuenta los retos a largo plazo ⁽⁴¹⁾.

La transformación hacia una economía europea más respetuosa con el medio ambiente ayudará a garantizar la sostenibilidad a largo plazo de Europa y sus países vecinos, pero también requerirá un cambio de actitud. Algunos ejemplos de este cambio de actitud son el fomento de una participación más amplia de los europeos en la gestión del capital natural y los servicios ecosistémicos, la creación de nuevas e innovadoras soluciones para utilizar los recursos de forma eficiente, la introducción de reformas fiscales y la participación de los ciudadanos por medio de la educación y de diferentes tipos de medios sociales a la hora de abordar cuestiones mundiales, como el cumplimiento del objetivo climático de los 2°C. Ya se han plantado las semillas para futuras acciones y, ahora, la tarea que queda por delante es ayudar a que esas semillas arraiguen y fructifiquen.

Lista de abreviaciones

6th EAP	6º Programa de Acción en materia de Medio Ambiente	GMES	Vigilancia Mundial para el Medio Ambiente y la Seguridad
BRIC	Agrupación de países que incluye Brasil, Rusia, India y China	AHPPN	Apropiación humana de la producción primaria neta
BaP	benzo(a)pireno	AVS	Años de vida saludable
CAFE	Programa Aire Puro para Europa	AVN	Tierras agrícolas de alto valor natural
PAC	Política Agraria Comunitaria de la UE	IPCC	Grupo Intergubernamental sobre Cambio Climático
CBD	Convenio sobre la Biodiversidad Biológica	IRENA	Informe de integración del medio ambiente en la política agraria
CFC	Clorofluorocarburos	EV	Esperanza de vida
PCP	Política Común de Pesca de la UE	LEAC	Base de datos europea sobre territorio y ecosistemas
CH ₄	Metano	EM	Evaluación de los Ecosistemas del Milenio
CO	Monóxido de carbono	NAMEA	Matriz de Contabilidad Nacional y Cuentas Ambientales
CO ₂	Dióxido de carbono	NH ₃	Amoníaco
CBI	Conjunto básico de indicadores de la AEMA	NH _x	Amonio y amoníaco
AVAD	Años de vida ajustados por discapacidad	COVNM	Compuestos orgánicos volátiles no metánicos
dB	Decibelios	NO _x	Óxidos de Nitrógeno
CDM	Consumo doméstico de materiales	O ₃	Ozono
DAP	Directiva sobre Agua Potable de la UE	SDO	Sustancias que destruyen el ozono
CEA	Carga de enfermedad ambiental	OCDE /OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
CE	Comunidad Europea	PCB	Policlorobifenilos
AEMA	Agencia Europea de Medio Ambiente	PM	Partículas — PM _{2,5} y PM ₁₀ muestran un tamaño diferente de PM
AELC	Asociación Europea de Libre Comercio	REACH	Directiva de la UE que regula el Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de las Sustancias y Preparados Químicos
CMM	Consumo de materiales ponderado desde el punto de vista medioambiental	SEBI	Racionalización de Indicadores Europeos de Biodiversidad
ENER	Indicadores energéticos de la AEMA	SEIS	Sistema Compartido de Información Ambiental
RPM	Revisión de la política medioambiental de la UE	SO ₂	Dióxido de azufre
NCA	Directiva sobre Normas de Calidad Ambiental de la UE	SoE	Estado del medio ambiente
UE	Unión Europea	SOER	El medio ambiente en Europa: Estado y perspectivas
EUR	Euro	TEEB	La economía de los ecosistemas y la biodiversidad
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación	TERM	Mecanismo de información sobre transporte y medio ambiente
PIB	Producto Interior Bruto	ONU	Naciones Unidas
GEI (a)	Gases de efecto invernadero	CMNUCC	Convención Marco de Naciones Unidas para Cambio Climático
SIG	Sistema de Información Geográfica	EEUU / USA	Estados Unidos de América
GIS	Placa de hielo de Groenlandia	USD	Dólares americanos
		UWWTD	Directiva sobre Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas de la UE
		WAIS	Placa de hielo de la Antártida occidental
		WEEE	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
		FEM	Foro Económico Mundial
		IEA	Índice de explotación del agua
		DMA	Directiva Marco del Agua de la UE
		OMS	Organización Mundial de la Salud

Notas finales

Capítulo 1

(^A) En el marco del SOER 2010 se han realizado una serie de evaluaciones; todas ellas están disponibles en un portal web especializado en www.eea.europa.eu/soer

- Un informe de síntesis (este informe) que presenta una evaluación integrada basada en las pruebas obtenidas de la serie de evaluaciones desarrolladas en el marco del SOER 2010 y de otras actividades de la AEMA.
- Un conjunto de evaluaciones temáticas que describen el estado y las tendencias en cuestiones ambientales clave, revisan las fuerzas motrices socioeconómicas asociadas y contribuyen a una evaluación de los objetivos políticos.
- Un conjunto de evaluaciones por países de la situación del medio ambiente en países europeos.
- Una evaluación exploratoria de megatendencias mundiales para el medio ambiente en Europa.

(^B) Visión general de los informes nacionales más recientes en toda Europa sobre el estado del medio ambiente.

Austria	2010	Umweltsituation in Österreich
Bélgica	2009	Brussels: Synthèse de l'état de l'environnement 2007-2008
	2008	Flanders: MIRA-T 2008 — Flanders Environment Report
	2008	Wallonia: Environmental Outlook for Wallonia
Bulgaria	2007	Annual State of the Environment Report
Chipre	2007	State of the Environment Report 2007
República Checa	2008	Report on the Environment in the Czech Republic
Dinamarca	2009	Natur og Miljø 2009
Estonia	2010	Estonian Environmental Review 2009
	2010	Estonian Environmental Indicators 2009
Finlandia	2008	Finland State of the Environment
Francia	2010	L'environnement en France
Alemania	2009	Daten zur Umwelt (Environmental Data for Germany)
	2008	Daten zur Natur
Grecia	2008	Greece — The State of the Environment — A Concise Report

Hungría	2010	State of environment in Hungary 2010
Islandia	2009	Umhverfiog auðlindir
Irlanda	2008	Ireland's environment 2008
Italia	2009	Environmental Data Yearbook — Key Topics
Letonia	2008	Nacionālais ziņojums par vides stāvokli 2008
Liechtenstein	-	n.a.
Lituania	2009	Lithuania 2008 State of environment. Only facts
Luxemburgo	2003	L'Environnement en Chiffres 2002-2003
Malta	2008	The Environment Report 2008
Países Bajos	2009	Milieubalans
Noruega	2009	Miljøstatus 2009
Polonia	2010	Raport o stanie środowiska w Polsce 2008 — raport wskaźnikowy
Portugal	2008	Relatório do Estado do Ambiente
Rumanía	2009	Raport anual privind Starea Mediului în România pe anul 2008
Eslovaquia	2009	State of the Environment Report of the Slovak Republic 2008
Eslovenia	2010	Poročilo o okolju v Sloveniji 2009
España	2010	Perfil Ambiental de España 2009 — Informe basado en indicadores
	2010	El medio ambiente y el medio rural y marino en España 2009
Suecia	2009	Sweden's Environmental Objectives
Suiza	2009	Environment Switzerland
Turquía	2007	Turkey State of the Environment Report
Reino Unido	2007	England: Several, separate SOE reports for different regions in England
	2008	Northern Ireland: State of the Environment Report for Northern Ireland
	2006	Scotland: State of Scotland's Environment
	2003	Wales: A Living and Working Environment for Wales
Albania	2008	Raport per Gjendjen e Mjedisit — State of Environment Report
Bosnia-Herzegovina	2010	State of Environment in the Federation of Bosnia and Herzegovina 2010
Croacia	2007	Izvešće o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj
Antigua	2000	Sostojba na zivotnata sredina 2000
República Yugoslava de Macedonia	2008	Environmental Indicators — Republic of Macedonia 2008
Montenegro	2008	State of Environment in Montenegro
Serbia	2008	Report on the State of Environment in the Republic of Serbia for '08

- (^C) La evaluación está basada principalmente en los conjuntos de indicadores de la AEMA (CBI – Conjunto básico de indicadores, SEBI – Racionalización de Indicadores Europeos de Biodiversidad, ENER – Indicadores energéticos) así como en la «Revisión de la política medioambiental» (RPM) que realiza anualmente la UE:

Emisiones de gases de efecto invernadero	RPM, CBI 10
Eficiencia energética	ENER 22, ENER 23, ENER 24, ENER 25
Fuentes de energía renovables	ENER 28
Cambio en la temperatura media a nivel mundial	RPM, CBI 12
Presión sobre los ecosistemas	RPM, CBI 05
Estado de conservación	RPM, SEBI 03, SEBI 05, SEBI 08
Pérdida de biodiversidad	SEBI 01 (pájaros y mariposas) RPM (peces) SEBI 12, SEBI 21
Degradación del suelo	IRENA (erosión del suelo)
Desacoplamiento	Indicador de Desarrollo Sostenible (Eurostat)
Generación de residuos	RPM, SOER2010 incluye el CBI 16
Gestión de residuos	RPM, SOER2010 incluye el CBI 17
Estrés hídrico	RPM, CBI 18
Calidad del agua	CBI 19, CBI 20
Contaminación del agua	CBI 22, CBI 24
Contaminación atmosférica transfronteriza	RPM, CBI 01, CBI 02, CBI 03, CBI 05
Calidad del aire en las zonas urbanas	RPM, CBI 04

- (^D) La ambición es limitar el aumento global de la temperatura media a un máximo de 2°C por encima de los niveles preindustriales. Esto también depende enormemente de las emisiones de gases de efecto invernadero originadas fuera de Europa.
- (^E) En 2008, la UE-27 había recorrido más de la mitad del camino hacia su objetivo unilateral de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20% para el año 2020 en comparación con 1990. Las disposiciones del Sistema de Comercio de Emisiones de la UE y la decisión de compartir los esfuerzos garantizan que se cumplirá el objetivo para el año 2020, aunque la flexibilidad inherente a estas medidas dificulta poder prever la combinación exacta de políticas y medidas que utilizarán la industria, los países individualmente y la UE para reducir las emisiones.
- (^F) Incluye tanto zonas terrestres como marinas.

- (^G) La degradación del suelo en Europa va en aumento, con efectos negativos en la salud humana, los ecosistemas naturales y también en nuestra economía. La erosión del suelo causada por el viento y el agua, que es el resultado, en gran medida, de prácticas inadecuadas de gestión del suelo, es una gran preocupación en grandes zonas de la Europa meridional y aumentando. (Para más información, véase las Evaluaciones temáticas del SOER 2010).
- (^H) La «Revisión anual de la política medioambiental» calcula que la generación y el manejo de residuos municipales tiene un «comportamiento medio, de tendencia poco clara, los problemas generales persisten a pesar de un progreso desigual». Aún así, como la evaluación aquí presentada se concentra sólo en la generación de residuos, se corresponde con la tendencia negativa descrita en la «Revisión anual de la política medioambiental».
- (^I) Los objetivos establecidos en la Directiva Marco del Agua deben alcanzarse para el año 2015, las primeras evaluaciones realizadas por los Estados miembros muestran que un gran porcentaje de masas de agua no lograrán alcanzar un buen estado ecológico y químico.
- (^J) El Sexto Programa de Acción en materia de Medio Ambiente (6PAMA) es una decisión del Parlamento y el Consejo Europeo, adoptada el 22 de julio de 2002, que establece el marco para la formulación de políticas ambientales en la UE durante el período entre 2002 y 2012 y que describe acciones que hay que tomar para lograr los objetivos de dichas políticas. El 6PAMA identifica cuatro áreas prioritarias: cambio climático, naturaleza y biodiversidad, medio ambiente y salud, y recursos naturales y residuos. Además, el 6PAMA fomenta la plena integración de la protección ambiental en todas las acciones y políticas comunitarias y ofrece el componente ambiental de la estrategia comunitaria para el desarrollo sostenible.

