



SEÑALES DE LA AEMA 2015

# Vivir en un clima cambiante



Diseño gráfico: INTRASOFT International S.A  
Maquetación: INTRASOFT International S.A

#### Aviso legal

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

#### Copyright

© AEMA, Copenhague, 2015  
Reproducción autorizada con indicación de la fuente bibliográfica, salvo que se especifique lo contrario.

Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2015.

ISBN 978-92-9213-669-7  
ISSN 2443-7492  
doi:10.2800/51289

#### Edición ecológica

La presente publicación ha sido impresa de acuerdo con normas medioambientales rigurosas.

#### Impreso por Rosendahls-Schultz Grafisk

— Certificado de gestión ambiental: DS/EN ISO 14001: 2004  
— Certificado de calidad: ISO 9001: 2008  
— Registro EMAS. Licencia n.º DK - 000235  
— Etiqueta ecológica Cisne Nórdico, licencia n.º 5041-0457  
— Certificado FSC - licencia de código FSC CO 68122

#### Papel

Cocoon Offset — 100 gsm.  
Cocoon Offset — 250 gsm.

*Impreso en Dinamarca*

## Puede ponerse en contacto con nosotros:

Por correo electrónico: [signals@eea.europa.eu](mailto:signals@eea.europa.eu)

En la página web de la AEMA: [www.eea.europa.eu/es/senales](http://www.eea.europa.eu/es/senales)

En Facebook: [www.facebook.com/European.Environment.Agency](http://www.facebook.com/European.Environment.Agency)

En Twitter: @EUenvironment

Solicite un ejemplar gratuito en la Librería de la UE: [www.bookshop.europa.eu](http://www.bookshop.europa.eu)

# Índice

Editorial — Vivir en un clima cambiante	4
¿Estamos listos para el cambio climático?	9
Entrevista — El cambio climático y la salud humana	18
El cambio climático y el mar	27
La agricultura y el cambio climático	33
El suelo y el cambio climático	41
Entrevista — El cambio climático y las ciudades	48
Mitigar el cambio climático	53
El cambio climático y la inversión	63



**Hans Bruyninckx**  
Director ejecutivo de  
la AEMA



## Vivir en un clima cambiante

Nuestro clima está cambiando. Los estudios científicos demuestran que la temperatura media del planeta va en aumento y que las pautas de precipitación están cambiando. También evidencian que se están derritiendo los glaciares, los hielos árticos y la capa de hielo de Groenlandia. El Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

revela que el calentamiento registrado desde mediados del siglo XX se debe fundamentalmente al incremento de las concentraciones de gases de efecto invernadero a consecuencia de las emisiones generadas por la actividad del ser humano. El uso de combustibles fósiles y los cambios en los usos del suelo son los principales factores responsables de este incremento.

Es evidente que tenemos que reducir las emisiones globales de gases de efecto invernadero de forma sustancial si queremos evitar los efectos más negativos del cambio climático. También es evidente que hemos de adaptarnos a los cambios del clima. Aunque logremos reducir estas emisiones en gran medida, se estima que el clima va a sufrir cambios que se notarán en todo el mundo, incluida Europa. Es previsible que las sequías y las inundaciones sean cada vez más frecuentes e intensas. El aumento de las temperaturas, los cambios en los niveles y pautas de precipitación o los episodios meteorológicos extremos afectan ya a nuestra salud, al medio ambiente natural y a la economía.

### El cambio climático nos afecta

Quizá no seamos conscientes de ello, pero el cambio climático nos afecta a todos: agricultores, pescadores, asmáticos, ancianos, niños, habitantes de las ciudades, esquiadores, bañistas, etc. Los episodios meteorológicos extremos, como inundaciones y oleajes huracanados, pueden devastar pequeñas comunidades e incluso regiones y países. Las olas de calor pueden agravar la contaminación atmosférica, agravar enfermedades respiratorias y cardiovasculares y, en algunos casos, causar víctimas mortales.

El calentamiento de los océanos pone en peligro el equilibrio de toda la cadena trófica y, por tanto, la vida marina, ejerciendo mayor presión sobre poblaciones de peces ya sobreexplotadas. El aumento de las temperaturas también puede alterar la capacidad de almacenamiento de carbono del suelo: el segundo sumidero de carbono del mundo después de los océanos. Las sequías

y el calor pueden afectar a la producción agraria, intensificando la competencia entre sectores económicos por recursos preciosos como el agua y la tierra.

Estos efectos se traducen en pérdidas reales. Un estudio reciente calcula que, si no se adoptan medidas de adaptación, Europa podría alcanzar una cifra anual de 200 000 muertes relacionadas con el calor en 2100. El coste de los daños ocasionados por las inundaciones podría superar los 10 000 millones de euros al año. Otros efectos del cambio climático son los daños causados por los incendios forestales, la reducción de las cosechas o los días de baja laboral por enfermedades respiratorias.

Ante semejantes impactos actuales y futuros, los europeos no tienen más opción que adaptarse al cambio climático. Ya existe una estrategia de adaptación a escala de la Unión Europea (UE) para ayudar a los países a planificar sus actividades en este sentido, y más de veinte países europeos han adoptado estrategias de adaptación nacionales.

Algunos de los proyectos de adaptación que hay en marcha comprenden grandes proyectos de construcción de nuevas infraestructuras (por ejemplo, diques y colectores de aguas pluviales), mientras otros proponen la restauración de ecosistemas para que la naturaleza pueda hacer frente a impactos del cambio climático como el exceso de agua o calor. Existen distintas iniciativas y oportunidades de financiación para ayudar a países, ciudades y regiones a prepararse para los impactos del cambio climático y para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero.

## Reducción de las emisiones

La gravedad del cambio climático dependerá de en qué medida y con qué rapidez seamos capaces de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que liberamos a la atmósfera. El cambio climático es uno de los mayores retos de nuestro tiempo. Es un problema global que nos afecta a todos. La comunidad científica recomienda vivamente limitar el incremento de las temperaturas medias globales y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para evitar los efectos adversos del cambio climático. En el ámbito de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, la comunidad internacional ha acordado limitar el incremento de la temperatura media del planeta a 2 °C por encima de los niveles preindustriales.

Si la temperatura media global aumenta más de 2 °C, el cambio climático tendrá efectos mucho más graves para nuestra salud, para el medio ambiente natural y para la economía. Un incremento medio de 2 °C significa que las temperaturas se elevarán más de esos 2 °C en determinadas partes del mundo, sobre todo en el Ártico, donde el impacto será mayor y pondrá en peligro sistemas naturales únicos.

La Unión Europea ha marcado ambiciosos objetivos de mitigación del cambio climático a largo plazo. En 2013, la UE ya había reducido sus emisiones de gases de efecto invernadero un 19 % con respecto a los niveles de 1990. El objetivo de reducción del 20 % para 2020 está al alcance.

Que se consiga reducir al menos un 40 % de las emisiones interiores (es decir, las emisiones generadas en la UE) hasta 2030 y entre un 80 % y un 95 % hasta 2050 dependerá

en parte de la capacidad que tenga la UE para canalizar fondos públicos y privados suficientes para la financiación de tecnologías sostenibles e innovadoras. Es fundamental establecer precios y reglamentaciones del carbono eficaces para orientar la inversión hacia innovaciones compatibles con el clima, en el ámbito de las energías renovables y la eficiencia energética en particular. En algunos casos, las decisiones de financiación también pueden conllevar desinversiones en algunos sectores y reestructuraciones en otros.

Las reducciones de las emisiones en los Estados miembros de la UE solo resolverían el problema en parte, porque la Unión Europea es responsable actualmente de apenas el 10 % de las emisiones globales de gases de efecto invernadero. Es evidente que para alcanzar el objetivo de los 2 °C hace falta un esfuerzo global de recorte sustancial de las emisiones de gases de efecto invernadero en todo el planeta. La comunidad científica estima que, para conseguir dicho objetivo, solo puede emitirse una cantidad limitada de carbono a la atmósfera hasta finales de siglo. El mundo ya ha gastado la mayor parte de este «presupuesto de carbono». Al ritmo actual, dicho presupuesto se habrá agotado mucho antes del año 2100.

Los estudios científicos demuestran que, para aumentar nuestras opciones de limitar el incremento de la temperatura media a 2 °C, las emisiones globales deben tocar techo en 2020 y comenzar a reducirse a partir de entonces. En este contexto, las conversaciones sobre el clima (COP21) que tendrán lugar próximamente en París deben ser el punto de inflexión para alcanzar un acuerdo global de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y asistencia a los países en desarrollo.



## Un futuro bajo en carbono es posible con miras a 2050

La raíz del problema son las pautas insostenibles de consumo y producción. Basándose en las últimas tendencias observadas en el ambiente europeo y en megatendencias globales, nuestro reciente informe «El medio ambiente en Europa: Estado y perspectivas 2015» aboga por la transición a una economía verde. La economía verde es una forma de vida sostenible que nos permite vivir bien dentro de los límites de nuestro planeta. Esta transición acarrea cambios estructurales en sistemas esenciales, como la energía y el transporte, que requieren inversiones en infraestructuras a largo plazo.

Los europeos ya estamos invirtiendo en estos sistemas esenciales. El reto consiste en conseguir que todas las inversiones actuales y futuras nos acerquen un paso más a la ecologización de nuestra economía y que no nos mantengan en una senda de desarrollo insostenible. Si Europa realiza las inversiones adecuadas hoy, no solo reducirá al mínimo los costes totales del cambio climático, sino que reforzará sus capacidades en las florecientes ecoindustrias: la economía del futuro. Al final, a todos nos interesa definir cómo será la vida con el cambio climático.

El reto al que nos enfrentamos puede parecer abrumador, pero no importa lo difícil que sea, el objetivo de 2 °C sigue estando a nuestro alcance. Ahora lo que necesitamos es la valentía y la ambición suficientes para conseguirlo.

**Hans Bruyninckx**

Director ejecutivo de la AEMA



## ¿Estamos listos para el cambio climático?

El cambio climático causa diversos impactos sobre nuestra salud, los ecosistemas y la economía. Es probable que estos impactos sean cada vez más graves en las próximas décadas y, si no se corrigen, pueden resultar muy costosos en términos de problemas de salud, efectos adversos para los ecosistemas y daños en propiedades e infraestructuras. Europa tiene ya en marcha numerosos proyectos de adaptación a los cambios del clima.

El año 2014 será recordado en toda Europa por sus episodios meteorológicos extremos. En mayo de 2014, un ciclón golpeó el sureste de Europa, provocando inundaciones generalizadas y 2 000 corrimientos de tierras en los Balcanes. A principios de junio, una serie de fuertes tormentas azotaron el norte de Europa. En julio, Europa sufrió otro tipo de problema: el calor. Europa Oriental y el Reino Unido padecieron una ola de calor.

Los episodios meteorológicos extremos van a continuar, al igual que los cambios graduales del clima, como la elevación del nivel del mar y el calentamiento de los océanos. De hecho, es previsible que estos episodios sean cada vez más frecuentes e intensos en el futuro (1). Aunque todos los países redujeran radicalmente sus emisiones de gases de efecto invernadero hoy mismo, los gases ya liberados a la atmósfera seguirían produciendo un efecto de calentamiento en el clima. Además de reducir sustancialmente las emisiones de gases de efecto invernadero, los países de Europa y del resto del mundo deben aplicar políticas y medidas de adaptación al cambio climático.

### El clima europeo está cambiando

Los cambios del clima nos afectarán en casi todos los aspectos de la vida. El incremento de la intensidad y frecuencia de la pluviosidad en muchas partes de Europa acarreará inundaciones graves y frecuentes, que destruirán viviendas y afectarán a otras infraestructuras (por ejemplo, transporte y energía) localizadas en áreas de riesgo. En el resto de Europa, incluidos los países del sur, el aumento de las temperaturas y la reducción de la pluviosidad harán que muchas zonas puedan padecer sequía. Esto podría generar competencia por los escasos recursos hídricos entre la agricultura, la industria y los hogares. También podría acarrear mayor incidencia de problemas de salud relacionados con el calor.

El cambio climático también afectará a los ecosistemas europeos. Muchos sectores económicos dependen de la salubridad y estabilidad de los ecosistemas para proporcionar diversos productos y servicios a las personas. Por ejemplo, las abejas polinizan los cultivos, mientras los bosques contribuyen a absorber los gases de efecto invernadero. Los cambios en el equilibrio de las especies y los hábitats en los ecosistemas podrían tener

efectos de gran alcance. La reducción de la pluviosidad en el sur de Europa podría hacer imposible la producción de ciertos cultivos, mientras que el aumento de las temperaturas podría promover la migración al norte de especies autóctonas invasoras y especies portadoras de enfermedades.

El calentamiento de los océanos ya está forzando a varias especies de peces a desplazarse hacia el norte, incrementando a su vez la presión sobre el sector pesquero. Por ejemplo, el desplazamiento de las poblaciones de caballa hacia el norte ha agravado el problema de sobreexplotación pesquera del arenque y la caballa en el Atlántico Nordeste.

## El cambio climático tiene un coste

Los episodios meteorológicos extremos pueden acarrear pérdidas de vidas y detener la actividad económica y social del área afectada. A menudo es preciso destinar importantes cantidades de dinero a la reconstrucción de infraestructuras y propiedades. Sin embargo, la mayor parte de los daños ocasionados por los episodios meteorológicos extremos en las últimas décadas no pueden imputarse únicamente al cambio climático, sino al desarrollo socioeconómico y a decisiones como la expansión de las ciudades hacia las llanuras aluviales. Pero sin actuaciones de adaptación, es previsible que los costes por daños y otros efectos adversos sigan aumentando al tiempo que cambia el clima.

El futuro cambio climático podría acarrear costes muy importantes. Un estudio reciente

calcula que, si no se adoptan medidas de adaptación, Europa podría alcanzar una cifra anual de 200 000 muertes relacionadas con el calor en 2100, mientras que el coste de los daños ocasionados por las inundaciones podría superar los 10 000 millones de euros al año (?). Si se produce un cambio climático generalizado y no se adoptan medidas de adaptación, los incendios forestales podrían calcinar una superficie aproximada de 800 000 hectáreas al año. El número de personas afectadas por las sequías también podría multiplicarse por siete hasta alcanzar los 150 millones al año, mientras que las pérdidas económicas generadas por la elevación del nivel del mar se triplicarían hasta situarse en 42 000 millones de euros anuales.

Aunque se cree que el cambio climático acarreará sobre todo costes para la sociedad, también puede generar un número limitado de oportunidades, a menudo acompañadas de nuevos riesgos. Al ser más cálidos los inviernos en el norte de Europa, podría ser necesaria menos calefacción. Por otra parte, al ser más calurosos los veranos, podría aumentar el consumo de energía de refrigeración. La desaparición de los hielos marinos podría abrir corredores marítimos en el Ártico que reducirían los costes del transporte. Pero el incremento de la navegación podría exponer el medio ambiente ártico a la contaminación, por lo que sería necesaria una regulación que velase por su seguridad y limpieza.

Sean cuales sean los impactos previstos —ya sea más lluvia, temperaturas más altas o menos agua dulce—, los países europeos tendrán que adaptar su paisaje rural, sus ciudades y su economía para reducir nuestra vulnerabilidad al cambio climático.



## ¿Qué es la adaptación al cambio climático?

El término «adaptación» comprende muy diversas actividades y políticas que tratan de preparar a la sociedad para los cambios del clima. Las políticas de adaptación pueden reducir los impactos y los costes de los daños ocasionados por el cambio climático y preparar a las sociedades para prosperar y desarrollarse en un clima modificado. Algunas de estas actuaciones tienen costes relativamente bajos, como las campañas informativas sobre cómo mantenerse fresco en un clima caluroso o los sistemas de alerta previa a las olas de calor. Otras medidas de adaptación pueden ser muy caras, como la construcción de diques y defensas costeras (estas medidas suelen recibir el nombre de «adaptación gris»), la reubicación de viviendas fuera de las llanuras aluviales o la ampliación de las cuencas de retención para hacer frente a las sequías.