Capítulo 2

- (^A) Entre los GEI se incluyen el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O), así como varios clorofluorocarbonos (CFC). Cabe destacar que gran parte de la discusión en esta sección se centra en el papel del carbono en general y del CO₂ en particular.
- (^B) El Consejo Interacadémico (IAC, por sus siglas en inglés) ha iniciado a principios de 2010 una revisión independiente de los procesos del IPCC para mejorar aún más la calidad de los informes del IPCC. Mientras tanto, las conclusiones del informe de 2007 del IPCC siguen siendo válidas.

(IAC, 2010. Inter Academy Council Asked to Review Intergovernmental Panel on Climate Change, nota de prensa, 10 de marzo de 2010).

- (^C) El crecimiento de las emisiones globales de GEI aumentó de forma pronunciada entre 2000 y 2004 en comparación con la década de los 90, aunque después de 2004 se ralentizó considerablemente. Esta ralentización se debió, en parte, a las medidas de mitigación. Se estima que la crisis económica provocó un descenso del 3% de las emisiones globales de CO₂ en 2009 en comparación con 2008.
(PBL, 2009. *News in Climate Science and Exploring Boundaries*, Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL), PBL número de publicación 500114013, Bilthoven, Países Bajos).
- (^P) Los cambios en las emisiones de gases de efecto invernadero que aquí se presentan excluyen las emisiones netas de gases de efecto invernadero del uso del suelo, los cambios en el uso del suelo y la silvicultura (LULUCF, por sus siglas en inglés), así como las emisiones de la aviación internacional y la navegación marítima internacional.
- (^E) «Mecanismos flexibles» es un término que agrupa una serie de medidas que permiten cumplir los objetivos nacionales de emisiones de GEI mediante instrumentos de mercado que contemplan los esfuerzos de mitigación de un país en otros países. Entre dichos mecanismos se incluyen el mecanismo de desarrollo limpio (que permite a los países beneficiarse de las emisiones de GEI en países sin objetivos de reducción de las emisiones) y la aplicación conjunta (que permite a los países obtener créditos de emisión si invierten su dinero junto con otros países en proyectos de reducción de emisiones conjuntos).
- (^F) Objetivos basados en: CE, 2009. Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE.
- (^G) Se estima que el caluroso verano de 2003 en Europa, por ejemplo, provocó unas pérdidas económicas de 10.000 millones de euros para la agricultura, la ganadería y la silvicultura debido a los efectos combinados de la sequía, el estrés por calor y los incendios.

- (^H) En www.eea.europa.eu/themes/climate/national-adaptation-strategies hay una tabla actualizada que ofrece una visión general de los progresos realizados con vistas al desarrollo de estrategias nacionales de adaptación.
- (^I) Sin embargo, debería tenerse en cuenta que se espera que estos beneficios sean mayores para el año 2030 que para el año 2020, sobre todo porque se dispondrá de más tiempo para aplicar medidas y para que se produzcan cambios en el sistema energético.

Capítulo 3

- (^A) Para conocer la definición formal, véase el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB).
(UNEP, 1992. Convenio sobre la Biodiversidad Biológica <http://www.cbd.int/convention/articles.shtml?a=cdb-02>).
- (^B) Este capítulo trata sobre recursos naturales bióticos, como los alimentos y las fibras. El agua como recurso, así como los recursos naturales no renovables, como los materiales, los metales y otros minerales, se tratan en el Capítulo 4.
- (^C) Basado en la base de datos CORINE de cobertura y usos del suelo 2006. La cobertura de datos incluye a los 32 países miembros de la AEMA (a excepción de Grecia y el Reino Unido) y a los 6 países colaboradores de la AEMA.
- (^D) «Bosque inalterado por una actividad humana importante» es aquel bosque que muestra una dinámica forestal natural (como una composición de especies natural, la presencia de árboles muertos, una estructura de edad natural y unos procesos de regeneración naturales), cuya superficie es suficientemente extensa como para mantener sus características naturales y en el cual no se ha producido ninguna intervención humana importante conocida o en el que la última intervención humana importante haya tenido lugar en un pasado suficientemente lejano como para permitir el restablecimiento de la composición de especies y los procesos naturales. (Esta definición está basada en la Evaluación de los Bosques Templados y Boreales del Comité de la Madera de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE-ONU) y la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO).)
- (^E) Se define como «tierras agrícolas de AVN» (alto valor natural) aquellas zonas de Europa donde la agricultura representa un importante uso del suelo (normalmente el predominante) y donde la agricultura sustenta o está

asociada a una alta diversidad de especies y hábitats y/o a la presencia de especies de interés para la conservación en Europa.

- (^F) Las subvenciones disociadas no se pagan en base al volumen de producto, sino, por ejemplo, en base a derechos históricos (los pagos recibidos en un año de referencia).
- (^G) Sería deseable una recopilación de datos sobre la exposición de la biota a otras sustancias químicas (sustancias químicas industriales, plaguicidas, biocidas, productos farmacéuticos) y sus mezclas para contar con una base para la evaluación de los efectos de la contaminación química sobre la biodiversidad.
- (^H) Se considera que una población de peces está dentro de los límites biológicos de seguridad (LBS) si la biomasa reproductora de dicha población es superior a aproximadamente el 17% de la biomasa de una población sin explotar. Este indicador de los LBS no tiene en cuenta un funcionamiento más amplio de los ecosistemas. En consecuencia, se han propuesto unos criterios mucho más estrictos en el marco de la Directiva Marco sobre Estrategia Marina de la UE. El nivel de referencia es la «biomasa reproductora que produce el Rendimiento Máximo Sostenible (RMS)», que corresponde a alrededor del 50% de una población sin explotar. Todavía no hay disponible un indicador del RMS para Europa.

Capítulo 4

- (^A) La definición de recursos naturales dada por la Estrategia Temática sobre el uso sostenible de los recursos naturales de la UE es muy amplia, incluye materias primas, medios ambientales, flujo de recursos (como son aguas corrientes, mareas, viento) y del espacio (como la superficie de los terrenos). (CE, 2005. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo, y al Comité de las Regiones - Estrategia temática sobre el uso sostenible de los recursos naturales. COM(2005) 0670 final).
- (^B) El término de basura marina se refiere a cualquier material sólido persistente, manufacturado, procesado que sea desechado, arrojado o abandonado en el medio ambiente marino y litoral.
- (^C) En el caso de Alemania, se estima que los metales del grupo del platino contenidos en los convertidores catalíticos exportados en automóviles usados equivalen a cerca del 30% del consumo interno anual de estos metales.

(Buchert, M.; Hermann, A.; Jenseit, W.; Stahl, H.; Osyguß, B.; Hagelüken, C., 2007. *Verbesserung der Edelmetallkreisläufe: Analyse der Exportströme von Gebrauchtwagen und -Elektro(nik)geräten am Hamburger Hafen*. UBA-FB-Nr: 001005, Förderkennzeichen: 363 01 133. Umweltbundesamt. Disponible en: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3200.pdf>).

- (^D) El término «biorresiduos» se refiere a los residuos biodegradables de parques y jardines, los residuos alimentarios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de consumo al por menor, y los residuos similares procedentes de plantas procesadoras de alimentos.
- (^E) En la UE se producen cada año entre 118 y 138 millones de toneladas de biorresiduos, de los cuales cerca de 88 millones de toneladas son residuos municipales. (CE, 2010. Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre las próximas medidas de gestión de los biorresiduos en la Unión Europea. Bruselas, 18.5.2010 COM(2010)235 final. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/waste/compost/pdf/com_biowaste.pdf).
- (^F) El IEA (índice de explotación del agua) divide la captación total de agua entre la media anual de recursos hídricos a largo plazo. Sin embargo, este indicador no refleja completamente el nivel de estrés hídrico que sufren los recursos hídricos locales, debido principalmente a que el IEA se basa en datos anuales y, por lo tanto, no puede reflejar las variaciones estacionales en la disponibilidad y la captación de agua.
- (^G) Los análisis de la AEMA sobre impactos ambientales –emisiones de GEI, sustancias acidificantes, sustancias precursoras del ozono, uso de recursos materiales– se basan en una muestra de nueve países de la UE que utilizan la NAMEA (Matriz de Contabilidad Nacional y Cuentas Ambientales): Austria, República Checa, Dinamarca, Alemania, Francia, Italia, Países Bajos, Portugal y Suecia.

Capítulo 5

- (^A) Los AVAD (Años de vida ajustados por discapacidad) indican el número potencial de años de vida saludable perdidos en una población debido a la

mortalidad prematura y a los años vividos con una reducida calidad de vida como consecuencia de una enfermedad.

- (^B) Suma de las medias de ozono por encima de 35 partes por mil millones (SOMO35, por sus siglas en inglés): la suma de las diferencias entre las concentraciones medias máximas diarias a lo largo de 8 horas superiores a $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (= 35 partes por mil millones) y las iguales a $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- (^C) UE-25 se refiere a los países de la UE-27 menos Bulgaria y Rumanía.
- (^D) PM_{10} : partículas finas y gruesas con un diámetro inferior a 10 micrómetros.
- (^E) $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$: media diaria que no debe sobrepasarse durante más de 35 días en un año natural.
- (^F) $\text{PM}_{2,5}$: partículas finas con un diámetro inferior a 2,5 micrómetros.
- (^G) Para un debate sobre cuestiones metodológicas e incertidumbres, véase el documento de trabajo del Centro Temático Europeo de la Atmósfera y el Cambio Climático; ETC/ACC Technical Paper 2009/1: http://air-climate.eionet.europa.eu/docs/ETCACC_TP_2009_1_European_PM2,5_HIA.pdf.
- (^H) El indicador medio de exposición (IME) es la concentración media móvil trienal de $\text{PM}_{2,5}$ promediada en todas las estaciones de seguimiento seleccionadas en aglomeraciones urbanas y zonas urbanas más grandes ubicadas en lugares de fondo urbano.
- (^I) L_{den} es el indicador del nivel de ruido día-tarde-noche. L_{night} es el indicador del nivel de ruido nocturno. (CE, 2002. Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental).
- (^J) Entre dichos proyectos de investigación financiados por la UE se incluyen los proyectos NoMiracle, EDEN y Comprendo.
- (^K) El primer brote de chicunguña en Europa, transmitida por el mosquito tigre asiático, se registró en el norte de Italia en 2007.
- (^L) Ciudades en sus límites administrativos; véase: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/region_cities/city_urban.

Capítulo 6

- (^A) Basado en la base de datos CORINE de la AEMA de cobertura y usos del suelo 2006. La cobertura de datos incluye a los 32 países miembros de la AEMA —a excepción de Grecia y el Reino Unido— y a los 6 países colaboradores de la AEMA).

Capítulo 7

- (^A) La AHPPN (Apropiación Humana de la Producción Primaria Neta) puede calcularse de diferentes formas dependiendo del valor de referencia para la producción primaria. Para hacer una estimación del impacto sobre los ecosistemas naturales, este valor puede relacionarse con la producción primaria estimada de la vegetación natural potencial. En esta definición, la AHPPN también tiene en cuenta los cambios en la producción primaria resultantes de la conversión del suelo.
- (^B) Los AVAD (Años de vida ajustados por discapacidad) indican el número potencial de años de vida saludable perdidos en una población debido a la mortalidad prematura y a los años vividos con una reducida calidad de vida como consecuencia de una enfermedad.
- (^C) Sin embargo, en términos económicos hay poco consenso sobre la definición de «clase media».

Capítulo 8

- (^A) Sin embargo, debería tenerse en cuenta que estos beneficios se espera que sean mayores para el año 2030 que para el año 2020, sobre todo porque se dispondrá de más tiempo para aplicar medidas y para que se produzcan cambios en el sistema energético.

Bibliografía

Capítulo 1

- (¹) EEA, 2007. *The pan-European environment: glimpses into an uncertain future*. EEA Report No 4/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²) Eurostat, 2009. *Europe in figures — Eurostat Yearbook 2009*. Eurostat statistical books, Luxembourg.
- (³) Eurobarometer, 2008. Attitudes of European citizens towards the environment. *Special Eurobarometer 295*.
- (⁴) EC, 2009. Regulation (EC) No 401/2009 of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the European Environment Agency and the European Environment Information and Observation Network (Codified version).
- (⁵) EEA, 1995. *Environment in the European Union — 1995: Report for the Review of the Fifth Environmental Action Programme*. State of the environment report. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁶) EEA, 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*. Environmental assessment report No 2. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁷) EEA, 2005. *The European environment — State and outlook 2005*. State of the environment report. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁸) EEC, 1992. Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.
- (⁹) EC, 2009. Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds 1979/404. EU Birds Directive (79/409/EEC).
- (¹⁰) EC, 2009. Environment Policy Review 2008. COM(2009) 304.

- (¹¹) EC, 2010. Commission Staff Working Document — 2009 Environment Policy Review. SEC(2010) 975 final.
- (¹²) EC, 2002. Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme.
- (¹³) Council of the European Union, 2006. Review of the EU Sustainable Development Strategy (EU SDS) — Renewed Strategy. Brussels, 26 June 2006.
- (¹⁴) World Economic Forum (WEF), 2010. *Global Risks Report 2010*. World Economic Forum, Geneva.

Cuadro 1.2

- (^a) Council of the European Union, 2009. Council Conclusions on EU position for the Copenhagen Climate Conference (7–18 December 2009) 2968th Environment Council meeting. Luxembourg, 21 October 2009.
- (^b) EC, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: 20 20 by 2020, Europe's climate change opportunity. COM(2008) 30 final.
- (^c) EC, 2001. Directive 2001/81/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on national emission ceilings for certain atmospheric pollutants.
- (^d) EC, 2009. Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds 1979/404. EU Birds Directive (79/409/EEC).
- (^e) EC, 2006. Communication from the Commission — Halting the loss of biodiversity by 2010 — and beyond — Sustaining ecosystem services for human well-being. COM(2006) 0216 final.
- (^f) EC, 2008. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).

- (^g) EC, 2006. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions — Thematic Strategy for Soil Protection. COM(2006) 0231 final.
- (^h) EC, 2002. Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme.
- (ⁱ) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- (^j) EEC, 1991. Council Directive 91/676/EEC of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources.
- (^k) EC, 2006. Directive 2006/7/EC of the European Parliament and of the Council of 15 February 2006 concerning the management of bathing water quality and repealing Directive 76/160/EEC.
- (^l) EEC, 1991. Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste-water treatment.
- (^m) EC, 2005. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament: thematic strategy on air pollution. COM(2005) 446 final.

Capítulo 2

- (¹) University of Copenhagen, 2009. *International Scientific Congress Climate Change: Global Risks, Challenges & Decisions — Synthesis Report*, IARU (International Alliance of Research Universities), Copenhagen, 10–12 March 2009.
- (²) WMO, 2009. *WMO Greenhouse Gas Bulletin, The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Using Global Observations through 2008*, No 5, 23 November 2009, Geneva.
- (³) WMO, 2010. *WMO statement on the status of the global climate in 2009*, WMO-No 1 055, World Meteorological Organization, Geneva.

- (⁴) IPCC, 2007. *Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge University Press, Cambridge.
- (⁵) Netherlands Environment Assessment Agency (PBL), 2009. *News in Climate Science and Exploring Boundaries*. PBL publication number 500114013. Bilthoven, the Netherlands.
- (⁶) EEA-JRC-WHO, 2008. *Impacts of Europe's changing climate — 2008 indicator-based assessment*. Joint EEA-JRC-WHO report. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- (⁷) UNFCCC, 2009. *Copenhagen Accord*, 18 December 2009, UNFCCC secretariat, Bonn.
- (⁸) EU Climate Change Expert Group Science, 2008. *The 2 °C target, Information Reference Document*, European Commission, Brussels.
- (⁹) EEA, 2010. *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2008 and inventory report 2010*. EEA Technical report No 6/2010. European Environment Agency, Copenhagen.
- (¹⁰) IEA, 2009. *World Energy Outlook 2009*. International Energy Agency.
- (¹¹) EEA, 2009. *Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2009*. EEA Report No 9/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (¹²) EC-JRC and PBL, 2009. European Commission, Joint Research Centre (JRC)/Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL). Emission Database for Global Atmospheric Research (EDGAR), release version 4.0. <http://edgar.jrc.ec.europa.eu>.
- (¹³) Velders, G.J.M.; Andersen, S.O.; Daniel, J.S.; Fahey, D.W.; McFarland, M., 2007. *The importance of the Montreal Protocol in protecting climate*; Proceedings of the National Academy of Sciences 104: 4 814–4 819.
- (¹⁴) EEA, 2009. *Transport at a crossroads. TERM 2008: indicators tracking transport and environment in the European Union*. EEA Report No 3/2009. European Environment Agency, Copenhagen.

- (¹⁵) EC, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: 20 20 by 2020, Europe's climate change opportunity. COM(2008) 30 final.
- (¹⁶) EC, 2010. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions — Analysis of options to move beyond 20 % greenhouse gas emission reductions and assessing the risk of carbon leakage (SEC(2010) 65).
- (¹⁷) EC, 2004. Directive 2004/101/EC of the European Parliament and of the Council of 27 October 2004 amending Directive 2003/87/EC establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community, in respect of the Kyoto Protocol's project mechanisms. COM(2004) 101.
- (¹⁸) EC, 2008. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources. COM(2008) 19 final.
- (¹⁹) EC, 2008. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings. COM(2008) 780 final.
- (²⁰) EEA, 2007. *The pan-European environment: glimpses into an uncertain future*. EEA Report No 4/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²¹) EEA, 2009. *Regional climate change and adaptation — The Alps facing the challenge of changing water resources*. EEA Report No 3/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²²) WHO, 2010. *Protecting health in an environment challenged by climate change: European Regional Framework for Action*. Fifth Ministerial Conference on Environment and Health, Parma, Italy, 10–12 March 2010.
- (²³) IPCC, 2007. *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge.
- (²⁴) EC, 2009. White paper, adapting to climate change: towards a European framework for action. COM(2009) 147 final.
- (²⁵) Stern, N., 2006. *Stern Review on the Economics of Climate Change*. HM Treasury, London.
- (²⁶) EC, 2005. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament: thematic strategy on air pollution. COM(2005) 446 final.
- (²⁷) Tollefsen, P.; Rypdal, K.; Torvanger, A.; Rive, N., 2009. Air pollution policies in Europe: efficiency gains from integrating climate effects with damage costs to health and crops. *Environmental Science and Policy* 12: 870–881.
- (²⁸) EEA, 2006. *Air quality and ancillary benefits of climate change policies*. EEA Technical report No 4/2006. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²⁹) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- (³⁰) UNEP, 2009. *Towards Sustainable Production and Use of Resources: assessing biofuels*. (A report produced by the International Panel for Sustainable Resource Management on behalf of the United Nations Environment Programme.) www.unep.fr/scp/rpanel/Biofuels.htm.

Figura 2.1

- (^a) IPCC, 2007. *Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge University Press, Cambridge.

Recuadro 2.1

- (^b) EEA, 2010. *Towards a resource-efficient transport systems. TERM 2009: indicators tracking transport and environment in the European Union*. EEA Report No 2/2010. European Environment Agency, Copenhagen.

Recuadro 2.2

- (^c) DESERTEC — www.desertec.org.

- (^d) EC, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: second strategic energy review, an EU energy security and solidarity action plan. COM(2008) 781 final.
- (^e) *Joint Declaration of the Paris Summit for the Mediterranean*, 13 July 2008.
- (^f) Diyva, K.; Ostergaard, J.; Larsen, E.; Kern, C.; Wittmann, T.; Weinhold, M., 2009. *Integration of electric drive vehicles in the Danish electricity network with high wind power penetration*. European Transactions on Electrical Power. doi:10.1002/etep.371.

Mapa 2.1

- (^g) EEA-JRC-WHO, 2008. *Impacts of Europe's changing climate — 2008 indicator-based assessment*. Joint EEA-JRC-WHO report. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Cuadro 2.1

- (^h) Hinkel, J.; Nicholls, R.; Athanasios, T.; Vafeidis, A.; Tol, R.; Exner, L.; Avagianou, T., 2009. *The vulnerability of European coastal areas to sea level rise and storm surge, Contribution to the EEA SOER 2010 report*. Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK).
- (ⁱ) Hinkel, J.; Nicholls, R.; Vafeidis, A.; Tol, R.; Avagianou, T., 2009. *Assessing risk of and adaptation to sea-level rise: An application of DIVA, Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* (forthcoming).

Capítulo 3

- (¹) EEA, 2010. *EU Biodiversity Baseline 2010*. www.eea.europa.eu/publications/eu-2010-biodiversity-baseline. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²) Millennium Ecosystem Assessment (MA), 2005. *Ecosystems and human well-being*. Synthesis report. Millennium Ecosystem Assessment.
- (³) EC, 2006. *Halting the loss of biodiversity by 2010 — and beyond. Sustaining ecosystem services for human well-being*. COM(2006) 216 final.

- (⁴) *The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), 2009. TEEB for Policy Makers — Summary: Responding to the Value of Nature 2009*.
- (⁵) EC, 2008. *A mid-term assessment of implementing the EC Biodiversity Action Plan*. COM(2008) 864 final.
- (⁶) EC, 2009. *Report from the Commission to the Council and the European Parliament. Composite report on the conservation status of habitat types and species as required under Article 17 of the Habitats Directive*. COM(2009) 358 final.
- (⁷) EEA, 2009. *Progress towards the European 2010 biodiversity target*. EEA Report No 4/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁸) EEA, 2009. *Progress towards the European 2010 biodiversity target — indicator fact sheets*. Technical report No 5/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁹) Council of the European Union, 2010. *Press Release, 3002nd Council meeting: Environment*. Brussels, 15 March 2010.
- (¹⁰) EEC, 1992. *Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora*.
- (¹¹) EC, 2009. *Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds 1979/404. EU Birds Directive (79/409/EEC)*.
- (¹²) EC, 2010. *Options for an EU vision and target for biodiversity beyond 2010. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*. COM(2010) 4 final.
- (¹³) EC, 2006. *Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions — Thematic Strategy for Soil Protection*. COM(2006) 0231 final.
- (¹⁴) EC, 2008. *Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe*.