Algunas medidas de adaptación implican el uso de métodos naturales para incrementar la resistencia de una zona al cambio climático. Estas acciones de «adaptación verde» incluyen la restauración de dunas arenosas para evitar la erosión o la plantación de árboles en las riberas de los ríos para prevenir inundaciones. En los Países Bajos, el ayuntamiento de Nijmegen ha aplicado este tipo de medidas. El río Waal se estrecha y forma meandros alrededor de esta ciudad costera, provocando inundaciones. Para prevenir daños, el ayuntamiento está construyendo un canal que supondrá un desahogo para el río, creando además nuevos espacios para el ocio y la naturaleza.



El programa neerlandés Construir con la Naturaleza es otro buen ejemplo de combinación de la adaptación verde y gris que ha fomentado la recuperación de humedales costeros, como pantanos, cañaverales, marismas y planicies lodosas. Estos humedales contribuyen a prevenir la subsidencia del suelo gracias a las estructuras de las raíces de sus plantas. La prevención de la subsidencia del suelo en las zonas costeras es una forma de proteger el entorno contra las inundaciones.

Otras medidas de adaptación consisten en la aplicación de leyes, impuestos, incentivos financieros y campañas de información para mejorar la resistencia al cambio climático (lo que se conoce como «adaptación suave»). Una campaña informativa en Zaragoza (España) hizo a los 700 000 habitantes de la ciudad más conscientes de la necesidad de utilizar el agua racionalmente para sobrevivir a las sequías de mayor duración esperadas en esta región semiárida. Combinado con el control de pérdidas en la red de abastecimiento, el proyecto ha reducido casi a la mitad el consumo de agua por persona y día con respecto a 1980 y el consumo total de agua de la ciudad ha bajado un 30 % desde 1995.

## La adaptación en la Unión Europea

La Unión Europea y sus Estados miembros están trabajando ya en la adaptación al cambio climático. En 2013, la Comisión Europea adoptó su Comunicación «Estrategia de adaptación al cambio climático de la UE» para ayudar a los países a planificar sus actividades de adaptación. Esta Estrategia también promueve la creación

y el intercambio de conocimientos y tiene por objeto destinar fondos europeos a mejorar la resistencia de sectores clave. Más de veinte países europeos han adoptado ya estrategias de adaptación, que perfilan las medidas iniciales que van a adoptar (por ejemplo, evaluación e investigación de vulnerabilidades) y cómo tienen previsto adaptarse a los cambios del clima. Sin embargo, en lo que respecta a actuaciones concretas sobre el terreno, muchos países se encuentran todavía al principio del proceso.

Una encuesta de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) sobre medidas de adaptación reveló que la gestión hídrica es el sector prioritario para la mayoría de los países. Sin embargo, también destinan recursos a informar a sus ciudadanos. Por ejemplo, dentro de sus esfuerzos por reducir la propagación de enfermedades transmitidas por insectos, la región de Emilia-Romaña ha puesto en marcha una campaña de concienciación sobre los riesgos de la enfermedad de Lyme, el dengue y la enfermedad del Nilo Occidental.

Muchos países han creado plataformas de internet para facilitar el intercambio de conocimientos, experiencias y buenas prácticas de adaptación a nivel local, nacional y transnacional<sup>(3)</sup>. El portal Climate-ADAPT<sup>(4)</sup>, administrado por la AEMA y la Comisión Europea, ofrece una plataforma europea para intercambiar este tipo de experiencias.

## No adaptar no es una opción viable

Debido a los episodios meteorológicos extremos y a las políticas de la Unión Europea, los países europeos han dado mayor prioridad a las políticas y medidas de adaptación en las últimas décadas. Sin embargo, a juzgar por una encuesta reciente, muchos países no pueden adoptar medidas por falta de tiempo o recursos económicos o tecnológicos. Las «incertidumbres sobre el alcance del futuro cambio climático» y las «responsabilidades confusas» también eran consideradas obstáculos por numerosos países (2).

Los efectos del cambio climático varían de una región a otra. Los responsables políticos también se enfrentan a la dificultad de incorporar las futuras variaciones de la riqueza, de las infraestructuras y de la población a sus planes de adaptación al cambio climático. ¿Qué necesitará una población cada vez más mayor y urbanizada en términos de transporte, vivienda, energía, servicios sanitarios o simplemente producción de alimentos en un clima cambiante?

Frente al tratamiento de la adaptación como una esfera política independiente, la mejor vía de implementación es procurar integrarla todo lo posible en todos los demás ámbitos de la política pública. Dentro de sus estrategias de adaptación, la Unión Europea y sus Estados miembros estudian cómo integrarla en distintos ámbitos de acción política, como la agricultura, la salud, la energía o el transporte.

Los episodios meteorológicos extremos en particular demuestran que la decisión de no adaptarse sale muy cara y no es una opción

viable a medio y largo plazo. Por ejemplo, las infraestructuras de transporte suelen sufrir graves daños a consecuencia de las inundaciones. Cuando se obstaculiza el movimiento de personas, bienes o servicios, los costes indirectos para la economía pueden ser mucho mayores que el coste directo de los daños causados a las infraestructuras de transporte.

Es evidente que la adaptación de las infraestructuras de transporte, como la de muchos otros proyectos de infraestructuras, es costosa. También puede ser difícil porque en el sistema de transporte participan varios grupos, desde los fabricantes de vehículos hasta los viajeros, pasando por los administradores de infraestructuras. Una solución rentable es tener en cuenta las medidas de adaptación cuando se construyen o se remodelan las infraestructuras y el presupuesto de la UE ofrece distintas oportunidades de financiación en este sentido.

Una solución eficaz requiere una perspectiva amplia y a largo plazo que integre el cambio climático en distintas políticas públicas en torno a la sostenibilidad. En el caso de la adaptación al cambio climático, esto suscita dudas acerca de cómo construir las ciudades, como transportar personas y productos, cómo suministrar energía a viviendas y fábricas, cómo producir los alimentos y cómo administrar el medio natural.

También es evidente que una combinación eficaz de medidas de adaptación y mitigación puede ayudar a limitar los impactos futuros del cambio climático y a que, cuando lleguen, Europa esté mejor preparada y sea más resistente.



## El clima europeo está cambiando

Los cambios del clima nos afectarán en casi todos los aspectos de la vida. El incremento de la intensidad y frecuencia de la pluviosidad en muchas partes de Europa acarreará inundaciones graves y frecuentes. En el resto de Europa, incluidos los países del sur, el aumento de las temperaturas y la reducción de la pluviosidad harán que muchas zonas puedan padecer sequía.

Muchos sectores económicos dependen de la salubridad y estabilidad de los ecosistemas para proporcionar diversos productos y servicios a las personas. Los cambios en el equilibrio de las especies y los hábitats en los ecosistemas podrían tener efectos de gran alcance. La reducción de la pluviosidad en el sur de Europa podría hacer imposible la producción de ciertos cultivos, mientras que el aumento de las temperaturas podría promover la migración al norte de especies alóctonas invasoras y especies portadoras de enfermedades.

### Ártico

La temperatura aumenta mucho más que la media del planeta.  
Disminución de la cobertura de hielos marinos de la región.  
Disminución de la placa de hielo de Groenlandia.  
Disminución de las áreas de permafrost.  
Aumento del riesgo de pérdida de biodiversidad.  
Intensificación de la navegación y la explotación de los recursos petrolíferos y de gas.

### Norte de Europa

Aumento de la temperatura mucho mayor que la media del planeta.  
Disminución de la cubierta de nieve, y de la cobertura de hielo de lagos y ríos.  
Aumento del caudal de los ríos.  
Desplazamiento hacia el norte de las especies.  
Aumento de la productividad de los cultivos.  
Disminución de la demanda de energía para calefacción.  
Disminución del potencial hidroeléctrico.  
Aumenta el riesgo de tormentas en invierno.  
Aumento del turismo de verano.

### Europa Noroccidental

Aumentan las precipitaciones invernales.  
Aumenta el caudal de los ríos.  
Desplazamiento de las especies hacia el norte.  
Disminución de la demanda de energía para calefacción.  
Aumenta el riesgo de inundación de ríos y costas.

### Europa Central y Oriental

Aumento de las temperaturas máximas.  
Disminución de las precipitaciones estivales.  
Aumento de la temperatura del agua.  
Aumento del riesgo de incendios forestales.  
Disminución del valor económico de los bosques.

### Zonas costeras y mares regionales

Sube el nivel del mar.  
Aumentan las temperaturas de la superficie del mar.  
Aumenta el grado de acidez de los océanos.  
Desplazamiento de las especies de peces y plancton hacia el norte.  
Cambios en las comunidades de fitoplancton.  
Aumenta el riesgo para las poblaciones de peces.

### Zonas de montaña

Aumentos de temperatura superiores a la media europea.  
Disminución de la extensión y el volumen de los glaciares.  
Disminución de las áreas de permafrost.  
Desplazamiento altitudinal de las especies animales y vegetales.  
Alto riesgo de extinción de especies de regiones alpinas.  
Aumento del riesgo de erosión edáfica.  
Disminución del turismo de esquí.

### Región del Mediterráneo

Aumentos de temperatura superiores a la media europea.  
Reducción de las precipitaciones anuales.  
Disminución del caudal anual de los ríos.  
Aumento del riesgo de desertificación.  
Aumento de la demanda de agua para la agricultura.  
Disminuye productividad de los cultivos.  
Aumento del riesgo de incendios forestales.  
Aumento de la mortalidad por olas de calor.  
Expansión del hábitat de los vectores de enfermedades propios de latitudes meridionales.  
Disminución del potencial hidroeléctrico.  
Reducción del turismo de verano, que podría aumentar en otras estaciones.



Fuente: EEA Report No 12/2012. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012.



**Bettina Menne**  
Directora de programas  
en la oficina regional de la  
OMS para Europa



## El cambio climático y la salud humana

El cambio climático en Europa ya está afectando a la salud pública y seguirá haciéndolo en el futuro. ¿Cómo afecta a los europeos hoy? ¿Qué futuro nos espera? Planteamos estas preguntas a Bettina Menne, de la oficina regional de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para Europa.

### ¿Afecta el cambio climático a la salud humana?

El cambio climático afecta a la salud pública de muchas maneras. Hay efectos directos e indirectos, así como los que se producen de forma inmediata y los que se dilatan en el tiempo. Calculamos que el cambio climático causó 150 000 muertos en todo el mundo en el año 2000. Según un nuevo estudio de la OMS, esta cifra ascenderá a 250 000 muertos al año en 2040. En realidad, esta estimación habría sido mayor si no hubiéramos incorporado la reducción de la mortalidad infantil prevista para el futuro.

Los episodios meteorológicos extremos se encuentran ya entre los principales impactos del cambio climático que afectan a la salud pública. Además, es previsible que aumente la mortalidad relacionada con las olas de calor y las inundaciones, especialmente en Europa. Y los cambios en la distribución de las enfermedades transmitidas por vectores también afectarán a la salud humana.

### ¿Cómo afectan los episodios meteorológicos extremos a la salud pública?

Distintos tipos de episodios meteorológicos extremos afectan a distintas regiones. Las olas de calor constituyen un problema

fundamentalmente en el sur de Europa y el Mediterráneo, pero también en otras regiones. Según algunas estimaciones, la ola de calor de 2003 provocó 70 000 muertes más de lo habitual en doce países europeos, sobre todo entre personas mayores. A medida que envejecemos, se deteriora la regulación térmica de nuestro organismo, por lo que las personas mayores son más vulnerables a las altas temperaturas.

Se estima que, en 2050, las olas de calor causarán 120 000 muertes anuales más de lo habitual en la Unión Europea (UE), con un coste económico de 150 000 millones de euros si no se adoptan medidas adicionales. Esta estimación superior no solo se debe a la mayor frecuencia de temperaturas más altas, sino también a los cambios demográficos que registra Europa. Actualmente, alrededor del 20 % de los ciudadanos de la UE tienen más de 65 años de edad y se calcula que esta parte de la población aumente hasta situarse en el 30 % en 2050.

Las altas temperaturas también suelen ir asociadas a la contaminación atmosférica y a la contaminación por ozono troposférico en particular. La contaminación atmosférica puede provocar problemas respiratorios y cardiovasculares, especialmente en niños y personas mayores, y puede llegar a causar muertes prematuras.

Otros episodios meteorológicos extremos —como las altas precipitaciones que pueden acarrear inundaciones— también afectan a la salud pública.

### ¿Cómo afectan las inundaciones a nuestra salud?

Para dar un ejemplo concreto, las inundaciones que devastaron Bosnia y Herzegovina, Croacia y Serbia en 2014 dejaron más de sesenta muertos y 2,5 millones de personas afectadas. Además de los impactos sanitarios inmediatos, también se vieron afectadas las operaciones de rescate y los servicios de salud pública. Muchos hospitales se inundaron, especialmente las plantas más bajas donde suelen estar los equipos médicos pesados, reduciéndose la capacidad de los servicios sanitarios para hacer frente al desastre y atender a los pacientes ya existentes.

Como secuela de la catástrofe, las personas desplazadas que perdieron su hogar pueden sufrir además otros problemas de salud a largo plazo, como el estrés.

También existen riesgos sanitarios indirectos, en gran medida a causa del deterioro o la contaminación del medio ambiente. Por ejemplo, las inundaciones pueden acarrear contaminantes y sustancias químicas de las instalaciones industriales, aguas residuales y aguas de alcantarillado que contaminen el agua potable y las tierras de uso agrícola. Cuando no existe un sistema seguro de vertido de aguas fecales y sustancias químicas, las inundaciones o las escorrentías pueden transportar contaminantes a mares y lagos e incluso llegar en algunos casos a nuestra cadena alimentaria.

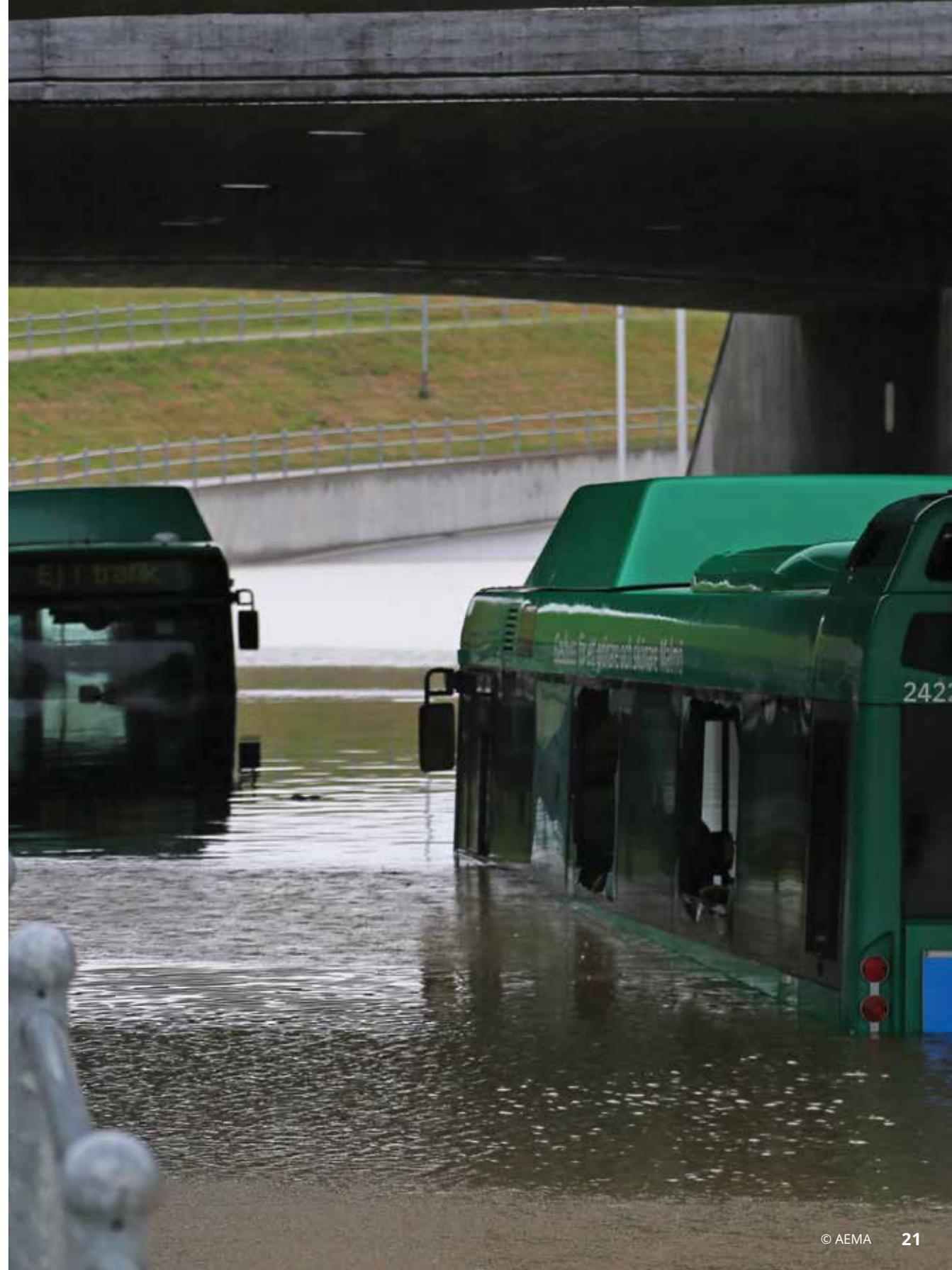
### ¿Qué otros tipos de riesgos para la salud se asocian al cambio climático?

Los riesgos sanitarios tienen distintas causas. Las altas temperaturas facilitan los incendios forestales. Cada año se producen unos 70 000 incendios forestales en el continente europeo. Aunque la gran mayoría son provocados por el hombre, las altas temperaturas y la sequía suelen agravar los daños. Algunos incendios pueden causar víctimas mortales y daños materiales, pero todos provocan contaminación atmosférica —sobre todo por partículas—, que a su vez es causa de enfermedades y muertes prematuras.

El aumento de las temperaturas, con inviernos más suaves y veranos más húmedos, está ampliando el territorio donde determinados insectos portadores de enfermedades (como garrapatas y mosquitos) pueden sobrevivir y desarrollarse. Estos insectos pueden entonces propagar enfermedades —como el mal de Lyme, el dengue o la malaria— a nuevos territorios donde el clima no era adecuado para ellas anteriormente.

El cambio climático también puede hacer que algunas enfermedades ya no puedan prosperar en los territorios a los que afectan actualmente. Por ejemplo, el calentamiento futuro podría dar lugar a que se encuentren garrapatas —y en consecuencia las enfermedades que transmiten— a mayor altitud y más al norte, ligadas a los cambios en la distribución de sus huéspedes naturales, como los ciervos.

Además, las variaciones estacionales —algunas estaciones comenzarían antes y durarían más tiempo— podrían tener efectos adversos para la salud humana, especialmente en personas





alérgicas. Se podrían registrar picos de incidencia de casos de asma, desencadenados por la exposición combinada a distintos alérgenos al mismo tiempo.

También hay otros riesgos sanitarios a largo plazo asociados al cambio climático. Es previsible que las variaciones de temperatura y precipitación afecten a la capacidad de producción alimentaria en la región paneuropea, con importantes reducciones en Asia Central. Una reducción adicional de la capacidad productiva en la región no solo podría agravar el problema de la malnutrición, sino que podría tener efectos generalizados al elevar los precios de los alimentos en todo el mundo. Por tanto, el cambio climático es un factor que debemos tener en cuenta si hablamos de seguridad alimentaria y acceso a alimentos asequibles, ya que puede agravar problemas económicos y sociales ya existentes.

### **¿Cómo pueden prepararse las autoridades públicas para los impactos sanitarios del cambio climático?**

En comparación con otras regiones, los servicios sanitarios europeos están relativamente mejor equipados para hacer frente a los impactos sanitarios del cambio climático. Por ejemplo, no es probable que la malaria vuelva a asentarse en la UE. No obstante, episodios concretos, como las inundaciones o las olas de calor prolongadas, seguirán ejerciendo presión sobre los servicios sanitarios en las áreas afectadas. Los países europeos tendrán que reforzar y adaptar sus servicios sanitarios para hacer frente a los posibles impactos

del cambio climático en su territorio. Entre las medidas adoptadas podría estar el traslado y reequipamiento de hospitales en preparación contra posibles inundaciones. Otras medidas podrían incluir la creación de mejores herramientas para compartir información con los grupos vulnerables a fin de prevenir su exposición a la contaminación.

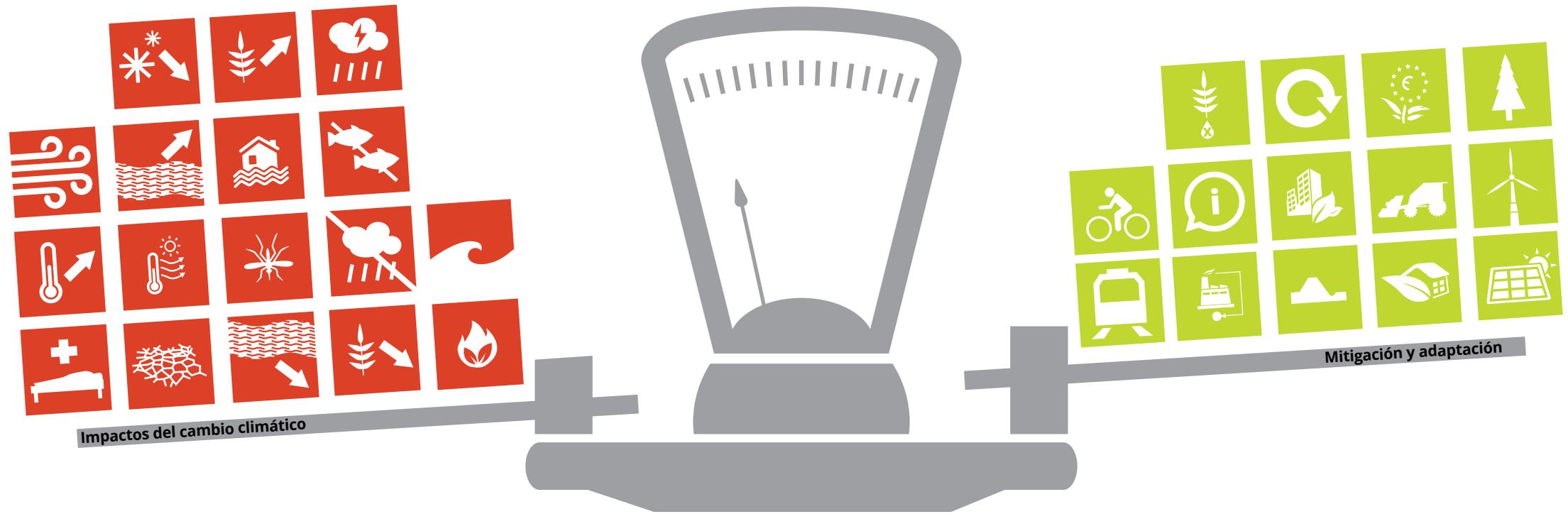
La oficina de la OMS para Europa lleva más de veinte años trabajando en los efectos sanitarios del cambio climático. Desarrollamos métodos y herramientas, llevamos a cabo evaluaciones de impacto y prestamos asistencia a los Estados miembros en materia de adaptación al cambio climático <sup>(6)</sup>. En nuestro último informe <sup>(7)</sup>, recomendamos medidas de adaptación, pero hacemos hincapié en que no serán suficientes por sí solas.

Es bastante obvio que los países también han de tomar medidas para mitigar el cambio climático a fin de proteger la salud pública. Algunas de estas medidas pueden tener importantes beneficios sanitarios complementarios. Por ejemplo, la promoción del llamado «transporte activo» (como caminar o ir en bicicleta) puede contribuir a reducir la obesidad y las enfermedades no transmisibles. Y energías renovables como la solar pueden contribuir a mantener un suministro ininterrumpido de energía para los servicios sanitarios en zonas remotas.

## ¿Estamos listos para el cambio climático?

El cambio climático causa diversos impactos sobre nuestra salud, los ecosistemas y la economía. Es probable que estos impactos sean cada vez más graves en las próximas décadas y, si no se corrigen, pueden resultar muy costosos en términos de problemas de salud, efectos adversos para los ecosistemas y daños en propiedades e infraestructuras.

El término «adaptación» comprende muy diversas actividades y políticas que tratan de preparar a la sociedad para los cambios del clima. Una combinación eficaz de medidas de adaptación y mitigación puede ayudar a limitar los impactos futuros del cambio climático y a que, cuando lleguen, Europa esté mejor preparada y sea más resistente.



### ¿2100?

Sin medidas de adaptación y mitigación en Europa, en 2100:



Los incendios forestales podrían afectar a una superficie aproximada de 800 000 hectáreas anuales.



El coste de los daños ocasionados por las inundaciones podría superar los 10 000 millones de euros al año.



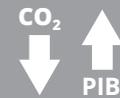
La cifra de personas afectadas por las sequías podría ascender a unos 150 millones al año.



Las pérdidas económicas generadas por la elevación del nivel del mar se triplicarían hasta situarse en 42 000 millones de euros al año.



Las muertes relacionadas con el calor podrían ascender a 200 000 al año.



Las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE se han reducido un 19 % desde 1990, pese al 45 % de incremento del producto interior bruto (PIB).



El consumo total de recursos de la UE ha descendido un 19 % desde 2007, y las tasas de reciclado han mejorado.



Las grandes empresas de ingeniería de la UE ya obtienen hasta un 40 % de sus ingresos de su cartera ambiental.



El consumo de materiales interior de la UE descendió un 10 % entre 2000 y 2012, pese al 16 % de incremento de la producción económica.



El empleo en las ecoindustrias aumentó un 47 % entre 2000 y 2012, con 1,4 millones de nuevos puestos de trabajo.



Desde 1990 hasta 2012, las renovables han duplicado su cuota de producción energética en la UE.



## El cambio climático y el mar

El cambio climático está causando el calentamiento de los océanos, la acidificación del medio ambiente marino y alteraciones en la pluviosidad. Esta combinación de factores suele agravar los efectos de otras presiones humanas sobre el mar, que acarrearán la pérdida de biodiversidad marina. El sustento de muchas personas depende de la biodiversidad y los ecosistemas marinos, por lo que es preciso actuar rápidamente para frenar el calentamiento de los océanos.

### Alteraciones de la red trófica marina

Los océanos absorben el calor de la atmósfera. Ahora las mediciones revelan que, en las últimas décadas, el calentamiento de los océanos ha afectado a zonas muy por debajo de la superficie del mar. Este calentamiento afecta seriamente a la vida marina y el riesgo para la biodiversidad es aún mayor. Ningún caso lo pone más claramente de manifiesto que el del plancton de aguas cálidas en el Atlántico Nordeste. Algunos copépodos se desplazan hacia el norte a una velocidad de 200 a 250 km por década. Estos pequeños copépodos se encuentran casi en la base de la cadena trófica. Los peces y otros animales del Atlántico Nordeste se alimentan de estos copépodos y su patrón de distribución en los océanos puede cambiar debido al desplazamiento hacia el norte de dichos copépodos<sup>(8)</sup>.

Los animales que viven fuera de su rango térmico óptimo gastan más energía en respirar en detrimento de otras funciones. Esto les debilita y les hace más vulnerables a las enfermedades, facilitando que otras especies mejor adaptadas al nuevo régimen de temperaturas obtengan una ventaja de competencia. Además, cuando las temperaturas

no son óptimas, las dificultades para el desarrollo de las esporas, los huevos o la progenie de estos animales son mayores. El sufrimiento de algunas especies en estas nuevas condiciones puede tener efectos colaterales para el resto de organismos que dependen o interactúan con ellos. Al final, esta cadena de circunstancias afecta al funcionamiento general del ecosistema, pudiendo acarrear pérdida de biodiversidad. Esto es exactamente lo que ocurre con los copépodos: al ser alimento para tan gran número de organismos, su sufrimiento afecta a toda la cadena trófica.

En niveles más altos de la cadena trófica, los animales que no pueden encontrar alimento se ven obligados a desplazarse para sobrevivir. En Europa, donde la temperatura superficial del mar aumenta más rápidamente que en los océanos globales<sup>(9)</sup>, se desplazan fundamentalmente hacia el norte<sup>(10)</sup>. Este fenómeno puede afectar a las poblaciones de peces, como refleja el hecho de que la caballa haya comenzado a pasar más tiempo en aguas más septentrionales. Esto puede tener un efecto en cadena sobre los pescadores locales y las comunidades más lejanas. Uno de estos efectos en cadena fue la tristemente célebre «guerra de la caballa» entre la Unión Europea (UE) y las islas Feroe.

El conflicto se debió en parte a la sobre explotación de la pescadilla y en parte al desplazamiento al norte de especies como el arenque y la caballa en reacción a la elevación de las temperaturas marinas. El tiempo adicional que pasan las poblaciones de peces en aguas feroesas causó desavenencias por los derechos de pesca. Desde la perspectiva feroesa, tenían derecho a pescar en sus aguas, mientras que desde la perspectiva de la UE, se estaban incumpliendo los acuerdos sobre cuotas pesqueras sostenibles, con el consiguiente riesgo de sobreexplotación pesquera y pérdida de renta y empleo en la UE (11). El conflicto llegó a su fin en 2014, cuando la UE levantó la prohibición a las importaciones de pescado procedente de aguas feroesas a cambio de que los isleños dejaran de pescar.

## Acidificación

Además de absorber calor, los océanos son un sumidero de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Cuanto más CO<sub>2</sub> entra en la atmósfera, mayor cantidad absorben los océanos, donde reacciona con el agua para producir ácido carbónico, que provoca la acidificación. Los océanos han absorbido más de una cuarta parte del CO<sub>2</sub> liberado a la atmósfera por la actividad del ser humano desde 1750 (12).

La acidificación de los océanos se ha asociado históricamente a cada uno de los cinco grandes eventos de extinción que han tenido lugar en la Tierra. Actualmente, la acidificación es 100 veces más rápida que en cualquier otra época de los últimos 55 millones de años (13) y es posible que las especies no sean capaces de adaptarse con suficiente rapidez.

La acidificación afecta a la vida marina de distintas formas. Por ejemplo, a los corales, mejillones, ostras y otros organismos marinos que construyen conchas de carbonato cálcico les resulta más difícil construir esas conchas o esqueletos cuando se reduce el pH del agua. Por tanto, las reducciones antropogénicas del pH marino podrían afectar a ecosistemas enteros.

## Zonas muertas

El aumento de la temperatura oceánica también acelera el metabolismo de los organismos y su inspiración de oxígeno, lo cual reduce a su vez las concentraciones de oxígeno del agua y puede llegar a hacer que algunas partes del océano dejen de ser aptas para la vida marina.

El oxígeno del mar también puede agotarse debido a la introducción de nutrientes en el agua. Por ejemplo, las lluvias transportan nutrientes de los fertilizantes agrícolas al mar. Este enriquecimiento con nutrientes como los nitratos y los fosfatos puede darse de forma natural, pero alrededor del 80 % de los nutrientes del mar provienen de actividades terrestres, como el alcantarillado, los residuos industriales, los residuos urbanos y las escorrentías agrarias. El resto tiene su origen fundamentalmente en los gases nitrosos emitidos debido al consumo de combustibles fósiles por el tráfico rodado, la industria, las centrales eléctricas y las instalaciones de calefacción (14). En las partes de Europa donde el cambio climático ha aumentado la pluviosidad y la temperatura, los efectos del enriquecimiento por nutrientes se agravan.



El enriquecimiento del agua con nutrientes pone en marcha el proceso conocido como «eutrofización», que genera crecimientos vegetales excesivos. Cuando esto ocurre en el mar, se produce lo que se conoce como «proliferación de algas». Debido al exceso de respiración y a la muerte y descomposición final de estas plantas acuáticas, se elimina oxígeno del agua. En consecuencia, se produce un déficit de oxígeno que, en última instancia, da lugar a la creación de áreas hipóxicas o «zonas muertas», donde la vida aerobia no puede sobrevivir.