- (¹⁵) EC, 2001. Directive 2001/81/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on national emission ceilings for certain atmospheric pollutants.
- (¹⁶) EEC, 1991 Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources for the period 2004–2007. COM(2010)47.
- (¹⁷) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- (¹⁸) EC, 2008. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).
- (¹⁹) EC, 2009. Report from the Commission to the Council and the European Parliament. Composite report on the conservation status of habitat types and species as required under Article 17 of the Habitats Directive. COM(2009) 358 final.
- (²⁰) Fontaine, B. et al., 2007. 'The European Union's 2010 target: Putting rare species in focus.' *Biological Conservation* 139, pp. 167–185.
- (²¹) Kell, S.P.; Knüpfner, H.; Jury, S.L.; Ford-Lloyd, B.V.; Maxted, N., 2008. 'Crops and wild relatives of the Euro-Mediterranean region: making and using a conservation catalogue'. In: Maxted, N.; Ford-Lloyd, B.V.; Kell, S.P.; Iriondo, J.; Dulloo, E.; Turok, J. (eds.). *Crop wild relative conservation and use*. CABI Publishing, Wallingford, pp. 69–109.
- (²²) EEA, 2006. *Integration of environment into EU agriculture policy — the IRENA indicator-based assessment report*. EEA Report No 2/2006. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²³) Bradbury, R.B.; Bailey, C.M.; Wright, D.; Evans, A.D., 2008. 'Wintering Cirl Buntings *Emberiza cirlus* in southwest England select cereal stubbles that follow a low-input herbicide regime'. *Bird Study* 55: 23–31.
- (²⁴) Bradbury, R.B.; Browne, S.J.; Stevens, D.K.; Aebischer, N.J., 2004. 'Five-year evaluation of the impact of the Arable Stewardship Pilot Scheme on birds'. *Ibis* 146 (Supplement 2): 171–180.
- (²⁵) Donald, P.F.; Sanderson, F.J.; Burfield, I.J.; Bieman, S.M.; Gregory, R.D.; Waliczky, Z., 2007. International Conservation Policy Delivers Benefits for Birds in Europe. *Science* Vol. 317. No 5 839, pp. 810–813.
- (²⁶) EEA, 2005. *The European environment — State and outlook 2005*. State of the environment report. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²⁷) Lõhmus, A.; Kohv, K.; Palo, A.; Viilma K., 2004. Loss of old-growth and the minimum need for strictly protected forests in Estonia. *Ecological Bulletins* 51: 401–411.
- (²⁸) Veen, P.; Fanta, J.; Raev, I.; Biris, I.-A.; de Smidt, J.; Maes, B., 2010. 'Virgin forests in Romania and Bulgaria: results of two national inventory projects and their implications for protection.' *Biodiversity and Conservation* (in press). doi:10.1007/s10531-010-9804-2.
- (²⁹) Hanski, I., 2000. Extinction debt and species credit in boreal forests: modelling the consequences of different approaches to biodiversity conservation. *Ann. Zool. Fennici* 37: 271–280.
- (³⁰) Forest Europe (Ministerial Conference on Protection of Forests in Europe) — www.foresteurope.org.
- (³¹) EC, 2010. Green Paper On Forest Protection and Information in the EU: Preparing forests for climate change. COM(2010) 66 final.
- (³²) Eurostat 2010. Environmental statistics and accounts in Europe. Eurostat, Luxembourg.
- (³³) Andersen, E.; Baldock, D.; Bennet, H.; Beaufoy, G.; Bignal, E.; Brower, F.; Elbersen, B.; Eiden, G.; Godeschalk, F.; Jones, G.; McCracken, D.I.; Nieuwenhuizen, W.; van Eupen, M.; Hennekes, S.; Zervas, G., 2003. *Developing a high nature value farming area indicator*. Consultancy report to the EEA. European Environment Agency, Copenhagen.
- (³⁴) Halada, L.; Evans, D.; Romão, C.; Petersen, J.-E. (in press). *Which habitats of European Importance depend on agricultural practices?* *Biodiversity and Conservation*.
- (³⁵) ETC-BD, 2008. *Habitats Directive Article 17 report (2001–2006)*.

- (³⁶) EEA, 2010. *Distribution and targeting of the CAP budget from a biodiversity perspective*. EEA Technical report No 12/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (³⁷) EC, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: 20 20 by 2020, Europe's climate change opportunity. COM(2008) 30 final.
- (³⁸) Nowicki, P.; Goba, V.; Knierim, A.; van Meijl, H.; Banse, M.; Delbaere, B.; Helming, J.; Hunke, P.; Jansson, K.; Jansson, T.; Jones-Walters, L.; Mikos, V.; Sattler, C.; Schlaefke, N.; Terluin, I., and Verhoog, D., 2009. *Scenar-II – update of analysis of prospects in the Scenar 2020 study*. European Commission, DG Agriculture and Rural Development, Brussels.
- (³⁹) EEA, 2007. *Air pollution in Europe 1990–2004*. EEA Report No 2/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁴⁰) EFMA, 2009. *2020 fertiliser outlook*.
- (⁴¹) EEC, 1991. Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste-water treatment.
- (⁴²) Selman, M.; Sugg, Z.; Greenhalgh, S.; Diaz, R., 2008. *Eutrophication and hypoxia in coastal areas: a global assessment of the state of knowledge*. World Resources Institute Policy Note. ISBN No 978-1-56973-681-4.
- (⁴³) Helcom, 2009. *Eutrophication in the Baltic Sea – An integrated thematic assessment of the effects of nutrient enrichment and eutrophication in the Baltic Sea region*. Balt. Sea Environ. Proc. No 115A.
- (⁴⁴) FAO – Fisheries and Aquaculture Department, 2009. *The State of the World Fisheries and Aquaculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0250e/i0250e.pdf>.
- (⁴⁵) ICES, 2008. International Council for the Exploration of the Sea. www.ices.dk/indexfla.asp.
- (⁴⁶) Pauly, D.; Christensen, V.; Dalsgaard, J.; Froese, R.; Torres Jr., F., 1998. 'Fishing Down Marine Food Webs.' *Science* 6, Vol. 279. No 5 352, pp. 860–863.

- (⁴⁷) EC, 2009. Green Paper – Reform of the Common Fisheries Policy. COM(2009) 163 final.
- (⁴⁸) Failler, P. 2007. 'Future prospects for fish and fishery products. Chapter 4: Fish consumption in the EU in 2015 and 2030.' *FAO Fisheries Circular 972/4 FIEP/c972/4*, FAO Rome. 204 pp.
- (⁴⁹) SERI (Sustainable Europe Research Institute), Global 2000, Friends of the Earth Europe, 2009. *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*.

Recuadro 3.1

- (a) Millennium Ecosystem Assessment (MA), 2005. *Ecosystems and human well-being*. Synthesis report. Millennium Ecosystem Assessment.

Figura 3.1

- (b) EBCC, RSPB, BirdLife, Statistics Netherlands, 2009. European Bird Census Council, www.ebcc.info/; The Royal Society for the Protection of Birds, www.rspb.org.uk/; BirdLife International, www.birdlife.org/; Statistics Netherlands, www.cbs.nl/en-GB/menu/home/default.htm.
- (c) SEBI indicators, 2010. www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators.

Figura 3.2

- (d) ETC/BD, 2008. *Habitats Directive Article 17 Report (2001–2006)*. <http://biodiversity.eionet.europa.eu/article17>.
- (e) SEBI indicators, 2010. www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators.

Figura 3.3

- (f) CLC, 2006. Corine land cover 2006 raster data, www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2006-raster; Corine land cover 2000 raster data, www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2000-raster; Corine land cover 1990 raster data, www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-1990-raster; Corine land cover 1990–2000 changes, www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-1990-2000;

Corine land cover 2000–2006 changes, www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2000-2006.

Figura 3.4

- (^g) Forest Europe (Ministerial Conference on Protection of Forests in Europe) — www.foresteurope.org.

Mapa 3.2

- (^h) JRC-EEA, 2008. *High Nature Value Farmland in Europe. An estimate of the distribution patterns on the basis of land cover and biodiversity data*. JRC Scientific and Technical Reports, 47063. http://agrienv.jrc.ec.europa.eu/publications/pdfs/HNV_Final_Report.pdf.
- (ⁱ) SEBI indicators, 2010. www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators.

Mapa 3.3, Mapa 3.4

- (^j) Hettelingh, J.-P.; Posch, M.; Slootweg, J. (eds.), 2008. *Critical Load, Dynamic Modelling and Impact Assessment in Europe*. CCE Status Report 2008. Report No. 500090003, ISBN No 978-90-6960-211-0.
- (^k) Hettelingh, J.-P.; Posch, M.; Slootweg, J. (eds.), 2009. *Progress in the modelling of critical thresholds, impacts to plant species diversity and ecosystem services in Europe*. CCE Status Report 2009. Report No. 500090004. ISBN No 978-90-78645-32-0.
- (^l) SEBI indicators, 2010. www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators.

Mapa 3.5

- (^m) ICES, 2008. International Council for the Exploration of the Sea. www.ices.dk/indexfla.asp.
- (ⁿ) GFCM, 2005. General Fisheries Commission for the Mediterranean. www.gfcm.org/gfcm/en.
- (^o) SEBI indicators, 2010. www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators.

Capítulo 4

- (¹) SERI (Sustainable Europe Research Institute), Global 2000, Friends of the Earth Europe, 2009. *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*. <http://old.seri.at/documentupload/SERI%20PR/overconsumption--2009.pdf> (accessed 01.06.2010).
- (²) UNEP, 2009. *From Conflict to Peacebuilding: The Role of Natural Resources and the Environment*.
- (³) EC, 2005. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions — Taking sustainable use of resources forward — A Thematic Strategy on the prevention and recycling of waste. COM(2005) 0666 final.
- (⁴) EC, 2005. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions — Thematic Strategy on the sustainable use of natural resources. COM(2005) 0670 final.
- (⁵) EC, 2002. Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme.
- (⁶) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- (⁷) United Nations University (UNU); AEA Technology; GAIKER; Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe; TU Delft, 2007. *2008 review of Directive 2002/96/EC on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)*, final report and annexes. http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/pdf/final_rep_unu.pdf.
- (⁸) EEA, 2007. *The pan-European environment: glimpses into an uncertain future*. EEA Report No 4/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁹) EEC, 1991. Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste-water treatment.

- (¹⁰) OSPAR, 2007. *OSPAR Pilot Project — Monitoring of marine litter on beaches in the OSPAR region*. Publ. No 306/2007.
- (¹¹) OSPAR, 2009. *Marine litter in the North-East Atlantic Region*, pp. 14–15.
- (¹²) UNEP/MAP-Plan Bleu, 2009. *State of the Environment and Development in the Mediterranean*. UNEP/MAP-Plan Bleu, Athens.
- (¹³) EC, 2008. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).
- (¹⁴) UNEP/ROE, UNDP and OSCE, 2003. *Transforming risks into cooperation. The case of Environment and Security. The case of Environment and Security Central Asia and South Eastern Europe*.
- (¹⁵) EC, 2009. Commission staff working document: Lead Market Initiative for Europe. Mid-term progress report. SEC (2009) 1198 final, 9.9.2009, http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/swd_lmi_midterm_progress.pdf.
- (¹⁶) EC, 2007. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A Lead Market Initiative for Europe (COM(2007) 860 final SEC(2007) 1730).
- (¹⁷) Waste & Resources Action Programme (WRAP), 2006. *Environmental benefits of recycling. An international review of life cycle comparisons for key materials in the UK recycling sector*. www.cri.dk/images/downloads/file4a0f.pdf.
- (¹⁸) EC, 2008. Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives.
- (¹⁹) EEA, 2009. *Water resources across Europe — confronting water scarcity and drought*. EEA Report No 2/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²⁰) EEA, 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*. Environmental assessment report No 2. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²¹) EC, 2003. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament — Integrated Product Policy — Building on Environmental Life-Cycle Thinking. COM(2003) 0302 final.
- (²²) EC, 2009. Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products.
- (²³) EC, 2007. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A Lead Market Initiative for Europe. COM(2007) 860 final SEC(2007) 1730.
- (²⁴) EC, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the Sustainable Consumption and Production and Sustainable Industrial Policy Action Plan. COM(2008) 0397 final.
- (²⁵) AEA Energy & Environment, 2008. *Significant Natural Resource Trade Flows into the EU*. Report to DG ENV.
- (²⁶) Sustainable Europe Research Institute (SERI), Global 2000, Friends of the Earth Europe, 2009. *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*. <http://old.seri.at/documentupload/SERI%20PR/overconsumption--2009.pdf> (accessed 01.06.2010).
- (²⁷) Failler, P., 2007. Future prospects for fish and fishery products. Chapter 4: Fish consumption in the EU in 2015 and 2030. *FAO Fisheries Circular 972/4 FIEP/c972/4*, FAO Rome. 204 pp.
- (²⁸) Chapagain, A.K.; Hoekstra, A.Y.; Savenije, H.H.G.; Gautam, R., 2006. The water footprint of cotton consumption: An assessment of the impact of worldwide consumption of cotton products on the water resources in the cotton producing countries, *Ecological Economics* 60(1): 186–203.

Figura 4.2, Figura 4.4, Figura 4.5

- (^a) Data reproduced with permission from The Conference Board Inc. ©2010 The Conference Board Inc.

Recuadro 4.1

- (b) Best, A.; Giljum, S.; Simmons, C.; Blobel, D.; Lewis, K.; Hammer, M.; Cavalieri, S.; Lutter, S.; Maguire, C., 2008. *Potential of the Ecological Footprint for monitoring environmental impacts from natural resource use: Analysis of the potential of the Ecological Footprint and related assessment tools for use in the EU's Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources*. Report to the European Commission, DG Environment.

Capítulo 5

- (1) Eurostat, 2010. Eurostat's population projection scenario — *EUROPOP2008*, convergence scenario.
- (2) EC, 2010. European Community Health Indicators. http://ec.europa.eu/health/indicators/echi/list/index_en.htm.
- (3) Eugloreh, 2009. *The Report on the Status of Health in the European Union*.
- (4) GA2LEN 2010. *Global Allergy and Asthma European Network*. www.ga2len.net.
- (5) WHO, 2006. *Preventing Disease through Healthy Environments*. Prüss-Üstün, A.; Corvalán, C. (Eds.). WHO, Geneva.
- (6) EBoDE, 2010. *Environmental Burden of Disease in Europe (EBoDE) pilot project*. <http://en.opasnet.org/w/Ebode>.
- (7) EC, 2008. *Addressing the social dimensions of environmental policy — a study on the linkages between environmental and social sustainability in Europe*. Pye, S.; Skinner, I.; Meyer-Ohlendorf, N.; Leipprand, A.; Lucas, K.; Salmons, R. (Eds.).
- (8) RCEP, 2007. *The Urban Environment*. 26th report, the Royal Commission on Environmental Pollution, London.
- (9) PINCHE, 2005. *PINCHE project: Final report WP5 Socioeconomic Factors*. Bolte, G.; Kohlhuber, M. (Eds.). Public Health Services Gelderland Midden, Arnhem, the Netherlands.
- (10) OECD, 2006. *The Distributional Effects of Environmental Policy*. Serret, Y.; Johnstone, N. (Eds.). Paris.
- (11) EC, 2002. Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme.
- (12) EC, 2003. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament and the European Economic and Social Committee. A European Environment and Health Strategy. COM(2003) 338 final.
- (13) EC, 2004. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament and the European Economic and Social Committee. 'The European Environment & Health Action Plan 2004–2010'. COM(2004) 416 final (SEC(2004) 729).
- (14) WHO, 2004. *Declaration of the Fourth Ministerial Conference on Environment and Health*. Budapest, Hungary, 23–25 June 2004.
- (15) WHO, 2010. *Declaration of the Fifth Ministerial Conference on Environment and Health*. Parma, Italy, 10–12 March 2010.
- (16) Council of the European Union, 2007. Council Conclusions on Environment and Health. 2842nd Environment Council meeting Brussels, 20 December 2007.
- (17) WHO, 2005. *Air quality guidelines. Global update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide*. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- (18) IIASA, 2008. *National Emission Ceilings for 2020 based on the 2008 Climate & Energy Package*. NEC Scenario Analysis Report Nr. 6, International Institute for Applied Systems Analysis.
- (19) Russell, A.; Brunekreef, B., 2009. 'A Focus on Particulate Matter and Health.' *Environmental Science and Technology* 43: 4 620–4 625.
- (20) COST 633, 2009. *COST action 633. Particulate Matter — Properties Related to Health Effects*. Final Report, May 2009.
- (21) WHO, 2007. *Health relevance of particulate matter from various sources*. Report on a WHO Workshop Bonn, Germany, 26–27 March 2007. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.

- (²²) Barrett, K.; Fiala, J.; de Leeuw, F.; Ward, J., 2008. *Air pollution by benzene, carbon monoxide, PAHs and heavy metals*. ETC/ACC Technical Paper 2008/12.
- (²³) EC, 2005. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament — Thematic Strategy on air pollution. COM(2005) 0446 final.
- (²⁴) EC, 2008. Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe.
- (²⁵) UNECE, 2009. ECE/EB.AIR/WG.1/2009/16. *Review of air pollution effects, Indicators and targets for air pollution effects*. Report by the Extended Bureau of the Working Group on Effects.
- (²⁶) EC, 2009. Road Safety 2009. How is your country doing?
- (²⁷) Bauer, R.; Steiner, M., 2009. *Injuries in the European Union. Statistics Summary 2005–2007*.
- (²⁸) WHO, 2009. *Night Noise Guidelines*. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- (²⁹) EC, 2002. Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise.
- (³⁰) Noise Observation and Information Service for Europe — <http://noise.eionet.europa.eu/>.
- (³¹) UBA, 2009. The German Environmental Survey (GerES) for Children 2003/2006: Noise. Environment & Health 01/2009, Dessau-Roßlau.
- (³²) Pronet, 2008. Rauterberg-Wulff, A. *Advantages of an integrated air quality control and noise abatement plan and its implementation — experiences from Berlin. Transport, Environment and Health: what can be done to improve air quality and to reduce noise in European regions?* Workshop report, 16–17 June 2008, Stockholm, Sweden.
- (³³) EC, 2004. Information Note. Methyl mercury in fish and fishery products.
- (³⁴) EFSA, 2005. 'Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a Request from the European Parliament Related to the Safety Assessment of Wild and Farmed Fish.' *The EFSA Journal* (2005) 236: 1–118.
- (³⁵) WHO, 2010. *Health and Environment in Europe: Progress Assessment*. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- (³⁶) EC, 1998. Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption.
- (³⁷) EC, 2009. Revision of the Drinking Water Directive. Survey on the quality of drinking water of small water supply zones. http://ec.europa.eu/environment/water/water-drink/revision_en.html.
- (³⁸) EFSA, 2010. 'The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses and Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in the European Union in 2008.' *The EFSA Journal*: 1 496.
- (³⁹) EEC, 1991. Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste-water treatment.
- (⁴⁰) EC, 2009. 5th Commission Summary on the Implementation of the Urban Waste Water Treatment Directive. Commission Staff Working Document SEC(2009) 1114 final, 3.8.2009.
- (⁴¹) EEA, 2009. *Annual summary report of bathing water quality in EU Member States*. EEA Report No 6/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁴²) UNESCO/IHP, 2005. CYANONET — *A Global Network for Cyanobacterial Bloom and Toxin Risk Management — Initial Situation Assessment and Recommendations*. IHP-VI Technical Document in Hydrology N° 76 UNESCO Working Series SC-2005/WS/55.
- (⁴³) OECD, 2009. *Alternative Ways of Providing Water. Emerging Options and Their Policy Implications*.
- (⁴⁴) Jobling, S.; Williams, R.; Johnson, A.; Taylor, A.; Gross-Sorokin, M.; Nolan, M.; Tyler, C.R.; van Aerle, R.; Santos, E.; Brighty, G., 2006. 'Predicted exposures to steroid estrogens in UK rivers correlate with widespread sexual disruption in wild fish populations.' *Environ Health Perspect* 114: 32–39.

- (45) KNAPPE, 2009. *Knowledge and Need Assessment on Pharmaceutical Products in Environmental Waters*. www.knappe-eu.org/.
- (46) EEA, 2010. *Pharmaceuticals in the environment — Result of an EEA workshop*. EEA Technical report No 1/2010. European Environment Agency, Copenhagen.
- (47) EC, 2006. Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) No 793/93 and Commission Regulation (EC) No 1488/94 as well as Council Directive 76/769/EEC and Commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC and 2000/21/EC.
- (48) EC, 2008. Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy.
- (49) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the Community action in the field of water policy.
- (50) RCEP, 2005. *Crop Spraying and the Health of Residents and Bystanders*.
- (51) DEFRA 2006. *The Royal Commission on Environmental Pollution report on crop spraying and the health of residents and bystanders — Government response*.
- (52) Csillik, B.; Fazakas, J.; Nemcsók, J.; Knyihár-Csillik, E., 2000. 'Effect of the pesticide Deltamethrin on the Mauthner cells of Lake Balaton fish'. *Neurotoxicology*, 21(3): 343–352.
- (53) EC, 2006. Monitoring of pesticide residues in products of plant origin in the EU, Norway, Iceland, and Liechtenstein. Commission Staff Working Document.
- (54) Laetz, C.A.; Baldwin, D.H.; Collier, T.K.; Hebert, V.; Stark, J.D.; Scholz, N.L., 2009. 'The Synergistic Toxicity of Pesticide Mixtures: Implications for Risk Assessment and the Conservation of Endangered Pacific Salmon.' *Environ Health Perspect* 117: 348–353.
- (55) Hayes, T.B.; Case, P.; Chui, S.; Chung, D.; Haeefe, C.; Haston, K.; Lee, M.; Mai, V.P.; Marjuoa, Y.; Parker, J.; Tsui, M., 2006. 'Pesticide mixtures, Endocrine disruption, and amphibian declines: Are we underestimating the impact?' *Environ Health Perspect* 114 (suppl 1): 40–50.
- (56) EC, 2006. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A Thematic Strategy on the Sustainable Use of Pesticides. COM(2006) 372.
- (57) Schulz, R.; Liess, M., 1999. 'A field study of the effects of agriculturally derived insecticide input on stream macroinvertebrate dynamics.' *Aquatic Toxicology* 46: 155–176.
- (58) EC, 2010. Risk from Organic CMR substances in toys. Opinion of the Scientific Committee on Health and Environmental Risks. http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/environmental_risks/docs/scher_o_121.pdf.
- (59) ULSOP, 2009. *Service contract: the State of the Art Report on Mixture Toxicity*. Kortenkamp, A.; Backhaus, T.; Faust, M. (Eds); the School of Pharmacy University of London.
- (60) Council of the European Union, 2009. Council conclusions on combination effects of chemicals. 2988th Environment Council meeting, Brussels, 22 December 2009.
- (61) Danish Ministry of the Environment. *65 000 reasons for better chemicals*. www.mst.dk/English/Focus_areas/LivingWithChemicals/65000/.
- (62) RAPEX, 2010. *Keeping European Consumers Safe*. 2009 Annual Report on the operation of the Rapid Alert System for non-food consumer products.
- (63) Confalonieri, U.; Menne, B.; Akhtar, R.; Ebi, K.L.; Hauengue, M.; Kovats, R.S.; Revich, B.; Woodward, A., 2007. *Human health. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Parry, M.L.; Canziani, O.F.; Palutikof, J.P.; van der Linden, P.J.; Hanson, C.E. (Eds.). Cambridge University Press, 391–431, Cambridge, the United Kingdom.