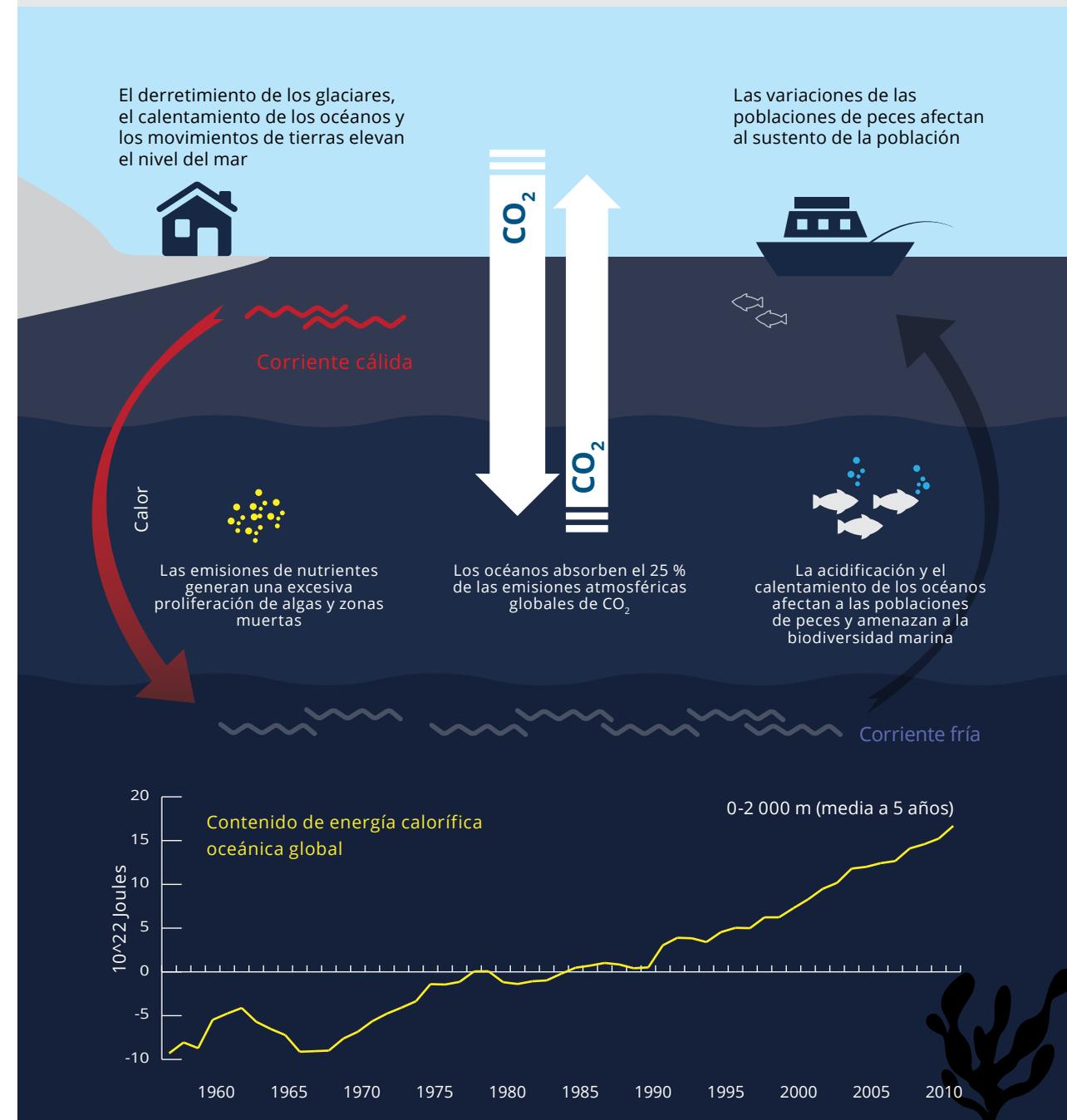
Estas zonas muertas pueden aparecer en los mares parcialmente cerrados de Europa, como el mar Báltico y el mar Negro. En el mar Báltico, la temperatura del agua ha aumentado unos 2 °C con respecto al siglo pasado, hecho que ha contribuido a incrementar la extensión de las zonas muertas. Más aún, la frecuencia de aparición de zonas muertas en el mundo se ha duplicado cada década desde mediados de 1900 (15). Por desgracia, aunque dejásemos de emitir nutrientes a los mares europeos hoy mismo, la herencia de las emisiones pasadas seguiría creando zonas muertas durante décadas antes de que los mares volvieran a su estado anterior.

## Un futuro incierto

Aunque algunos modelos generan posibles escenarios de cambio climático, es difícil predecir cómo se comportarán las especies marinas cuando se intensifiquen distintos tipos de estrés en los océanos. Pero sí sabemos que debemos actuar ahora para mitigar el cambio climático si queremos limitar el calentamiento y la acidificación de los océanos, así como los efectos que ambas cosas producen en el medio ambiente y nuestro bienestar.

## El cambio climático y el mar

El cambio climático está causando el calentamiento de los océanos, la acidificación del medio ambiente marino y alteraciones en la pluviosidad. Esta combinación de factores suele agravar los efectos de otras presiones humanas sobre el mar, que acarrearán la pérdida de biodiversidad en los océanos.



Fuentes: Sabine et al. 2004 (<http://www.pmel.noaa.gov/pubs/outstand/sabi2683/sabi2683.shtml>), Indicador de la EEA sobre contenido de energía calorífica oceánica. Datos de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).



## La agricultura y el cambio climático

La agricultura contribuye al cambio climático y se ve afectada por el cambio climático. La Unión Europea (UE) necesita reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de su agricultura y adaptar su sistema de producción alimentaria para hacer frente al cambio climático. Pero este es tan solo una de las muchas presiones que afectan a la agricultura. Frente a la creciente demanda y competencia global por los recursos, es preciso contemplar la producción alimentaria de la UE en un contexto más general, relacionando la agricultura con la energía y la seguridad alimentaria.

El alimento es una necesidad humana básica, y una dieta saludable es un componente esencial de nuestra salud y bienestar. Con el tiempo hemos desarrollado un sistema de producción y suministro complejo y cada vez más globalizado para satisfacer nuestras necesidades de alimentos y de distintos sabores. En el mundo actual, un pescado capturado en el Atlántico puede servirse en cuestión de días en un restaurante de Praga con arroz importado de la India. Del mismo modo, los productos alimenticios europeos se venden y se consumen en el resto del mundo.

### La agricultura contribuye al cambio climático

Antes de llegar a nuestra mesa, los alimentos que consumimos han sido producidos, almacenados, elaborados, envasados, transportados, preparados y servidos. En cada una de estas fases se liberan gases de efecto invernadero a la atmósfera. La agricultura en particular libera importantes cantidades de metano y óxido nítrico, dos potentes gases de efecto invernadero. El metano es producido por el ganado durante la digestión debido a la fermentación entérica y se libera por

los eructos. También puede ser liberado por el estiércol y los residuos orgánicos almacenados en los vertederos. Las emisiones de óxido nítrico son un producto indirecto de los fertilizantes nitrogenados orgánicos y minerales.

La agricultura ha sido la responsable del 10 % de las emisiones totales de gases de efecto invernadero de la UE en 2012. Entre 1990 y 2012, las emisiones de la agricultura de la Unión se redujeron un 24 % gracias a una disminución significativa de la cabaña ganadera, a una aplicación más eficiente de los fertilizantes y a una mejor gestión del estiércol.

Sin embargo, la agricultura en el resto del mundo va en la dirección contraria. Entre 2001 y 2011, las emisiones globales de la producción agrícola y ganadera crecieron un 14 %. Este incremento se registró sobre todo en los países en desarrollo debido al crecimiento de la producción agraria total, impulsado a su vez por el aumento de la demanda global de alimentos y por cambios en las pautas de consumo originados por la elevación del nivel de renta en algunos países en desarrollo. Las emisiones generadas por la fermentación entérica aumentaron un 11 %

durante este período y representan el 39 % de la producción total de gases de efecto invernadero del sector en 2011.

Dada la primordial importancia que tienen los alimentos en nuestra vida, parece bastante difícil seguir reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero de la agricultura. No obstante, todavía hay margen para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero vinculadas a la producción alimentaria en la UE. Sería útil mejorar la integración de técnicas innovadoras en los métodos de producción, como la captura del metano emitido por el estiércol o una mayor eficiencia en el uso de los fertilizantes y en la producción cárnica y láctea (es decir, reducir las emisiones por unidad de alimento producido).

Además de mejorar la eficiencia, cambiar algunas pautas de consumo podría contribuir a reducir todavía más las emisiones de gases de efecto invernadero vinculadas a los alimentos. En general, los productos cárnicos y lácteos tienen mayor huella global de carbono, materias primas y agua por kilogramo que cualquier otro alimento. En lo que respecta a las emisiones de gases de efecto invernadero, tanto la producción ganadera como la forrajera generan respectivamente más de 3 000 millones de toneladas de equivalentes de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). El transporte y los procesos de elaboración posteriores a la producción agraria representan una minúscula fracción de las emisiones vinculadas a los alimentos. Si producimos menos residuos de alimentos y reducimos el consumo de los alimentos que más emisiones generan, contribuiremos a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de la agricultura.

## El cambio climático afecta a la agricultura

Los cultivos necesitan tierra, agua, luz solar y calor adecuados para crecer. El calentamiento atmosférico ya ha alterado la duración de la estación de crecimiento en grandes partes de Europa. Las épocas de floración y cosecha de los cereales se adelantan ya varios días. Es previsible que estos cambios sigan produciéndose en muchas regiones.

En general, la productividad agraria del norte de Europa podría aumentar al prolongarse la estación de crecimiento y el período sin heladas. El aumento de las temperaturas y la prolongación de las temporadas de crecimiento también podrían facilitar la producción de nuevos cultivos. En el sur de Europa, sin embargo, cabe prever que las olas de calor extremo y la reducción de las precipitaciones y del agua disponible limiten la productividad agraria. También es previsible que el rendimiento interanual de las cosechas varíe cada vez más debido a los episodios meteorológicos extremos y a otros factores como plagas y enfermedades.

En algunas zonas del Mediterráneo, el estrés hídrico y térmico extremo de los meses de verano podría obligar a desplazar la producción de algunos cultivos estivales al invierno. Otras zonas, como el oeste de Francia y el sureste de Europa, sufrirán reducciones de rendimiento debido a los veranos calurosos y secos, sin posibilidad de desplazar la producción al invierno.



Las variaciones de las temperaturas y de las estaciones de crecimiento también podrían afectar a la proliferación y propagación de algunas especies, como insectos, malas hierbas invasoras, o de enfermedades, todo lo cual podría afectar a su vez a las cosechas. Parte de estas posibles pérdidas se podrían compensar con prácticas agrarias como la rotación de cultivos para adaptarlos a la disponibilidad de agua, ajustar las épocas de siembra a las pautas de temperatura y precipitación y utilizar variedades de cultivos más adecuadas a las nuevas condiciones (por ejemplo, cultivos resistentes al calor y a la sequía).

Las fuentes terrestres de alimento no son las únicas afectadas por el cambio climático. La distribución de algunas poblaciones de peces ya ha cambiado en el Atlántico Nordeste, afectando a las comunidades que dependen de estos recursos a todo lo largo de la cadena de suministro. Junto con el creciente transporte marítimo, el calentamiento del agua puede contribuir a facilitar el establecimiento de especies marinas invasoras, provocando el colapso de las poblaciones de peces locales.

Para facilitar su adaptación al cambio climático, los agricultores y las comunidades pesqueras pueden recurrir a algunos Fondos de la UE, como el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader), la política agrícola común (PAC) y los préstamos del Banco Europeo de Inversiones (BEI). La PAC también dispone de otros fondos destinados a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por las actividades agrarias.

## Mercado global, demanda global, calentamiento global

De acuerdo con el crecimiento previsto de la población y con los cambios en los hábitos dietéticos en favor de un mayor consumo de carne, se estima que la demanda global de alimentos crecerá hasta un 70 % en las próximas décadas. La agricultura es ya uno de los sectores económicos de mayor impacto ambiental. Como es de esperar, este importante incremento de la demanda creará presiones adicionales. ¿Cómo podemos atender esta creciente demanda global y reducir al mismo tiempo el impacto ambiental de la producción y el consumo de alimentos de Europa?

Reducir la cantidad de alimento producido no es una solución viable. La UE es uno de los mayores productores de alimentos del mundo, ya que produce la octava parte de los cereales del mundo, dos terceras partes del vino, la mitad de la remolacha azucarera y tres cuartas partes del aceite de oliva (16). Cualquier reducción de los cultivos básicos podría poner en peligro la seguridad alimentaria de la UE y del mundo y elevar los precios de los alimentos, de modo que sería más difícil para muchos grupos de la población mundial acceder a alimentos nutritivos y asequibles.

Para que la tierra ya destinada a la agricultura produzca más alimento suele ser necesario utilizar más fertilizantes nitrogenados, que a su vez liberan emisiones de óxido nitroso y contribuyen al cambio climático. La agricultura intensiva y la aplicación de fertilizantes también liberan nitratos al suelo y a las masas de agua. Aunque no están directamente relacionadas con el cambio climático, las altas concentraciones de nutrientes (especialmente fosfatos y nitratos) presentes en las masas de agua causan eutrofización. La eutrofización favorece el crecimiento de algas y agota el oxígeno del agua, hecho que tiene graves repercusiones para la vida acuática y la calidad del agua.

Tanto en Europa como en el resto del mundo, satisfacer la creciente demanda de alimentos utilizando más tierra tendría graves repercusiones para el medio ambiente y el clima. Las zonas más adecuadas para la agricultura en Europa ya están cultivadas en gran medida. La tierra, especialmente si es tierra fértil de uso agrícola, es un recurso limitado en Europa y en todo el mundo.

La transformación de zonas forestales en tierra agraria tampoco es una solución, ya que este proceso genera emisiones de gases de efecto invernadero. Como muchos otros cambios en el uso del suelo, la deforestación (que actualmente se produce fundamentalmente fuera de la Unión Europea) también pone en peligro la biodiversidad, socavando todavía más la capacidad de la naturaleza para hacer frente a los impactos del cambio climático (como la absorción de lluvias intensas).



## Demandas en competencia

Es evidente que el mundo tendrá que producir más alimento y que los recursos esenciales son limitados. La agricultura tiene importantes repercusiones para el medio ambiente y el clima. Más aún, el cambio climático determina —y seguirá determinando— cuánto alimento se puede producir y dónde.

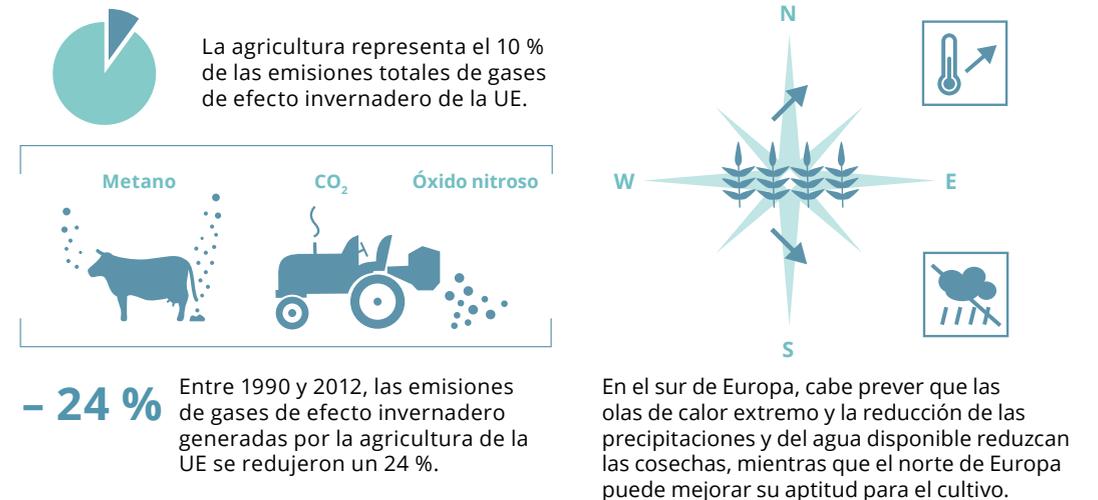
Quién produce qué y dónde es una cuestión sociopolítica controvertida que seguramente lo será aún más en el futuro. La competencia global por estos recursos esenciales, especialmente con los impactos pendientes del cambio climático, está llevando a los países desarrollados a adquirir grandes parcelas de tierras de uso agrícola en países menos desarrollados. Estas compras de tierras y los impactos del cambio climático generan dudas acerca de la seguridad alimentaria en los países en desarrollo en particular. La seguridad alimentaria no consiste únicamente en producir cantidades de alimento suficientes, sino de tener acceso a alimentos de valor nutricional suficiente.