- (⁶⁴) Robine, J.M.; Cheung, S.L.K.; Le Roy, S.; Van Oyen, H.; Griffiths, C.; Michel, J.P.; Herrmann, F.R., 2008. Death toll exceeded 70 000 in Europe during the summer of 2003. *Comptes Rendus Biologies* 331: 171–178.
- (⁶⁵) WHO, 2009. *Improving public health responses to extreme weather/heat-waves — EuroHEAT*. Technical summary. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- (⁶⁶) Kirch, W.; Menne, B.; Bertollini, R. (Eds.), 2005. *Extreme Weather Events and Public Health Responses*. Springer, 303 pp.
- (⁶⁷) WHO, 2004. *Heat-waves: risks and responses*. WHO Europe, Copenhagen.
- (⁶⁸) WHO, 2008. *Protecting health in Europe from climate change*. WHO Europe, Copenhagen.
- (⁶⁹) JRC, 2009. *Climate change impacts in Europe. Final report of the PESETA research project*. Juan-Carlos Ciscar (ed). EC, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, Institute for Environment and Sustainability.
- (⁷⁰) ECDC, 2010. *Climate change and communicable diseases in the EU Member States*.
- (⁷¹) Semenza, J.; Menne, B., 2009. 'Climate change and infectious diseases in Europe.' *Lancet Infect Dis* 9: 365–375.
- (⁷²) ECDC, 2009. *Development of Aedes albopictus risk maps*. Technical report.
- (⁷³) EC, 2006. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on Thematic Strategy on the Urban Environment COM(2005) 718 final (SEC(2006) 16). http://air-climate.eionet.europa.eu/docs/ETCACC_TP_2009_1_European_PM2,5_HIA.pdf.
- (⁷⁴) EEA, 2009. *Ensuring quality of life in Europe's cities and towns — tackling the environmental challenges driven by European and global change*. EEA Report No 5/2009.
- (⁷⁵) SDRC, 2009. *Children in the Outdoors, A literature review*. Muñoz SA.
- (⁷⁶) Maas, J.; Verheij, R.A.; Groenewegen, P.P.; de Vries, S.; Spreeuwenberg, P., 2006. 'Green space, urbanity, and health: how strong is the relation?' *Journal of Epidemiology & Community Health* 60: 587–592.
- (⁷⁷) Greenspace Scotland, 2007. *The links between greenspace and health: a critical literature review*. Greenspace Scotland research report. Croucher, K.; Myers, L.; Bretherton, J. (Eds.).
- (⁷⁸) Gidlöf-Gunnarsson, A.; Öhrström, E., 2007. 'Noise and well-being in urban residential environments: The potential role of perceived availability to nearby green areas.' *Landscape and Urban Planning* 83: 115–126.
- (⁷⁹) EEA, 2001. *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896–2000*. Environmental issue report No 22. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁸⁰) EC, 2010. Report on the European Commission's Public Online Consultation. Towards a Strategic Nanotechnology Action plan (SNAP) 2010-2015. Open: 18.12.2009 to 19.02.2010 http://ec.europa.eu/research/consultations/snap/report_en.pdf.
- (⁸¹) von Schomberg, R.; Davies, S. (eds.), 2010. *Understanding Public Debate on Nanotechnologies. Options for Framing Public Policy*. A Report from the European Commission Services. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Figura 5.1

- (^a) Barton, H.; Grant, M., 2006. A health map for the local human habitat. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 126(6), pp. 252–253.

Figura 5.2

- (^b) EC, 2010. European Community Health Indicators. http://ec.europa.eu/health/indicators/echi/list/index_en.htm.

Recuadro 5.1

- (^c) Smith, K.R.; Corvalán, F.C.; Kjellström, T., 1999. 'How much ill health is attributable to environmental factors?' *Epidemiology*, 10: 573–584.

- (^d) Landrigan, P.J.; Schechter C.B.; Lipton J.M.; Fahs M.C.; Schwartz J., 2002. 'Environmental Pollutants and Disease in American Children: Estimates of Morbidity, Mortality, and Costs for Lead Poisoning, Asthma, Cancer, and Developmental Disabilities.' *Environ Health Perspect* 110: 721–728.
- (^e) Saracci, R.; Vineis, P., 2007. 'Disease proportions attributable to environment.' *Environmental Health* 6: 38.
- (^f) Knol, A.B.; Petersen, A.C.; van der Sluijs, J.P.; Lebret, E., 2009. 'Dealing with uncertainties in environmental burden of disease assessment.' *Environmental Health* 2009, 8: 21.
- (^g) Briggs, D.; Abellan, J.J.; Fecht, D., 2008. 'Environmental inequity in England: Small area associations between socio-economic status and environmental pollution.' *Social Science and Medicine* 67: 1 612–1 629.

Recuadro 5.2

- (^h) EnVIE, 2009. *Co-ordination Action on Indoor Air Quality and Health Effects Final activity report*.
- (ⁱ) WHO, 2009. *Guidelines on indoor air quality: dampness and mould*. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.

Mapa 5.1

- (^j) ETC/ACC Technical Paper 2009/1. http://air-climate.eionet.europa.eu/docs/ETCACC_TP_2009_1_European_PM2,5_HIA.pdf.

Figura 5.4

- (^k) Noise Observation and Information Service for Europe. <http://noise.eionet.europa.eu/>.

Figura 5.6

- (^l) Millenium Ecosystem Assessment (MA), 2005. *Ecosystems and human well-being: health synthesis: a report of the Millennium Ecosystem Assessment*. WHO, Corvalan, C.; Hales, S.; McMichael, A. (core writing team).

Capítulo 6

- (¹) EEA, 2007. *Estimating the environmentally compatible bioenergy potential from agriculture*. EEA Technical report No 12/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²) EEA, 2008. *Maximising the environmental benefits of Europe's bioenergy potential*. EEA Technical report No 10/2008. European Environment Agency, Copenhagen.
- (³) Farrell, A.E.; Plevin, R.J.; Turner, B.T.; Jones, A.D.; O'Hare, M.; Kammen, D.M., 2006. 'Ethanol can contribute to Energy and Environmental Goals.' *Science* Vol. 311: 506–508.
- (⁴) Von Blottnitz, H.; Curran, M.A., 2007. 'A review of assessments conducted on bio-ethanol as a transportation fuel from a net energy, greenhouse gas, and environmental life-cycle perspective.' *Journal of Cleaner Production* Vol. 15: 607–619.
- (⁵) Zah, R.; Böni, H.; Gauch, M.; Hirschler, R.; Lehmann, M.; Wäger, P., 2007. *Life Cycle Assessment of Energy Products: Environmental Assessment of Biofuels – Executive Summary*. EMPA. Materials Science & Technology, Federal Office for Energy (BFE), Bern.
- (⁶) Fargione, F.; Hill, J.; Tilman, D.; Polasky, S.; Hawthorne, P., 2008. *Land clearing and the biofuel carbon debt*. Scienceexpress, published online 7 February 2008; 10.1126/science.1152747.
- (⁷) Searchinger, T.; Heimlich, R.; Houghton, R.A.; Dong, F.; Elobeid, A.; Fabiosa, J.; Tokgoz, S.; Hayes, D.; Yu, T., 2008. Use of U.S. croplands for biofuels increases greenhouse gases through emissions from land use change. *Science* Vol. 319: 1 238–1 240.
- (⁸) de Fraiture, C.; Berndes, G., 2008. Biofuels and Water; in R.W. Howarth and S. Bringezu (eds), *Biofuels: Environmental Consequences and Interactions with Changing Land Use*. Proceedings of the Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE) International Biofuels Project Rapid Assessment, 22–25 September 2008, Gummersbach Germany. Cornell University, Ithaca NY, USA. <http://cip.cornell.edu/biofuels/>.

- (⁹) German Advisory Council on Global Change (WBGU), 2008. *World in Transition — Future Bioenergy and Sustainable Land Use*, Berlin. www.wbgu.de/wbgu_jg2008_kurz_engl.html.
- (¹⁰) UNEP, 2009. *Towards Sustainable Production and Use of Resources: assessing biofuels*. A report produced by the International Panel for Sustainable Resource Management on behalf of the United Nations Environment Programme. www.unep.fr/scp/rpanel/Biofuels.htm.
- (¹¹) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- (¹²) WWF, Zoological Society of London (ZSL), Global Footprint Network (GFN), 2008. *Living Planet Report 2008*.
- (¹³) Netherlands Environment Assessment Agency (PBL), The Stockholm Resilience Centre, 2009. *Getting into the right lane*. PBL publication number 500150001. Bilthoven, the Netherlands.

Recuadro 6.2

- (^a) EEA, 2002. *Assessment and Reporting on Soil Erosion*. EEA Technical report No 94. European Environment Agency, Copenhagen.

Figura 6.1

- (^b) EEA, 2007. *Europe's environment — the fourth assessment* (Belgrade report). European Environment Agency, Copenhagen.
- (^c) Global Footprint Network, 2009. *National Footprint Accounts 2009 Edition*.

Capítulo 7

- (¹) NIC, 2008. *Global Trends 2025. A Transformed World*. National Intelligence Council, Washington, D.C.
- (²) DCDC, 2010. *Strategic Trends Programme. Global Strategic Trends — Out to 2040*. Development, Concepts and Doctrine Centre of the UK's Ministry of the Defence, Wiltshire, the United Kingdom.

- (³) Maplecroft, 2010. *Climate Change Vulnerability Map*. http://maplecroft.com/portfolio/doc/climate_change/Climate_Change_Poster_A3_2010_Web_V01.pdf (accessed 01.06.2010).
- (⁴) IPCC, 2007. *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge.
- (⁵) Pettengell, C., 2010. *Climate change adaptation. Enabling people living in poverty to adapt*. Oxfam Research Report. April 2010. www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/climate-change-adaptation-apr2010.pdf (accessed 01.06.2010).
- (⁶) Maas, A.; Dennis, T., 2009. *Regional Security Implications of Climate Change. A Synopsis*. Adelphi Report No 01/09. Adelphi Consult, Berlin.
- (⁷) EC, 2008. *Climate change and international security*. A joint paper from the High Representative and the European Commission to the European Council. 14.03.2008.
- (⁸) German Advisory Council on Global Change (WBGU), 2007. *World in Transition — Climate Change as Security Risk*. Earthscan, London.
- (⁹) CBD, 2010. *Global Biodiversity Outlook 3*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montréal.
- (¹⁰) Stuart, H.; Butchart, M.; Walpole, M.; Collen, B.; van Strien, A.; Scharlemann, J.P.W.; Almond, R.E.A.; Baillie, J.E.M.; Bomhard, B.; Brown, C.; Bruno, J.; Carpenter, K.E.; Carr, G.M.; Chanson, J.; Chenery, A.M.; Csirke, J.; Davidson, N.C.; Dentener, F.; Foster, M.; Galli, A.; Galloway, J.N.; Genovesi, P.; Gregory, R.D.; Hockings, M.; Kapos, V.; Lamarque, J-F.; Leverington, F.; Loh, J.; McGeoch, M.A.; McRae, L.; Minasyan, A.; Morcillo, M.H.; Oldfield, T.E.E.; Pauly, D.; Quader, S.; Revenga, C.; Sauer, J.R.; Skolnik, B.; Spear, D.; Stanwell-Smith, D.; Stuart, S.N.; Symes, A.; Tierney, M.; Tyrrell, T.D.; Vié, J-C.; Watson, R., 2010. 'Global biodiversity: indicators of recent declines', *Science* 328 (5 982): 1 164–1 168.
- (¹¹) IUCN, 2010. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2010.1. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. www.iucnredlist.org (accessed 01.06.2010).

- (¹²) Millennium Ecosystem Assessment (MA), 2005. *Ecosystems and Human Well-Being*. Synthesis Report. Island Press. New York.
- (¹³) Haberl, H. K.; Erb, K.H.; Krausmann, F.; Gaube, V.; Bondeau, A.; Plutzer, C.; Gingrich, S.; Lucht, W.; Fischer-Kowalski, M. 2007. 'Quantifying and mapping the human appropriation of net primary production in earth's terrestrial ecosystems.' *PNAS*, 104 (31): 12 942–12 947.
- (¹⁴) The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), 2009. *TEEB for Policy Makers — Summary: Responding to the Value of Nature 2009*.
- (¹⁵) CBD, 2010. *Global Biodiversity Outlook 3*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montréal.
- (¹⁶) Sustainable Europe Research Institute (SERI), Global 2000, Friends of the Earth Europe, 2009. *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*. <http://old.seri.at/documentupload/SERI%20PR/overconsumption--2009.pdf> (accessed 01.06.2010).
- (¹⁷) FAO, 2009. *The State of Food Insecurity in the World. Economic Crises: Impacts and Lessons Learnt*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- (¹⁸) IEA, 2009. *World Energy Outlook 2009*. International Energy Agency, Paris.
- (¹⁹) World Bank, 2009. *Global Economic Prospects. Commodities at the Cross-roads*. World Bank, Washington, D.C.
- (²⁰) EC, 2010. Critical Raw Materials for the EU. Report of the Ad-Hoc Working Group on defining Critical Raw Materials. DG Enterprise, Brussels. http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/report_en.pdf (accessed 26.07.2010).
- (²¹) WHO, 2009. *Global Health Risks. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. World Health Organization, Geneva.
- (²²) WHO, 2010. *Global Forum of the Noncommunicable Disease Network (NCDnet) — Global forum addresses solutions to prevent premature deaths*. Note for the media. World Health Organization.
- (²³) ECDC, 2010. *Climate Change and communicable diseases in the EU Member Countries. Handbook for national vulnerability, impact and adaptation assessments*. ECDC Technical Document. European Centre for Disease Prevention and Control, Stockholm.
- (²⁴) Patz, J.A.; Olson, S.H.; Uejio, C.K.; Gibbs, H.K., 2008. 'Disease Emergence from Global Climate Change and Land Use Change.' *Med Clin N Am* 92: 1 473–1 491.
- (²⁵) Jones, K.E.; Patel, N.G.; Levy, M.A.; Storeygard, A.; Balk, D.; Gittleman, J.L.; Daszak, P., 2008. 'Global Trends in Emerging Infectious Diseases.' *Nature* 451: 990–993.
- (²⁶) Arctic Council — www.arctic-council.org.
- (²⁷) EEA, 2007. *Europe's environment — The fourth assessment* (Belgrade report). European Environment Agency, Copenhagen.
- (²⁸) UNEP/MAP-Plan Bleu, 2009. *State of the Environment and Development in the Mediterranean*. UNEP/MAP-Plan Bleu, Athens.
- (²⁹) EC, 2010. Communication from the Commission to the European Parliament and the Council: Taking stock of the European Neighbourhood Policy. COM (2010) 207.
- (³⁰) UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2009. *World Population Prospects: The 2008 revision*. United Nations, New York.
- (³¹) UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2010. *World Urbanization Prospects: The 2009 revision — Highlights*. United Nations, New York.
- (³²) Maddison, A., 2001. *The World Economy. A millennial perspective*. OECD, Paris.
- (³³) WTO, 2007. *World Trade Report 2007. Six decades of multi-lateral trade cooperation: What have we learnt?* World Trade Union, Geneva.
- (³⁴) World Bank, 2010. *Outlook for Remittance Flows 2010–2011. Migration and Development Brief 12*. Migration and Remittances Team, Development Prospects Group, World Bank, Washington, D.C.

- (35) UN, 2009. *UN Millennium Development Goals Report 2009*. United Nations, Geneva.
- (36) Kharas, H., 2010. *The Emerging Middle Class in Developing Countries*, p. 29, OECD Development Centre, Working Paper No 285. OECD, <http://dx.doi.org/10.1787/5kmmmp8lncrns-en>.
- (37) World Bank, 2009. *Global Economic Prospects. Commodities at the Cross-roads*. World Bank, Washington, D.C.
- (38) Goldman Sachs, 2009. 'The BRICs as Drivers of Global Consumption.' *BRICs Monthly*, No 09/07, 6 August 2009.
- (39) Kharas, H., 2010. *The emerging middle-class in developing countries*. OECD Development Centre Working Paper No 285. OECD, Paris.
- (40) Wilson, D. and Dragusanu, R., 2008. *The expanding middle: the exploding world middle class and falling global inequality*. Global Economics Paper No 170. Goldman Sachs Economic Research, New York.
- (41) NIC, 2008. *Global Trends 2025. A Transformed World*. National Intelligence Council, Washington, D.C.
- (42) Davies, J.C., 2009. *Oversight of next generation nano-technology*. PEN 18. Woodrow Wilson International Center for Scholars, Washington D.C.
- (43) Silbergliitt, R.; Anton, P.S.; Howell, D.R.; Wong, A. with Bohandy, S. R.; Gassman, N.; Jackson, B.A.; Landree, E.; Pflieger, S.L.; Newton, E.M.; Wu, F., 2006. *The Global Technology Revolution. Bio/Nano/Materials/Information Trends, Drivers, Barriers, and Social Implications. Executive Summary*. Prepared for the US National Intelligence Council. RAND Corporation, Santa Monica, USA.
- (44) Roco, M.C.; Bainbridge, W.S. (eds.), 2003. *Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science*. Dordrecht, Boston; Kluwer Academic Press, London.
- (45) OECD, 2010. *Risk and Regulatory Policy. Improving the Governance of Risk*. OECD Reviews of Regulatory Reform. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris.
- (46) Andler, D.; Barthelmé, S.; Beckert, B.; Blümel, C.; Coenen, C.; Fleischer, T.; Friedewald, M.; Quendt, C.; Rader, M.; Simakova, E.; Woolgar, S., 2008. *Converging Technologies and their impact on the Social Sciences and Humanities (CONTECS): An analysis of critical issues and a suggestion for a future research agenda*. Final Research Report. Fraunhofer Institute Systems and Innovations Research. www.contecs.fraunhofer.de/images/files/contecs_report_complete.pdf (accessed 26.03.2010).
- (47) Bringezu, S.; Bleischwitz, R., 2009. *Sustainable Resource Management: Global Trends, Visions and Policies*. Greenleaf Publishing, Sheffield, the United Kingdom.
- (48) United States Joint Forces Command, 2010. *The Joint Operating Environment 2010. Ready for Today. Preparing for Tomorrow*. Suffolk, VA: United States Joint Forces Command Joint Futures Group.
- (49) Dadush, U.; Bennett, S., 2010. *The World Order in 2050. Policy Outlook, April 2010*. Carnegie Endowment for International Peace. http://carnegieendowment.org/files/World_Order_in_2050.pdf (accessed 06.06.2010).
- (50) NIC, 2008. *Global Trends 2025. A Transformed World*. National Intelligence Council, Washington, D.C.
- (51) FAO, 2009. *The State of Food Insecurity in the World. Economic Crises — Impacts and Lessons Learnt*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- (52) FAO, 2009. *How to feed the world in 2050*. Issue brief for the High-level Expert Forum, Rome, 12–13 October 2009. Food and Agriculture Organization of the United Nations. www.fao.org/wsfs/forum2050/wsfs-background-documents/hlef-issues-briefs/en/ (accessed 20.05.2010).
- (53) IEA, 2009. *World Energy Outlook 2009*. International Energy Agency, Paris.
- (54) ECF, 2010. *Roadmap 2050. A practical guide to a prosperous, low-carbon Europe in 2050. Volume 1: Technical and Economic Analysis*. European Climate Foundation. www.roadmap2050.eu/downloads (accessed 26.07.2010).
- (55) The 2030 Water Resource Group, 2009. *Charting our water future. 2009. Economic Frameworks to Inform Decision-making*. www.mckinsey.com/App_

Media/Reports/Water/Charting_Our_Water_Future_Full_Report_001.pdf (accessed 03.06.2010).

- (⁵⁶) CBD, 2010. *In-depth review of the programme of work on the biodiversity of inland water ecosystems*. Paper for the 14th meeting of the Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Nairobi, 10–21 May 2010.
- (⁵⁷) Cheterian, V., 2009. *Environment and Security Issues in the Southern Mediterranean*. Report from the MEDSEC Partnership. Geneva: Grid-Arendal/OSCE/UNEP/ZOI Environment Network.
- (⁵⁸) World Economic Forum (WEF), 2009. The Bubble is close to bursting. A Forecast of the Main Economic and Geopolitical Water Issues Likely to Arise in the World during the Next Two Decades. Draft for Discussion at the World Economic Forum Annual Meeting 2009. World Economic Forum. www.weforum.org/documents/gov/gov09/envir/Water_Initiative_Future_Water_Needs.pdf (accessed 07.06.2010).
- (⁵⁹) IOM, 2009. *Climate Change, Environmental Degradation and Migration: Addressing Vulnerabilities and Harnessing Opportunities*. International Organisation for Migration, Geneva.
- (⁶⁰) World Economic Forum (WEF), 2010. *Global Risks Report 2010*. World Economic Forum, Geneva.
- (⁶¹) Goldin, I.; Vogel, T., 2010. 'Global Governance and Systemic Risk in the 21st Century/ Lessons from the Financial Crisis.' *Global Policy* 1 (1): 4–15.
- (⁶²) IPCC, 2007. *Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge University Press, Cambridge.
- (⁶³) Lenton, T.M.; Held, H.; Kriegler, E.; Hall, J.W.; Lucht, W.; Rahmstorf, S.; Schellnhuber, H.-J., 2008. 'Tipping elements in the Earth's Climate System.' *PNAS* 105 (6): 1 786–1 793.

Recuadro 7.1

- (^a) IPCC, 2007. *Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge University Press, Cambridge.
- (^b) Rahmstorf, S., 2007. 'A Semi-Empirical Approach to Projecting Future Sea-Level Rise.' *Science* 315: 368–370.
- (^c) Allison, I.; Bindoff, N.L.; Bindschadler, R.A.; Cox, P.M.; de Noblet, N.; England, M.H.; Francis, J.E.; Gruber, N.; Haywood, A.M.; Karoly, D.J.; Kaser, G.; Le Quéré, C.; Lenton, T.M.; Mann, M.E.; McNeil, B.I.; Pitman, A.J.; Rahmstorf, S.; Rignot, E.; Schellnhuber, H.J.; Schneider, S.H.; Sherwood, S.C.; Somerville, R.C.J.; Steffen, K.; Steig, E.J.; Visbeck, M.; Weaver, A.J., 2009. *The Copenhagen Diagnosis: Updating the World on the Latest Climate Science*. The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC), Sydney, Australia, 60 pp.
- (^d) Rahmstorf, S., 2010. *A new view on sea level rise. Has the IPCC underestimated the risk of sea level rise?* Nature Reports Climate Change, Commentary, Vol. 4, April 2010, doi:10.1038/climate.2010.29.
- (^e) CBD, 2009. *Scientific Synthesis of the Impacts of Ocean Acidification on Marine Biodiversity*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Technical Series No 46, 61 pages.
- (^f) University of Copenhagen, 2009. *International Scientific Congress Climate Change: Global Risks, Challenges & Decisions – Synthesis Report*, IARU (International Alliance of Research Universities), Copenhagen, 10–12 March 2009.

Mapa 7.1

- (^g) Haberl, H.; Erb, K.-H.; Krausmann, F.; Gaube, V.; Bondeau, A.; Plutzer, C.; Gingrich, S.; Lucht, W.; Fischer-Kowalski, M., 2007. 'Quantifying and mapping the global human appropriation of net primary production in Earth's terrestrial ecosystem.' *PNAS* 104(31): 12 942–12 947. www.uni-klu.ac.at/socec/inhalt/1191.htm.

Figura 7.1

- (^h) Sustainable Europe Research Institute (SERI), Global 2000, Friends of the Earth Europe, 2009. *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*. <http://old.seri.at/documentupload/SERI%20PR/overconsumption--2009.pdf> (accessed 01.06.2010).
- (ⁱ) SERI Global Material Flow Database, 2010 edition. www.materialflows.net.

Cuadro 7.1

- (ⁱ) WHO, 2009. *Global Health Risks. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. World Health Organization, Geneva.

Recuadro 7.2

- (^k) EC, 2006. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament — Establishing an Environment Strategy for the Mediterranean. COM(2006) 0475 final.

Cuadro 7.2

- (^l) UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division. 2010. *World Urbanization Prospects, the 2009 Revision: Highlights*. United Nations, New York.

Figura 7.3

- (^m) IMF. World Economic Outlook Database: October 2008 Edition. International Monetary Fund, New York.

Figura 7.4

- (ⁿ) Kharas, H., 2010. *The emerging middle-class in developing countries*. OECD Development Centre Working Paper No 285. OECD, Paris.