Este complejo problema requiere una política coherente e integrada sobre el cambio climático, la energía y la seguridad alimentaria. Ante el cambio climático y la competencia por recursos escasos, todo el sistema alimentario deberá transformarse y ser mucho más eficiente en el aprovechamiento de los recursos, reduciendo constantemente sus impactos ambientales, incluidas las emisiones de gases de efecto invernadero. Necesitamos aumentar los rendimientos reduciendo al mismo tiempo nuestra dependencia de los productos agroquímicos, reducir los residuos alimentarios y el consumo de alimentos intensivos en la explotación de recursos y la emisión de gases de efecto invernadero, como la carne.

En este proceso, no debemos olvidar que los agricultores pueden desempeñar un papel esencial en la gestión y el mantenimiento de la biodiversidad europea. Además, son un componente crucial de la economía rural. Por tanto, las medidas de regulación adoptadas para abordar este problema tan complejo de los alimentos y el medio ambiente deberán tener en cuenta el impacto ambiental de la agricultura y su importancia socioeconómica para muchas comunidades.

## El cambio climático y la agricultura

La agricultura contribuye al cambio climático y se ve afectada por el cambio climático. La Unión Europea (UE) necesita reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de su agricultura y adaptar su sistema de producción alimentaria para hacer frente al cambio climático. Frente a la creciente demanda y competencia global por los recursos, es preciso contemplar la producción alimentaria de la UE en un contexto más general, relacionando la agricultura con la energía y la seguridad alimentaria.



### Las emisiones de gases de efecto invernadero de la agricultura pueden seguir reduciéndose:

- Mejorando la integración de técnicas innovadoras
- Aumentando la eficiencia de la producción cárnica y láctea
- Capturando el metano del estiércol
- Reduciendo los residuos alimentarios
- Con un uso más eficiente de los fertilizantes
- Consumiendo menos carne y otros productos con una importante huella de carbono

### A escala global

- + 14 %** Entre 2001 y 2011, las emisiones de gases de efecto invernadero de la producción agrícola y ganadera crecieron un 14 %.
- + 70 %** Es previsible que la demanda de alimentos aumente un 70 % en las próximas décadas.



### ¿Sabía que...?

- Los productos cárnicos y lácteos tienen mayor huella global de carbono, materias primas y agua por kilogramo que cualquier otro alimento.
- El transporte y los procesos de elaboración posteriores a la producción agraria representan una minúscula fracción de las emisiones vinculadas a los alimentos.



## El suelo y el cambio climático

El suelo es un elemento importante —y a menudo descuidado— del sistema climático. Es el segundo depósito o «sumidero» de carbono, después de los océanos. Según la región, el cambio climático podría provocar un mayor almacenamiento de carbono en las plantas y en el suelo debido al crecimiento de vegetación o mayores emisiones de carbono a la atmósfera. La recuperación de ecosistemas esenciales en la tierra y el uso sostenible del suelo en zonas rurales y urbanas pueden ayudarnos a mitigar el cambio climático y a adaptarnos a este.

A menudo se piensa que el cambio climático es algo que ocurre en la atmósfera. Después de todo, cuando las plantas realizan la fotosíntesis extraen carbono de la atmósfera. Pero el carbono atmosférico también afecta al suelo, porque el carbono que no se utiliza para el crecimiento de las plantas en superficie se distribuye a través de las raíces y se deposita en la tierra. Si no se altera de algún modo, este carbono puede estabilizarse y permanecer confinado durante miles de años<sup>(17)</sup>. Por tanto, un suelo sano puede contribuir a mitigar el cambio climático.

En lo que respecta al depósito de carbono, no todos los suelos son iguales. Los suelos más ricos en carbono son las turberas, que se encuentran sobre todo en el norte de Europa, el Reino Unido e Irlanda. El suelo de los pastizales almacena mucho carbono por hectárea, mientras que el suelo de las zonas más calurosas y secas del sur de Europa contiene menos carbono<sup>(18)</sup>.

### El cambio climático ejerce presión sobre el suelo

En algunas partes de Europa, el aumento de las temperaturas puede acarrear un mayor crecimiento de vegetación y un mayor

almacenamiento de carbono en el suelo. Sin embargo, las altas temperaturas también podrían incrementar la descomposición y mineralización de la materia orgánica del suelo, reduciendo el contenido de carbono orgánico<sup>(19)</sup>.

En otras zonas, la materia orgánica contenedora de carbono presente en turberas estables no puede descomponerse debido a los bajos niveles de oxígeno del agua. Si estas zonas se secan, la materia orgánica puede descomponerse rápidamente, liberando dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) a la atmósfera<sup>(20)</sup>.

Ya existen indicios de que el contenido de humedad del suelo se está viendo afectado por el aumento de las temperaturas y los cambios en las pautas de precipitación. Las proyecciones futuras apuntan a que esta tendencia puede continuar, de modo que la humedad del suelo en verano se verá alterada en la mayor parte de Europa entre 2021 y 2050, con importantes descensos en la región mediterránea y algunos incrementos en el nordeste europeo<sup>(21)</sup>.

La creciente concentración de dióxido de carbono en la atmósfera puede hacer que los microbios del suelo descompongan la materia orgánica más rápidamente, pudiendo

liberar todavía más dióxido de carbono <sup>(22)</sup>. Se estima que la liberación de gases de efecto invernadero del suelo será especialmente importante en el extremo norte de Europa y Rusia, donde la fusión del permafrost puede liberar grandes cantidades de metano, un gas de efecto invernadero mucho más potente que el dióxido de carbono.

Todavía no está claro cuál será el efecto total, ya que diferentes regiones absorben y emiten diferentes niveles de gases de efecto invernadero. Pero existe un riesgo evidente de que el calentamiento de la atmósfera haga que el suelo libere más gases de efecto invernadero, provocando un círculo vicioso que acelere el cambio climático.

## La agricultura y la silvicultura como medio de mantener el carbono bajo tierra

El cambio climático no es el único factor que puede hacer que el suelo pase de ser un sumidero de carbono a una fuente de emisiones. La forma en que utilizamos el suelo también influye en la cantidad de carbono que puede retener el suelo.

Actualmente, la reserva de carbono de los bosques europeos va en aumento, debido a los cambios en la gestión de los bosques y a los cambios del medio ambiente. La mitad de ese carbono está almacenado en suelos forestales. Sin embargo, cuando los bosques se degradan o se talan, el carbono que almacenan se libera y se emite a la atmósfera. En este caso, los bosques pueden convertirse en contribuidores netos de carbono atmosférico <sup>(23)</sup>.



Es un hecho conocido que labrar la tierra acelera la descomposición y mineralización de la materia orgánica. A fin de mantener el carbono y los nutrientes en la tierra, los investigadores recomiendan reducir la roturación, aplicar rotaciones de cultivos complejas, utilizar los denominados «cultivo de cubierta» y dejar los residuos de las cosechas en la superficie de la tierra <sup>(24)</sup>. Dejar los residuos de las cosechas en la superficie antes y durante las operaciones de plantación puede contribuir a prevenir el riesgo de erosión del suelo. Esta protección es esencial, dado que unos pocos centímetros de suelo tardan en formarse miles de años <sup>(25)</sup>. Reduciendo la roturación no se rompe ni se voltea tanto el suelo. Sin embargo, los métodos de roturación reducida o sin labranza suelen ir acompañados de una mayor aplicación de fertilizantes químicos, que pueden tener otros efectos negativos en el medio ambiente.

Del mismo modo, como la agricultura orgánica utiliza estiércol, puede reconstruir el carbono orgánico muy por debajo de la superficie del suelo. La agricultura orgánica tiene la ventaja añadida de reducir los gases de efecto invernadero porque no utiliza fertilizantes químicos <sup>(26)</sup>. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) calcula que, en las explotaciones agrarias orgánicas, las emisiones de CO<sub>2</sub> por hectárea son entre un 48 % y un 66 % menores que en las explotaciones convencionales <sup>(27)</sup>.

Resulta interesante observar que algunas formas de producción de biocombustibles pueden reducir de hecho el carbono almacenado en el suelo. Un estudio reciente

revela que los biocombustibles elaborados a partir de residuos de maíz pueden incrementar las emisiones totales de gases de efecto invernadero, porque la materia orgánica se quema como combustible en lugar de volver al suelo <sup>(28)</sup>.

En general, la adopción de prácticas agrícolas y silvícolas apropiadas ofrece un potencial enorme de recuperación del suelo y eliminación del CO<sub>2</sub> de la atmósfera.

## Protección de las ciudades con el suelo

Tras las cinco inundaciones de aguas lodosas que sufrió en 2002 el pueblo belga de Velm, cerca de Sint-Truiden, los residentes exigieron al ayuntamiento que hiciera algo al respecto <sup>(29)</sup>. Las inundaciones de aguas lodosas se habían convertido en un problema recurrente en la zona, ya que el agua anegaba los campos desnudos y arrastraba sedimentos. Para resolver este problema, las autoridades pensaron en el suelo como forma de proteger las casas. Adoptaron distintas medidas, como la plantación de cultivos de cubierta en invierno, para evitar que el suelo estuviera descubierto y prevenir así el riesgo de inundación. También dejaron residuos de las cosechas en los campos para reducir la erosión. Este tipo de medidas destinadas a restaurar los sistemas naturales han logrado prevenir las inundaciones lodosas desde 2002 hasta el momento actual, a pesar de que se han producido varios episodios de lluvia intensa.



La regulación y prevención de las inundaciones es tan solo uno de los «servicios» vitales que presta un suelo sano. Quizá dependamos cada vez más de este servicio cuando episodios meteorológicos extremos como las inundaciones se hagan más frecuentes y graves.

La calidad del suelo determina el modo en que nos afecta el cambio climático de muchas otras formas. Un suelo permeable también puede servir como protección contra las olas de calor, almacenando grandes cantidades de agua y manteniendo las temperaturas bajas. Esto último resulta especialmente importante en las ciudades, donde las superficies duras (sellado del suelo) pueden crear el «efecto isla de calor».

Varias ciudades europeas intentan hacer uso de estas funciones del suelo. Por ejemplo, el Parque de Gomeznarro <sup>(30)</sup>, en Madrid, se restauró para incluir nuevas superficies permeables, vegetación y almacenamientos de agua subterránea. Esta solución se ha reproducido en otras partes de Madrid y de España.

## Restauración de los ecosistemas

Las últimas evidencias son claras: restaurar ecosistemas puede ayudar a secuestrar el carbono de la atmósfera. Por ejemplo, la recuperación de turberas ha demostrado ser una medida acertada contra la pérdida de

carbono orgánico que genera la explotación de la turba como fuente de energía <sup>(31)</sup>. La forma más rápida de incrementar el carbono orgánico en las tierras agrarias es convertir las tierras de cultivo en pastizales, según un estudio del Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea <sup>(32)</sup>.

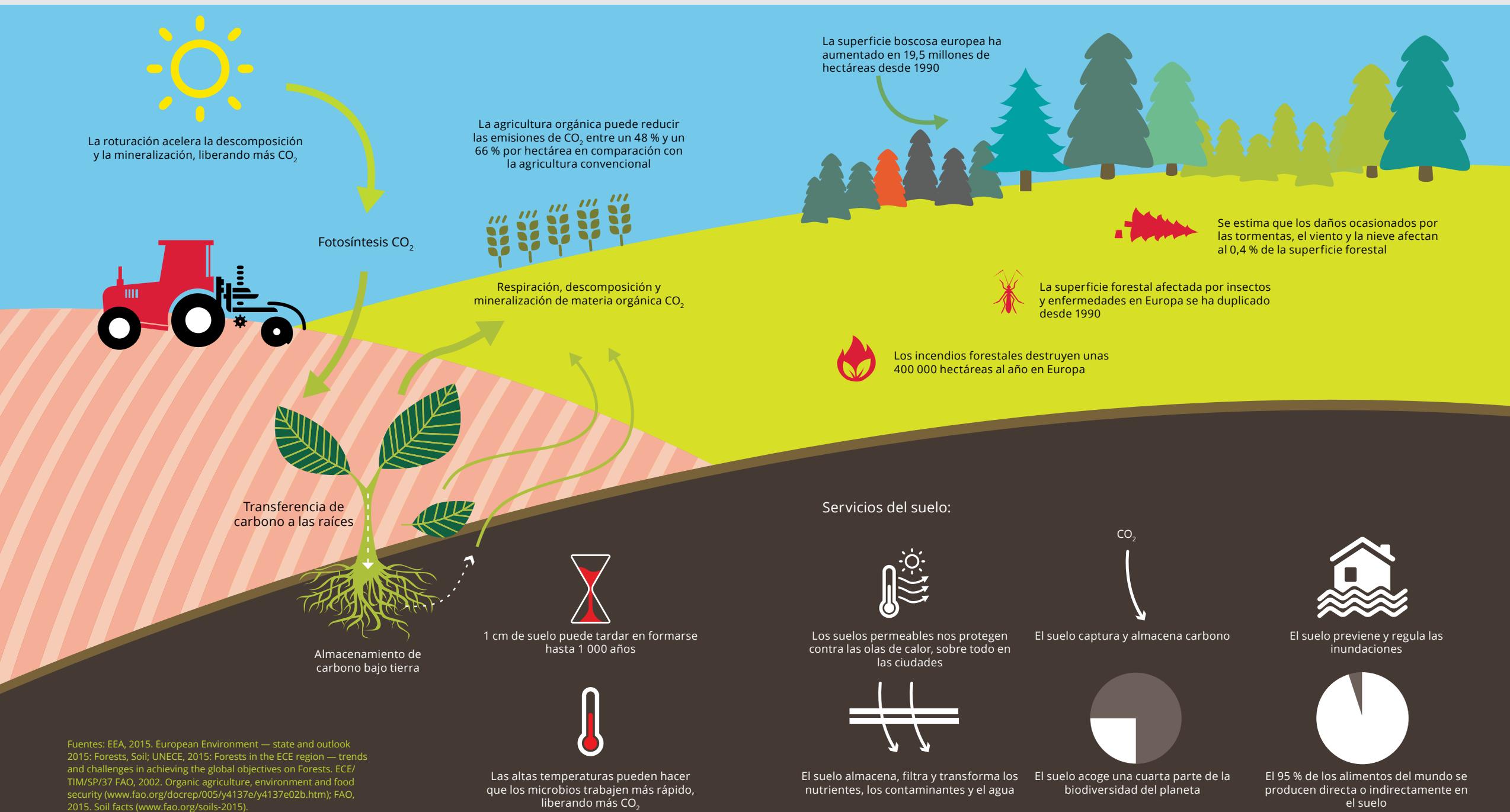
Por desgracia, algunas tendencias recientes parecen ir en la dirección contraria. Entre 1990 y 2012 se redujo la superficie ocupada por tierras cultivables, cultivos permanentes, pastos y vegetación seminatural en Europa <sup>(33)</sup>. Más concretamente, la «ocupación del suelo» en Europa produjo una pérdida del 0,81 % de la capacidad productiva de las tierras cultivables debido a la transformación de campos en zonas urbanas, carreteras y otras infraestructuras entre 1990 y 2006 <sup>(34)</sup>. Estos proyectos de urbanización suelen sellar el suelo con una capa impermeable. Al margen de cuestiones relativas a la seguridad alimentaria, se ha reducido la capacidad de Europa para almacenar carbono orgánico, prevenir inundaciones y mantener las temperaturas bajas <sup>(35)</sup>.

Si se gestiona correctamente, el suelo puede ayudarnos a reducir los gases de efecto invernadero y a adaptarnos a los peores efectos del cambio climático. Pero si no nos preocupamos por el suelo, podemos agravar rápidamente los problemas relacionados con el cambio climático.

## El suelo y el cambio climático

El suelo es un elemento importante —y a menudo descuidado— del sistema climático. Es el segundo depósito o «sumidero» de carbono, después de los océanos. La recuperación de ecosistemas esenciales en la tierra y el uso sostenible del suelo en zonas rurales y urbanas pueden ayudarnos a mitigar el cambio climático y a adaptarnos a este.

Actualmente, la reserva de carbono de los bosques europeos va en aumento, debido a los cambios en la gestión de los bosques y a los cambios del medio ambiente. La mitad de ese carbono está almacenado en suelos forestales. Sin embargo, cuando los bosques se degradan o se talan, el carbono que almacenan se libera y se emite a la atmósfera. En este caso, los bosques pueden convertirse en contribuidores netos de carbono atmosférico.



Fuentes: EEA, 2015. European Environment — state and outlook 2015: Forests, Soil; UNECE, 2015: Forests in the ECE region — trends and challenges in achieving the global objectives on Forests. ECE/TIM/SP/37 FAO, 2002. Organic agriculture, environment and food security ([www.fao.org/docrep/005/y4137e/y4137e02b.htm](http://www.fao.org/docrep/005/y4137e/y4137e02b.htm)); FAO, 2015. Soil facts ([www.fao.org/soils-2015](http://www.fao.org/soils-2015)).



**Holger Robrecht**  
Subdirector regional  
del ICLEI



## El cambio climático y las ciudades

La mayoría de los europeos viven actualmente en ciudades, de modo que las decisiones que adoptemos en relación con las infraestructuras urbanas determinarán en gran medida nuestra capacidad para hacer frente al cambio climático. La mayor frecuencia de lluvias intensas, inundaciones y olas de calor es uno de los retos que las ciudades europeas deberán afrontar a causa del cambio climático. Preguntamos a Holger Robrecht, subdirector regional del ICLEI (International Council for Local Environmental Initiatives), qué están haciendo las ciudades para adaptarse al cambio climático.

### ¿Cómo afectará el cambio climático a las ciudades?

El cambio climático tendrá diversos efectos en las ciudades. En Europa, lo más probable es que se produzca un mayor número de episodios meteorológicos extremos, como inundaciones, tormentas y olas de calor, que podrían afectar seriamente a infraestructuras urbanas tales como redes de transporte, redes de alcantarillado e incluso redes de suministro de alimentos. En los casos de fuertes lluvias e inundaciones, el riesgo es que nuestras redes de drenaje y alcantarillado no puedan aguantar. Un ejemplo de esto fue la tormenta que cayó en Copenhague en 2011, que demostró los trastornos que pueden causar las lluvias intensas. Esta tormenta provocó inundaciones en las casas y daños en los ferrocarriles, las carreteras y el metro. Las lluvias intensas también pueden causar corrimientos de tierras en montañas y colinas a las afueras de las ciudades. Estos corrimientos de tierras pueden cortar carreteras y dificultar el suministro de alimentos y otras mercancías. Ya lo hemos visto en Filipinas y también en Italia, en Génova (Liguria).

El cambio climático ejerce presión sobre nuestras infraestructuras «duras», como son carreteras, viviendas y redes de alcantarillado, pero también en las «blandas», como son nuestros sistemas de salud. Esto resulta muy obvio durante las olas de calor, que son otro de los problemas que afecta a las zonas urbanas. Las ciudades crean «islas de calor», mucho más calurosas que las áreas rurales. El riesgo de muerte es especialmente serio para las personas mayores de las áreas urbanas. Esto supone un nuevo reto para nuestros sistemas sanitarios.

### ¿Cómo se están adaptando las ciudades al reto del cambio climático?

Muchas ciudades europeas tienen planes de adaptación muy avanzados, como Londres, Copenhague, Bratislava y Almada (Portugal). Si tuviera que destacar solo tres, serían Róterdam, Gante y Bolonia. En el caso de Róterdam y Gante, estas ciudades colaboraron con organizaciones de investigación para valorar qué zonas serían las más calurosas durante las olas de calor. Decidieron instalar termómetros en diversos lugares e incluso termómetros móviles en los tranvías. De este modo, pudieron determinar dónde era mayor el efecto isla de calor. En consecuencia, pudieron adoptar medidas

para reducir este efecto, como la plantación de árboles.

Bolonia adoptó un planteamiento muy distinto. Bolonia es una antigua ciudad medieval en riesgo de inundación por el río Po. Sin embargo, también padece los efectos de las lluvias intensas y de las olas de calor, de modo que su reto es triple. El ayuntamiento de Bolonia desarrolló una aplicación para teléfonos móviles que permitía a los ciudadanos detectar y notificar cualquier tipo de daño en la ciudad originado por lluvias intensas o calor extremo. Con esta aplicación, los ciudadanos también pueden realizar propuestas al ayuntamiento sobre formas de prepararse para lo que pueda ocurrir. Esta aplicación formaba parte del plan de adaptación Blue AP de Bolonia y obtuvo financiación de la Unión Europea (UE).

### ¿Se contempla la adaptación al cambio climático en la agenda política europea?

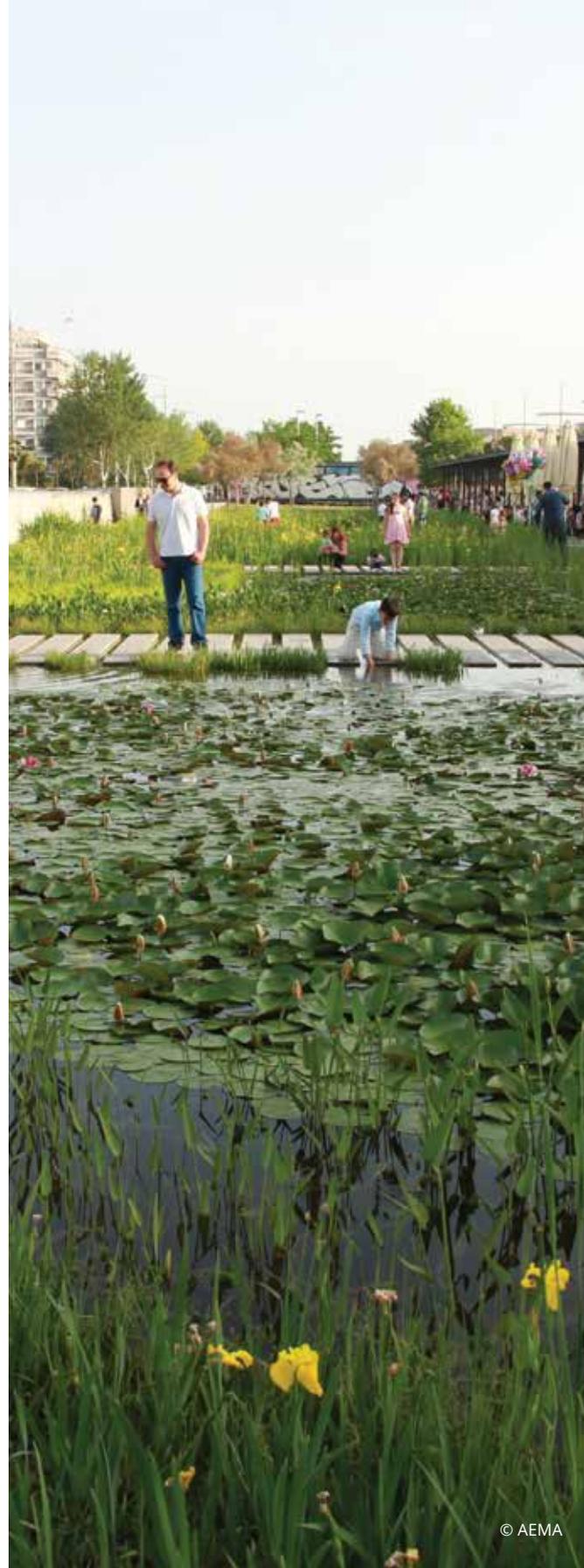
Sí. En los últimos años, la adaptación al cambio climático ha cobrado una enorme importancia. Esto es debido a que son muchas las regiones europeas que se han visto afectadas en la última década por episodios extremos derivados del cambio climático. Y los efectos de estos episodios meteorológicos extremos han sido a menudo mucho peores de lo que nadie hubiera podido predecir hace diez años. Por ejemplo, el ciclón *Xynthia* inundó en 2010 muchas zonas del litoral francés y dejó a casi un millón de personas sin electricidad. El año pasado, Croacia y Serbia sufrieron fuertes inundaciones a causa de la lluvia. Y a principios de junio, una prolongada ola de calor fue seguida de fuertes lluvias que azotaron Bélgica, los Países Bajos y

Luxemburgo. La tormenta llegó después al Ruhr, provocando daños e inundaciones entre Düsseldorf y Dortmund. Las olas de calor han supuesto otro gran problema en Europa, donde los veranos de 2013 y 2014 fueron especialmente calurosos. Estos episodios han concienciado a los gobiernos locales y nacionales de la necesidad de adaptarse al cambio climático.

### ¿Cuáles son los mayores retos que tienen por delante las ciudades para hacer frente a los problemas derivados del cambio climático?

Las ciudades afrontan muchas dificultades en su adaptación al cambio climático. La mayor de ellas quizá sea el desconocimiento. Muchos ayuntamientos no saben cómo afectará el cambio climático a su ciudad. Las ciudades que quieren prepararse para el cambio climático a menudo no saben qué medidas adoptar o cómo organizar sus actuaciones. Y muchas ciudades desconocen que pueden obtener financiación y asesoramiento en Europa.

Ahora se está actuando para resolver estas dificultades. Algunos gobiernos nacionales han instaurado programas destinados a ayudar a sus ciudades a elaborar planes de adaptación. El Gobierno británico cuenta con un programa denominado UKCIP y el Gobierno alemán con otro llamado «KomPass». En el ámbito de la UE, ya existe la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático. Y la UE ha creado un portal de internet denominado «Climate-ADAPT», administrado por la Agencia Europea de Medio Ambiente. A través de Climate-ADAPT, las ciudades, las regiones y los gobiernos nacionales aprenden a adaptarse al cambio climático. También existe una organización

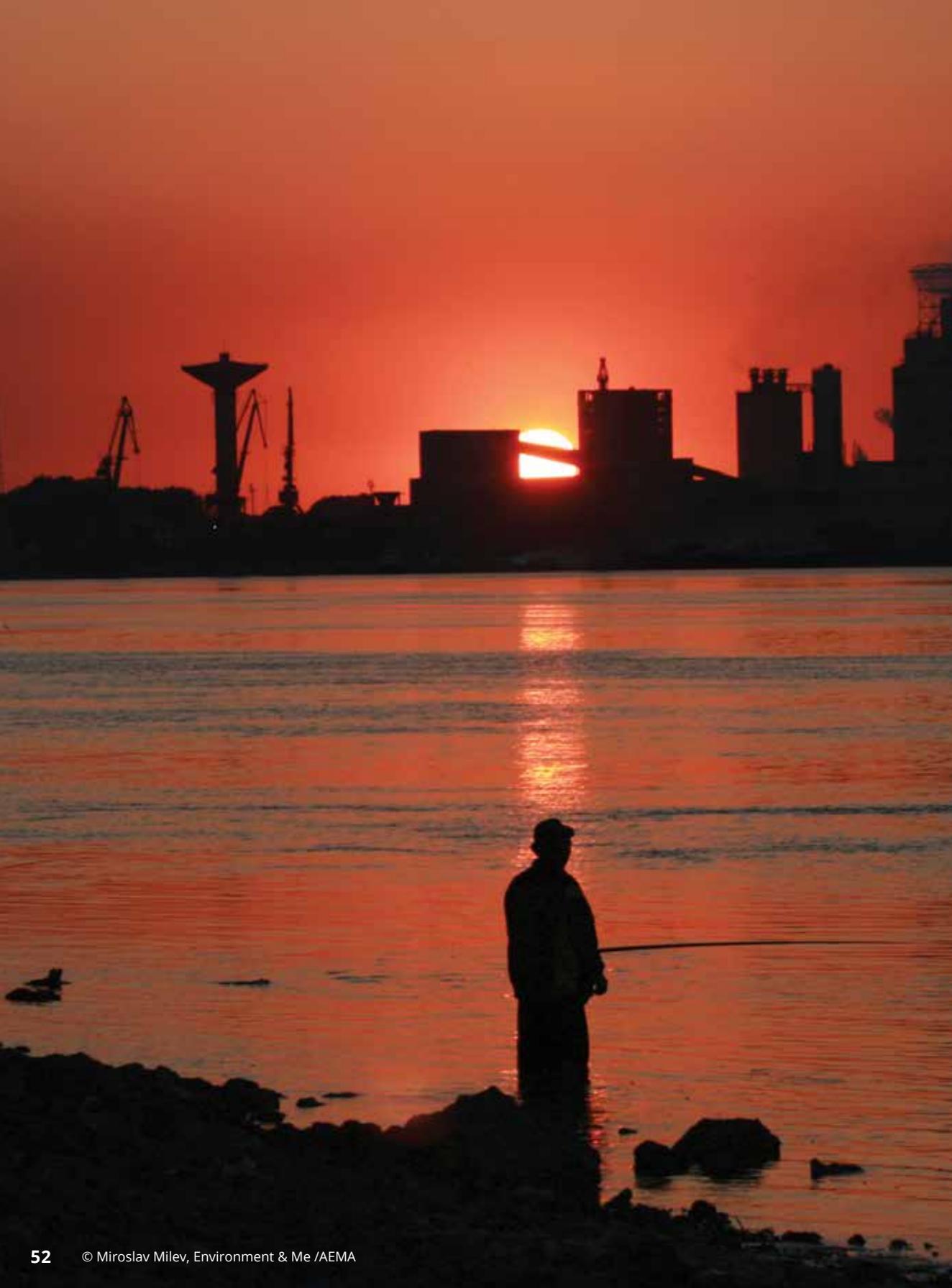


de ámbito europeo creada específicamente para ayudar a las ciudades: Mayors Adapt.

En el ICLEI organizamos conferencias como la celebrada en Bonn sobre ciudades resistentes (Resilient Cities) y —junto con la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA)— la jornada abierta europea (Open European Day) para fomentar el intercambio entre los profesionales de las ciudades. Además, ofrecemos a las ciudades servicios directamente relacionados con el clima.

Por último, existe financiación disponible: la UE ha destinado el 20 % de su presupuesto a ayudar a las ciudades y a los países a prevenir y adaptarse al cambio climático. Sin embargo, muchas ciudades desconocen este hecho.

Una de las mayores dificultades que tienen las ciudades a nivel práctico es la organización de sus actuaciones en los niveles administrativos. La adaptación al cambio climático implica establecer conexiones entre fronteras administrativas. Por ejemplo, si nos fijamos en los ríos que atraviesan distintas ciudades, es posible que la responsabilidad de la gestión hídrica en la parte urbana del río ni siquiera corresponda a la ciudad en cuestión. Las cosas todavía pueden complicarse más en ríos como el Rin o el Danubio, que cruzan varios países. Por tanto, para protegerse contra las inundaciones provocadas por estos ríos, las ciudades han de experimentar con nuevos modelos de gobernanza entre ciudades y países. En el caso del Rin, Suiza, Francia, Alemania y los Países Bajos se unieron para planificar las zonas de retención de las aguas de inundación. Las ciudades y los países tendrán que seguir trabajando mucho en el ámbito de la planificación para adaptarse al cambio climático.



## Mitigar el cambio climático

El año 2014 fue el año más caluroso jamás registrado. También fue un año más en una serie de décadas cada vez más calurosas. Para limitar el calentamiento global a 2 °C por encima de los niveles preindustriales y minimizar los impactos del cambio climático, es necesario reducir sustancialmente las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera. Los gobiernos pueden marcar objetivos, pero actuar corresponde en última instancia a la industria, las empresas, las autoridades locales y los hogares. Esta actuación debe estar encaminada a reducir las emisiones, estabilizar las concentraciones atmosféricas de los gases de efecto invernadero, frenar el aumento de las temperaturas y limitar el cambio climático.

En 2014, las temperaturas globales se situaron 0,69 °C por encima de la media global del siglo XX <sup>(36)</sup>. Los científicos coinciden en que el calentamiento se debe a los gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera principalmente por el uso antropogénico de combustibles fósiles. Este calentamiento es a su vez la causa del cambio climático. Desde la revolución industrial, la cantidad de gases de efecto invernadero presente en la atmósfera ha ido en constante aumento.

Gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) o el metano se liberan tanto de forma natural como a consecuencia de las actividades humanas. El uso de combustibles fósiles añade CO<sub>2</sub> al que se encuentra en la atmósfera de forma natural. La deforestación generalizada en el planeta amplifica este fenómeno al reducir el número de árboles que capturan el CO<sub>2</sub> de la atmósfera. Por otro lado, la agricultura y la mala gestión de los vertederos son importantes fuentes de emisión de metano. Además, el uso de combustibles fósiles también emite contaminantes atmosféricos como óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y partículas. Algunos de estos contaminantes también tienen que ver

con el calentamiento (o enfriamiento, en el caso de los aerosoles) de nuestro clima.