Figura 7.5

- (^o) FAO, 2009. *State of food Security in the World 2009*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Recuadro 7.3

- (^p) Rockstroem, J.; Steffen, W.; Noone, K.; Persson, Å.; Chapin III, F.S.; Lambin, E.F.; Lenton, T.M.; Scheffer, M.; Folke, C.; Schellnhuber, H.J.; Nykvist, B.; de Wit, C.A.; Hughes, T.; van der Leeuw, S.; Rodhe, H.; Sörlin, S.; Snyder, P.K.; Costanza, R.; Svedin, U.; Falkenmark, M.; Karlberg, L.; Corell, R.W.; Fabry, V.J.; Hansen, J.; Walker, B.; Liverman, D.; Richardson, K.; Crutzen P.; Foley, J.A., 2009. 'A Safe Operating Space for Humanity.' *Nature* 461: 472–475 (24.09.2009).
- (^q) Molden, D., 2009. Planetary boundaries: The devil is in the detail. Commentary. *Nature Reports* 'Climate Change. The news behind the science. The science behind the news'. October 2009: 116–117.
- (^r) Brewer, P., 2009. Planetary boundaries: Consider all consequences. Commentary. *Nature Reports* 'Climate Change. The news behind the science. The science behind the news'. October 2009: 117–118.
- (^s) Samper, C., 2009. Planetary boundaries: Rethinking biodiversity. Commentary. *Nature Reports* 'Climate Change. The news behind the science. The science behind the news'. October 2009: 118–119.
- (^t) Schlesinger, W.H., 2009. Thresholds risk prolonged degradation. Commentary. *Nature Reports* 'Climate Change. The news behind the science. The science behind the news'. October 2009: 112–113.
- (^u) Allen, M., 2009. Planetary boundaries: Tangible targets are critical. Commentary. *Nature Reports* 'Climate Change. The news behind the science. The science behind the news'. October 2009: 114–115.

Recuadro 7.4

- (^v) Allison, I.; Bindoff, N.L.; Bindschadler, R.A.; Cox, P.M.; de Noblet, N.; England, M.H.; Francis, J.E.; Gruber, N.; Haywood, A.M.; Karoly, D.J.; Kaser, G.; Le Quéré, C.; Lenton, T.M.; Mann, M.E.; McNeil, B.I.; Pitman, A.J.; Rahmstorf, S.; Rignot, E.; Schellnhuber, H.J.; Schneider, S.H.; Sherwood, S.C.; Somerville, R.C.J.; Steffen, K.; Steig, E.J.; Visbeck, M.; Weaver, A.J., 2009. *The Copenhagen Diagnosis: Updating the World on the Latest Climate Science*. The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC), Sydney, Australia, 60 pp.

- (^w) UNEP, 2009. *Climate change science compendium*. United Nations Environment Programme, Nairobi.

Mapa 7.2

- (^x) University of Copenhagen, 2009. *International Scientific Congress Climate Change: Global Risks, Challenges & Decisions — Synthesis Report*, IARU (International Alliance of Research Universities), Copenhagen, 10–12 March 2009.

Figura 7.6

- (^y) Netherlands Environment Assessment Agency (PBL), 2009. *News in Climate Science and Exploring Boundaries*. PBL publication number 500114013. Bilthoven, the Netherlands.
- (^z) Lenton, T.; Held, H.; Kriegler, E.; Hall, J.; Lucht, W.; Rahmstorf, S.; Schellnhuber, H.-J., 2008. 'Tipping elements in the Earth's Climate System.' *PNAS* 105 (6): 1 786–1 793.

Capítulo 8

- (¹) EEA, 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*. Environmental assessment report No 2. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²) EEA, 2005. *The European environment — State and outlook 2005*. State of the environment report. European Environment Agency, Copenhagen.
- (³) Goldin, I.; Vogel, T., 2010. 'Global Governance and Systemic Risk in the 21st Century/ Lessons from the Financial Crisis.' *Global Policy* 1 (1): 4–15.
- (⁴) WEF, 2010. *Global Risks 2010 — A Global Risk Network Report*. A World Economic Forum Report in collaboration with Citi, Marsh & McLennan Companies (MMC), Swiss Re, Wharton School Risk Center, Zurich Financial Services.
- (⁵) FEASTA, 2010. *Tipping Point: Near-Term Systemic Implications of a Peak in Global Oil Production — An Outline Review*. The Foundation for the Economics of Sustainability, Ireland.

- (⁶) Pettifor, A., 2003. *The Real World Economic Outlook: The Legacy of Globalization — Debt and Deflation*. New Economics Foundation. New York, Palgrave Macmillan.
- (⁷) The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), 2009. *TEEB for Policy Makers — Summary: Responding to the Value of Nature 2009*.
- (⁸) GHK, CE and IEEP, 2007. *Links between the environment, economy and jobs*. A report to DG ENV of the European Commission. GHK, Cambridge Econometrics and Institute of European Environmental Policy.
- (⁹) EC, 2009. Sustainable development in the European Union. 2009 monitoring report of the EU sustainable development strategy. Eurostat, Luxembourg.
- (¹⁰) OECD, 2010. *Interim Report of the Green Growth Strategy: Implementing our commitment for a sustainable future. Meeting of the OECD Council at Ministerial Level 27–28 May 2010*. Document C/MIN(2010)5. www.oecd.org/document/3/0,3343,en_2649_37465_45196035_1_1_1_1,00.html.
- (¹¹) EEA, 2006. *Air quality and ancillary benefits of climate change policies*. EEA Technical report No 4/2006.
- (¹²) EC, 2006. Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) No 793/93 and Commission Regulation (EC) No 1488/94 as well as Council Directive 76/769/EEC and Commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC and 2000/21/EC.
- (¹³) EC, 2003. Directive 2003/108/EC of the European Parliament and of the Council of 8 December 2003 amending Directive 2002/96/EC on waste electrical and electronic equipment (WEEE).
- (¹⁴) EC, 2002. Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.
- (¹⁵) EC, 2010. Communication from the Commission. EUROPE 2020 — A European strategy for smart, sustainable and inclusive growth. COM(2010) 2020.

- (16) EEA, 2001. *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896–2000*. Environmental issue report No 22. European Environment Agency, Copenhagen.
- (17) Stern, N., 2006. *Stern Review on the Economics of Climate Change*. HM Treasury, London.
- (18) IPCC, 2007. *Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge University Press, Cambridge.
- (19) Netherlands Environment Assessment Agency (PBL), The Stockholm Resilience Centre, 2009. *Getting into the right lane*. PBL publication number 500150001. Bilthoven, the Netherlands.
- (20) EEA, 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*. Environmental assessment report No 2. European Environment Agency, Copenhagen.
- (21) London Group on Environmental Accounting — <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/londongroup>.
- (22) UN Committee of Experts on Environmental Economic Accounting — <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/ceea/default.asp>.
- (23) European Strategy for Environmental Accounting — http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental_accounts/introduction.
- (24) EC, 1998. Communication from the Commission to the European Council, Partnership for integration, A strategy for Integrating Environment into EU Policies, Cardiff, June 1998. COM(98) 0333 final.
- (25) OECD, 2010. *Interim report of the green growth strategy: implementing our commitment for a sustainable future*. Note by the Secretary General. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris.
- (26) EEA, 2001. *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896–2000*. Environmental issue report No 22. European Environment Agency, Copenhagen.
- (27) EC, 2004. Directive 2004/35/CE of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 on environmental liability with regard to the prevention and remedying of environmental damage.
- (28) Andersen, M.S.; Barker, T.; Christie, E.; Ekins, P.; Gerald, J.F.; Jilkova, J.; Junankar, S.; Landesmann, M.; Pollitt, H.; Salmons, R.; Scott, S.; Speck, S. (eds.), 2007. *Competitiveness Effects of Environmental Tax Reforms (COMETR)*. Final report to the European Commission. National Environmental Research Institute, University of Aarhus. 543 pp. www.dmu.dk/Pub/COMETR_Final_Report.pdf.
- (29) Bassi, S.; ten Brink, P.; Pallemarts, M.; von Homeyer, I., 2009. *Feasibility of Implementing a Radical ETR and its Acceptance*. Final Report (Task C) of the 'Study on tax reform in Europe over the next decades: implementation for the environment, for eco-innovation and for household distribution.
- (30) Blobel, D.; Pollitt, H.; Drosdowski, T.; Lutz, C.; Wolter, I., 2009. *Distributional Implications: Literature review, Modelling results of ETR — EU-27 and Modelling results of ETR — Germany*. Final Report (Task B) of the 'Study on tax reform in Europe over the next decades: implementation for the environment, for eco-innovation and for household distribution.'
- (31) GFC, 2009. *The Case for Green Fiscal Reform*. Final Report of the UK Green Fiscal Commission, London.
- (32) Gehr, U.; Lutz, C.; Salmons, R., 2009. *Eco-Innovation: Literature review on eco-innovation and ETR and Modelling of ETR with GINFORS*. Final Report (Task A) of the 'Study on tax reform in Europe over the next decades: implementation for the environment, for eco-innovation and for household distribution.'
- (33) Ekins, P.; Speck, S. (eds) (in press). *Environmental Tax Reform: A Policy for Green Growth*. Oxford University Press.
- (34) Eurostat, 2010. *Taxation trends in the European Union — Data for the EU Member States, Iceland and Norway* (2010 Edition).
- (35) Common International Classification of Ecosystem Services (CICES). www.cices.eu.

- (³⁶) EEA, 2010. Eye on Earth. www.eea.europa.eu/data-and-maps/explore-interactive-maps/eye-on-earth. European Environment Agency, Copenhagen.
- (³⁷) EEA, 2010. Bend the trend. www.eea.europa.eu/cop15/bend-the-trend/movement. European Environment Agency, Copenhagen.
- (³⁸) EEA, 2010. Environmental Atlas. www.eea.europa.eu/cop15/bend-the-trend/environmental-atlas-of-europe-movie. European Environment Agency, Copenhagen.
- (³⁹) Ecorys SCS, 2009. *Study of the competitiveness of the EU eco-industry for DGENTR of the European Commission*.
- (⁴⁰) Elkington, J.; Litovsky A., 2010. *The Biosphere Economy: Natural limits can spur creativity, innovation and growth*. London: Volans Ventures Ltd. www.volans.com/wp-content/uploads/2010/03/The-Biosphere-Economy1.pdf.
- (⁴¹) EEA, 2009. *Looking back on looking forward: a review of evaluative scenario literature*. EEA Technical report No 3/2009. European Environment Agency, Copenhagen.

Recuadro 8.1

- (^a) Shiva, V., 2008. *Soil Not Oil: Climate Change, Peak Oil and Food Insecurity*. Zed Books Ltd, London, the United Kingdom.
- (^b) Cooper, T.; Hart, K.; Baldock, D., 2009. *The provision of public goods through agriculture in the European Union*. Report prepared for DG Agriculture and Rural Development, Contract no. 30-CE-0233091/00-28. Institute for European Environmental Policy, London.

Agencia Europea de Medio Ambiente

El medio ambiente en Europa: Estado y perspectivas 2010

Síntesis

2010 — 222 pp. — 14.8 x 21 cm

ISBN 978-92-9213-115-9

doi:10.2800/456396

2nd print

CÓMO OBTENER LAS PUBLICACIONES DE LA UNIÓN EUROPEA

Publicaciones gratuitas

- A través de EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>).
- En las representaciones o delegaciones de la Unión Europea. Para ponerse en contacto con ellas, consulte el sitio <http://ec.europa.eu> o envíe un fax al número +352 2929-42758.

Publicaciones de pago

- A través de EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>).

Suscripciones de pago (por ejemplo, a las series anuales del *Diario Oficial de la Unión Europea* o a las recopilaciones de la jurisprudencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea)

- A través de los distribuidores comerciales de la Oficina de Publicaciones de la Unión Europea (http://publications.europa.eu/others/agents/index_es.htm).

TH-31-10-694-ES-C
doi:10.2800/46396



Agencia Europea de Medio Ambiente
Kongens Nytorv 6
1050 Copenhagen K
Denmark

Tel.: +45 33 36 71 00
Fax: +45 33 36 71 99

Página web: www.eea.europa.eu
Consultas: www.eea.europa.eu/enquiries



Publications Office



Agencia Europea de Medio Ambiente