Debido a su persistencia en la atmósfera y a los efectos no localizados de sus concentraciones, el impacto que tienen estos gases en el clima de la Tierra se convierte en un problema global. Por tanto, un acuerdo global de mitigación de las emisiones es primordial para prevenir la constante aceleración del cambio climático.

### Un acuerdo global sobre el cambio climático

Este año, la Conferencia de las Partes (COP) <sup>(37)</sup> de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) de 1992 se reunirá en París para coordinar el último paso en la respuesta política internacional al cambio climático. Tras dos décadas de negociaciones, la COP21 pretende alcanzar un ambicioso acuerdo global y legalmente vinculante sobre el cambio climático que marque objetivos de emisiones de gases de efecto invernadero que todos los países estén obligados a cumplir. También se espera que este acuerdo incluya objetivos y actuaciones sobre adaptación

al cambio climático, sobre todo pensando en los países vulnerables en desarrollo.

Los esfuerzos de la Unión Europea (UE) por reducir las emisiones de gases de efecto invernadero están dando resultado. De hecho, se estima que la UE cumplirá su objetivo unilateral de reducción del 20 % (con respecto a 1990) antes del plazo acordado de 2020. Más aún, la UE pretende reducir sus emisiones interiores al menos en un 40 % hasta 2030 y continuar descarbonizando su economía hasta 2050. Pero a pesar del descenso de las emisiones de la UE y de que su cuota de las emisiones mundiales disminuye, las emisiones globales continúan en aumento.

## Políticas gubernamentales y fijación de objetivos

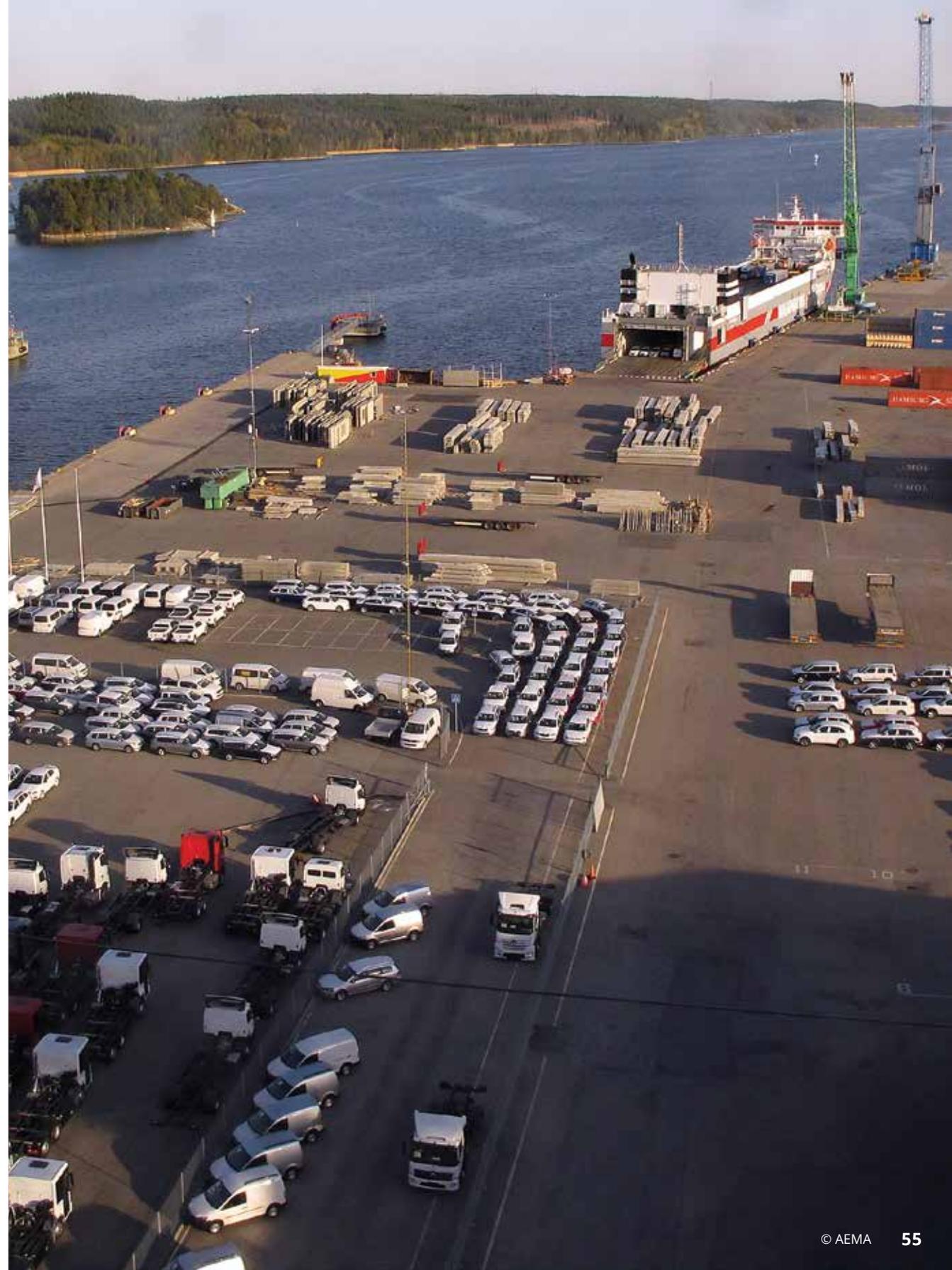
En la COP15, celebrada en Copenhague en 2009, se acordó un objetivo deseado de limitación del calentamiento global a 2 °C por encima de los niveles preindustriales. La COP21 pretende adoptar un «nuevo instrumento» que convierta este límite en medidas que deberán implementarse a partir de 2020. Además de la adaptación al cambio climático existente, los esfuerzos por reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y promover la transición a una sociedad y economía resistente y baja en carbono deberían tener un papel importante en este acuerdo internacional.

Antes de la COP21, se invita a los gobiernos nacionales a declarar públicamente las medidas que tienen intención de asumir en virtud del nuevo acuerdo global: sus contribuciones previstas determinadas a nivel nacional (INDC, por sus siglas en inglés) <sup>(38)</sup>. La Unión Europea y sus Estados miembros ya han presentado

sus INDC, comprometiéndose a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero al menos un 40 % hasta 2030 con respecto a 1990. Este objetivo es de obligado cumplimiento para la UE en su conjunto. Además está en consonancia con el objetivo de la UE de reducir sus propias emisiones de gases de efecto invernadero entre un 80 % y un 95 % hasta 2050 con respecto a 1990. La CMNUCC tiene intención de publicar un informe de síntesis sobre estos compromisos antes de la COP21.

Para cumplir estos compromisos, los gobiernos deberán desarrollar e implementar políticas eficaces. Por ejemplo, el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea (RCDE) <sup>(39)</sup> es fundamental para sus esfuerzos de mitigación. Limita las emisiones de unas 12 000 centrales eléctricas y plantas industriales de treinta y un países imponiendo un límite máximo a la cantidad total de gases de efecto invernadero que pueden emitir, y este límite máximo se reduce con el tiempo. La Comisión Europea propone que las emisiones del RCDE en 2030 sean un 43 % más bajas de lo que eran en 2005. Las empresas compran y venden derechos de emisión y, al cabo de un año, deben devolver derechos suficientes a las autoridades para cubrir todas sus emisiones o, de lo contrario, pagar fuertes multas. Este sistema confiere un valor monetario al carbono y beneficia a quienes reduzcan sus emisiones. También pretende fomentar la inversión en tecnologías limpias y bajas en carbono.

Las señales que transmiten los gobiernos a los que contaminan son claras: reducir las emisiones no solo demuestra buena voluntad ambiental, sino que es sensato desde el punto de vista empresarial.



## La energía y el consumo de materiales

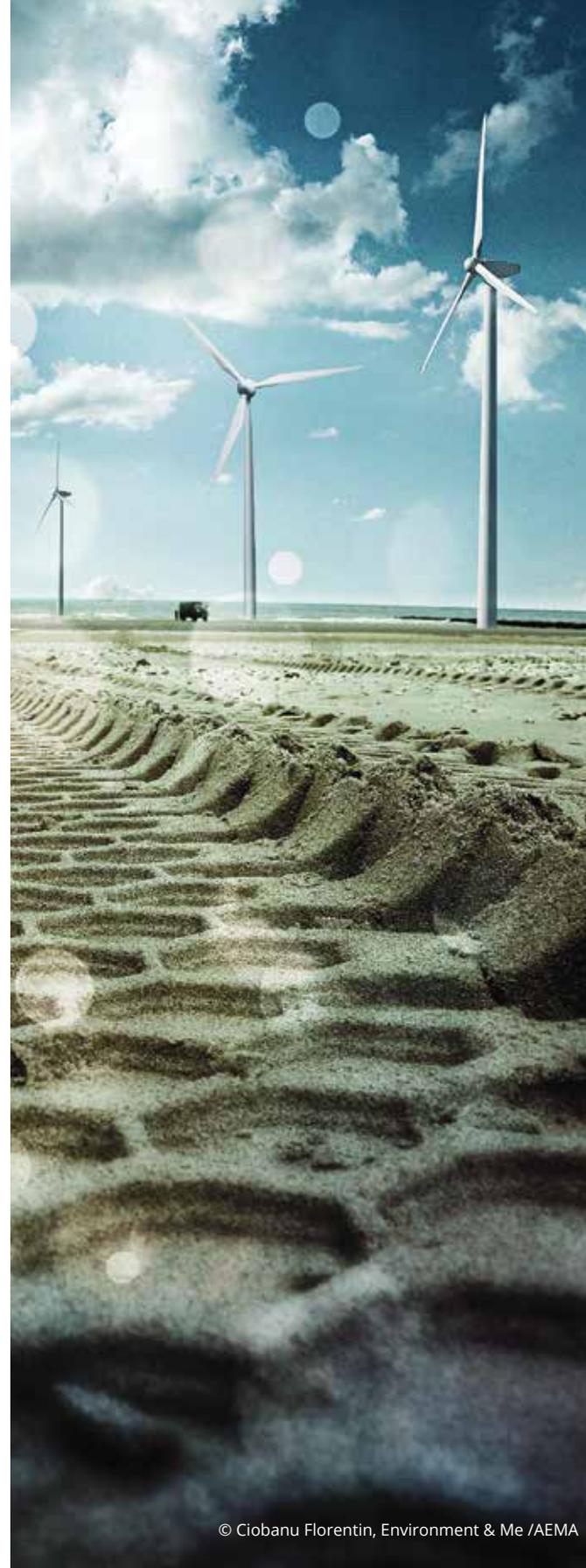
El impacto ambiental de la actividad industrial se debe sobre todo al consumo de energía, a los procesos de producción de sustancias químicas y a la utilización de recursos en la producción industrial. Hasta hace poco, se pensaba que la prosperidad y el crecimiento económico estaban intrínsecamente vinculados a impactos ambientales negativos. Sin embargo, en las dos últimas décadas, algunos países desarrollados han comenzado a romper este vínculo entre el crecimiento económico y el consumo de energía y materiales. Estos países han utilizado menos materiales y energía para obtener una producción del mismo valor, reduciendo al mismo tiempo la cantidad de carbono emitido por unidad de energía. Estos fenómenos de desmaterialización y descarbonización se han traducido en reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero. Los factores tecnológicos y de conducta que explican esta disociación pueden ayudar a los países en desarrollo a mitigar sus emisiones a medida que crecen sus economías.

El sector de abastecimiento energético depende tradicionalmente del uso de combustibles fósiles con alto contenido en carbono para generar electricidad. Sin embargo, el cambio que se está produciendo a corto plazo a tecnologías más eficientes de combustión de gas natural, junto con el crecimiento de las fuentes de energía renovables, apunta a un futuro en el que las emisiones de este sector seguirán reduciéndose más de lo que marcan los objetivos actuales.

En el sector manufacturero se pueden aprender cosas de la naturaleza. La ecología industrial es un campo que estudia los paralelismos entre los sistemas industriales y los naturales y señala aspectos que la industria podría adoptar. Por ejemplo, en la naturaleza no se desperdicia ningún material. Todo lo que no sea necesario en un proceso determinado se recicla y se transforma para utilizarse en otro. Los residuos generados por un proceso se convierten en los componentes básicos de otro nuevo y todo el sistema funciona a base de energía solar.

Cada vez se utiliza más la técnica de evaluación del ciclo de vida (ECV) para comprender cómo pueden contribuir la reutilización y el reciclado de la energía y los materiales a la reducción de las emisiones. La ECV considera que el consumo total de energía y las emisiones a la atmósfera, a las aguas y al suelo son indicadores de potenciales daños ambientales. Integrando la ECV en el proceso decisorio se pueden obtener beneficios ambientales y reducciones de costes, al tiempo que se fomentan alternativas más económicas y menos contaminantes.

Otros sectores también deben participar en futuras reducciones de las emisiones. El Consejo Europeo ha acordado reducir un 30 % adicional las emisiones de los sectores no comprendidos en el RCDE, con respecto a 2005. La Decisión de la UE para un esfuerzo compartido (ESD, por sus siglas en inglés) <sup>(40)</sup> establece objetivos anuales vinculantes para los Estados miembros a título individual hasta 2020 en relación con todas las emisiones de estos sectores, como el transporte, la construcción, la agricultura y los residuos. El transporte es la principal fuente



de emisiones no contemplada en el RCDE de la UE. Las reducciones de emisiones siguen siendo limitadas en el sector del transporte <sup>(41)</sup>, como también lo son las reducciones de emisiones estimadas con arreglo a las políticas actualmente vigentes en el sector agrario <sup>(42)</sup>.

## Las ciudades y los hogares también deben cumplir su parte

La mitigación del cambio climático no depende únicamente de que la industria cumpla o supere sus objetivos. Todos jugamos un papel a nivel nacional, local e individual. Las ciudades y los hogares en particular deben actuar para reducir las emisiones.

Las ciudades están en primera línea de la lucha contra el cambio climático. En marzo de 2015, dirigentes de treinta ciudades europeas acordaron destinar un total de 10 000 millones de euros anuales a comprar bienes y servicios ecológicos en sectores altamente generadores de emisiones, como el transporte, la calefacción doméstica y el suministro de energía <sup>(43)</sup>. Esta iniciativa es complementaria al Pacto de los Alcaldes <sup>(44)</sup>, un movimiento europeo en el que participan autoridades locales y regionales que asumen voluntariamente el compromiso de mejorar la eficiencia energética y el uso de los recursos energéticos renovables en sus territorios. Actualmente cuenta con 6 279 signatarios y su objetivo es cumplir y sobrepasar el objetivo de la UE de reducción del 20 % de las emisiones hasta 2020.



El sector doméstico también es esencial. Las pautas de consumo pueden afectar a las emisiones directa e indirectamente. Entre 2000 y 2007, los hogares compraron cada vez más bienes y servicios con menor presión ambiental por euro gastado <sup>(45)</sup>. En particular, durante este período se compraron más viviendas, agua, transporte, alimentos, bebidas no alcohólicas, electricidad y otros combustibles compatibles con el medio ambiente. Sin embargo, es posible que el crecimiento del gasto total en muchas de estas categorías haya neutralizado las ganancias.

Estos cambios en el consumo, junto con las mejoras en los procesos productivos y los servicios, han favorecido la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en todas las categorías de consumo analizadas. Sin embargo, será necesario seguir mejorando la eficiencia y tender a un consumo ambientalmente menos intensivo, si continúa aumentando el consumo global. Más aún, no se ha de subestimar el impacto del consumo europeo de bienes manufacturados fuera de la Unión.

### **De los objetivos globales a la acción sobre el terreno**

En general, el mensaje es claro. Es esencial alcanzar un acuerdo sobre el clima en la COP21. Será muy útil para fijar objetivos de reducción de emisiones y para dar indicaciones claras acerca de lo que hay que hacer tanto en el ámbito de la mitigación como de la adaptación al cambio climático.

Un acuerdo sobre objetivos de reducción de emisiones no frenará el cambio climático por sí solo. Para cumplir esos objetivos, serán necesarias políticas bien planteadas, ambiciosas y de obligado cumplimiento que favorezcan la reducción de emisiones. Estas políticas deberán servir de catalizador para que la industria y los hogares reduzcan sus emisiones en todas las fases del proceso de producción y consumo.

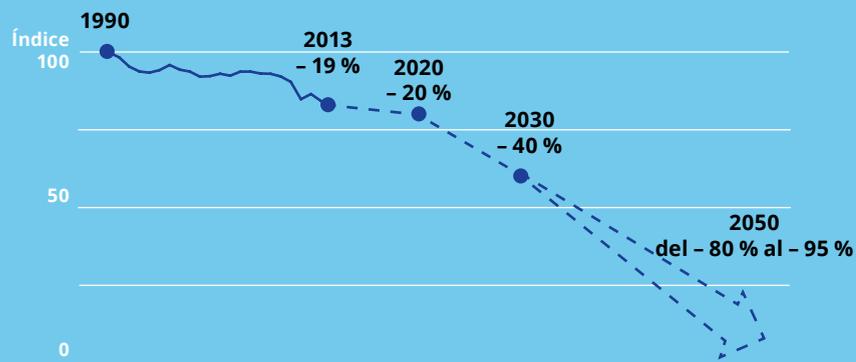
Es obvio que las emisiones generadas por las actividades económicas están estrechamente relacionadas con nuestras pautas de consumo. Las autoridades locales, los hogares y los particulares pueden hacer presión sobre los sistemas productivos existentes. Si reducimos nuestro consumo y optamos por consumir productos y servicios que tengan impactos menos graves sobre el medio ambiente, lograremos que cambie la forma de producir y comercializar dichos productos y servicios. Al final, si queremos actuar de forma favorable al clima, debemos empezar por nuestra propia casa.

## Mitigar el cambio climático

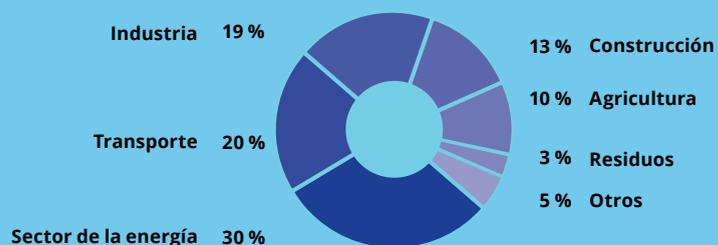
Los esfuerzos de la Unión Europea (UE) por reducir las emisiones de gases de efecto invernadero están dando resultado. De hecho, se estima que la UE cumplirá su objetivo unilateral de reducción del 20 % (con respecto a 1990) antes del plazo acordado de 2020. Más aún, la UE pretende reducir sus emisiones interiores al menos en un 40 % hasta 2030 y continuar descarbonizando su economía hasta 2050. La Unión Europea es responsable actualmente de apenas el 10 % de las emisiones globales de gases de efecto invernadero.

La comunidad internacional ha acordado limitar el incremento de la temperatura media del planeta a 2 °C por encima de los niveles preindustriales. Los estudios científicos demuestran que, para aumentar nuestras opciones de limitar el incremento de la temperatura media a 2°C, las emisiones globales deben tocar techo en 2020 y comenzar a reducirse a partir de entonces. En 2050, las emisiones globales tendrán que ser entre un 40 % y un 70 % menores que en 2010 y reducirse casi a cero —o menos— en 2100.

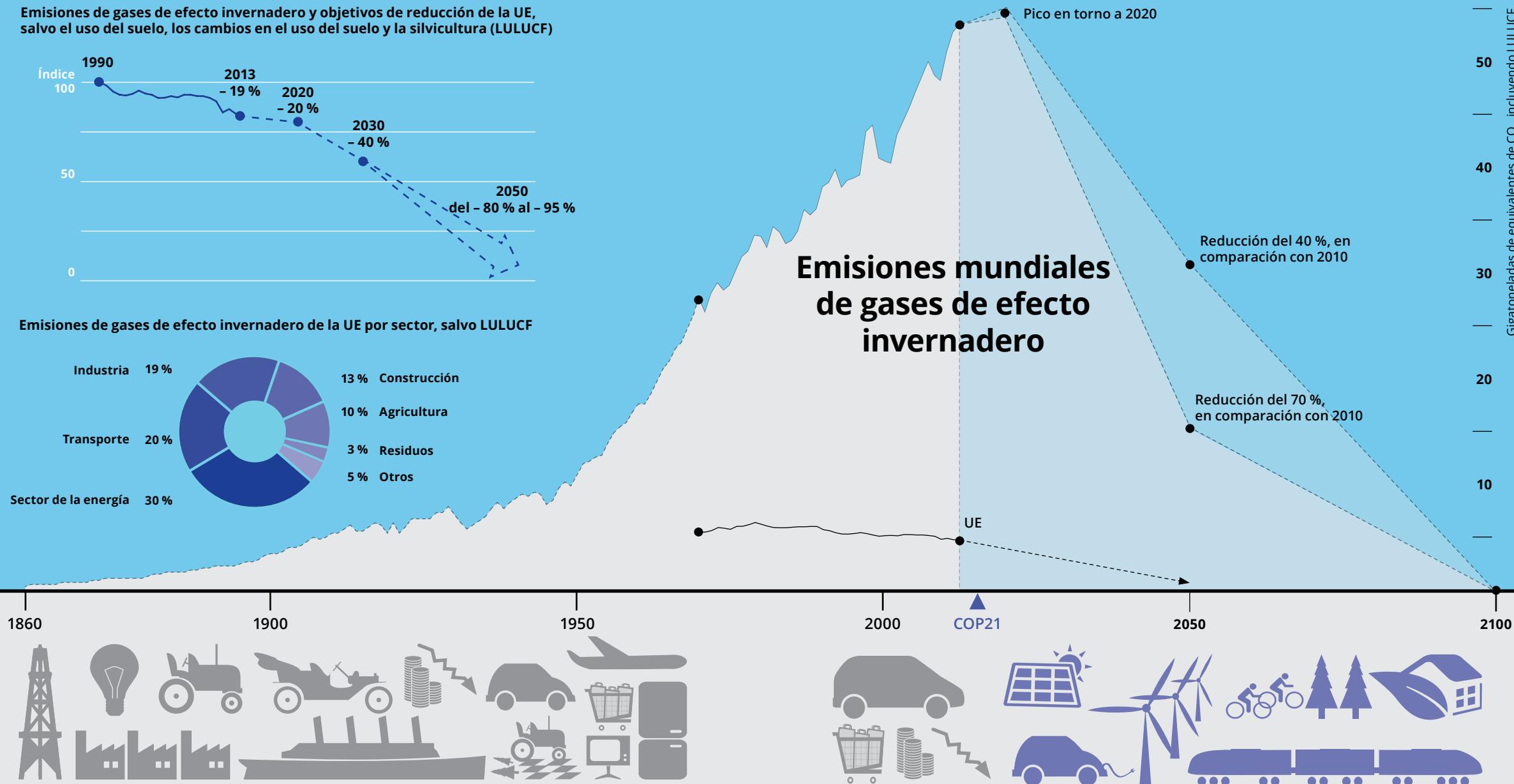
### Emisiones de gases de efecto invernadero y objetivos de reducción de la UE, salvo el uso del suelo, los cambios en el uso del suelo y la silvicultura (LULUCF)



### Emisiones de gases de efecto invernadero de la UE por sector, salvo LULUCF



## Emisiones mundiales de gases de efecto invernadero



Notas: (1) World GHG emissions 1860–1970 are estimated based on EDGAR data and «Global CO<sub>2</sub> emissions, 1860–2006» figure in climate change mitigation chapter of SOER 2010. (2) The EU long-term pathway on the right (in black) is only indicative as the EU target for 2050 excludes the net impact of LULUCF.

Fuentes: EEA, 2014. Annual EU greenhouse gas inventory 1990–2012 and inventory report 2014; EEA, 2010. Mitigating climate change - SOER 2010 thematic assessment; European Commission-Joint Research Centre, 2014. Global Emissions EDGAR v4.2 FT2012 (November 2014); IPCC, 2014. Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the 5th Assessment Report of the IPCC. Referencias complementarias: EEA Report 'Trends and projections in Europe'.

# El cambio climático y la inversión

Las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático suelen considerarse caras y una carga adicional para la economía. Pero los países europeos destinan ya fondos públicos y privados a investigación, infraestructuras, agricultura, energía, transporte, urbanización, protección social, sanidad y conservación de la naturaleza. Podemos asegurarnos de que el gasto efectuado en estos ámbitos favorezca opciones sostenibles y respetuosas con el clima que ayuden a crear nuevos puestos de trabajo.

El cambio climático nos afectará de diversas formas, ya sea incrementando la contaminación atmosférica, la acidificación de los océanos o las inundaciones de casas y campos. Algunos costes, como las pérdidas económicas generadas por los daños materiales causados por las inundaciones, son relativamente fáciles de cuantificar en términos monetarios. Pero otros pueden ser más difíciles de determinar. ¿Podemos poner un precio exacto a posibles enfermedades o reducciones futuras de la productividad agraria como consecuencia del cambio climático?

A pesar de estas dificultades y de las incertidumbres que genera el cambio climático, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) calcula que la pérdida económica que acarrearía un calentamiento global de tan solo 2 °C sería de entre un 0,2 % y un 2 % del producto interior bruto (PIB) mundial, aunque se adoptasen enérgicas medidas de adaptación. Si el calentamiento supera este umbral, los costes serían todavía mayores <sup>(46)</sup>.

Aunque quizá no conozcamos la cantidad exacta, los costes ocasionados por el cambio climático son reales y ya los estamos pagando en muchos sentidos, como por ejemplo

en forma de daños materiales, gastos médicos o reducción de las cosechas.

A fin de prevenir o minimizar algunos de los costes futuros para nuestra sociedad, nuestra economía y el medio ambiente, tenemos que actuar. De este modo, se plantean las siguientes preguntas: ¿cuánto tenemos que invertir y en qué aspectos?

## Invertir en infraestructuras

Cada vez consumimos más recursos en todo el mundo. Necesitamos más alimento, más tierra y más agua para sostener a una creciente población mundial y necesitamos más energía para calentar nuestros hogares y propulsar nuestros vehículos. Estos crecientes niveles de consumo se están satisfaciendo con pautas de producción insostenibles, que agotan los recursos no renovables. También se emiten más contaminantes a la atmósfera, a las masas de agua y al suelo.

La lucha contra el cambio climático debe verse en el contexto de la transición general a una «economía verde»: una forma de vida sostenible que nos permita vivir bien, manteniendo la explotación de los recursos dentro de los límites sostenibles de nuestro planeta.



El Séptimo Programa de Acción en materia de Medio Ambiente de la Unión Europea señala a la «inversión» como uno de los pilares básicos para hacer posible esta transición.

La inversión es crítica en la lucha contra el cambio climático porque las decisiones de inversión que tomemos hoy tendrán implicaciones a largo plazo —positivas y negativas— para satisfacer las necesidades sociales básicas en el futuro. Una de las mejores formas de utilizar la inversión para luchar contra el cambio climático es destinarla a infraestructuras. Nuestras sociedades construyen infraestructuras para satisfacer necesidades sociales básicas como el agua, la energía y la movilidad. Estas infraestructuras suelen ser muy costosas y se utilizan durante décadas. Por tanto son cruciales para modelar nuestra forma de vida. Algunas decisiones de inversión pueden crear verdaderas oportunidades para cambiar el modo en que satisfacemos estas necesidades, mientras otras pueden hacernos seguir con prácticas insostenibles durante décadas.

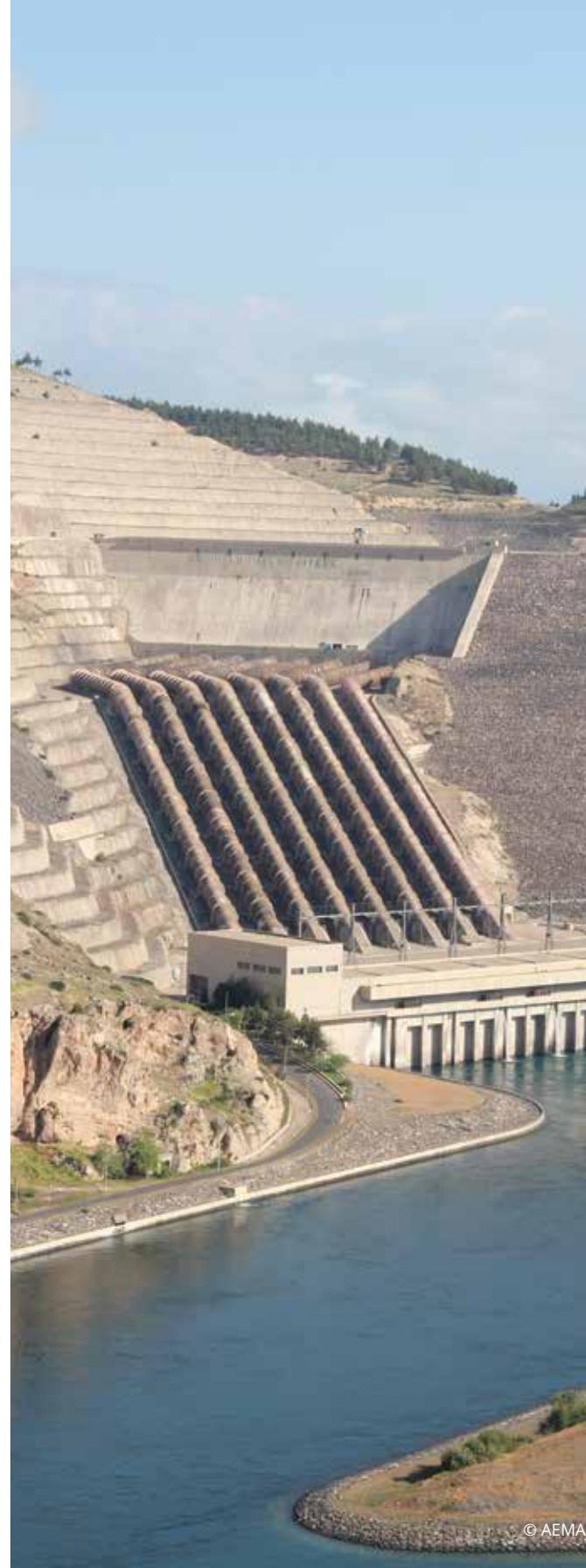
El Fondo Monetario Internacional (FMI) calcula que el mundo gasta anualmente unos 4,8 billones de euros (5,3 billones de dólares) en subvenciones a la energía, sobre todo a los combustibles fósiles<sup>(47)</sup>. La definición de «subvenciones» que utiliza el FMI en el contexto de su último informe comprende los costes no reembolsados de todos los daños ambientales causados por los combustibles fósiles. En ese mismo informe, el FMI calcula que las subvenciones directas (es decir, políticas gubernamentales que garantizan la producción o el consumo de petróleo, gas

y carbón) ascienden a unos 460 000 millones de euros en todo el mundo (500 000 millones de dólares). Estas subvenciones podrían tener resultados no deseados, si las decisiones de inversión a largo plazo que afectan a nuestras infraestructuras energéticas continúan favoreciendo a los combustibles fósiles.

## ¿Descarbonizar los sistemas de energía y transporte?

El uso de combustibles fósiles es una de las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera. Los combustibles fósiles son además uno de los componentes esenciales del sistema energético global para satisfacer las necesidades de energía de nuestras viviendas, oficinas, fábricas y vehículos.

Sustituir por completo los combustibles fósiles por alternativas renovables sostenibles no es fácil. Hacen falta cambios en todo el sistema energético, desde la producción y el almacenamiento hasta la distribución y el consumo final. Por ejemplo, la electricidad generada por paneles solares debe estar disponible para utilizarse posteriormente en otra localidad y quizás en otro país. Para lograrlo, es indispensable disponer de redes inteligentes y bien conectadas. También serán necesarios cambios radicales en otros sistemas, como el transporte. Para ello habrá que sustituir la flota actual por vehículos eléctricos y crear nuevas redes de transporte público capaces de atender la demanda de movilidad ofreciendo alternativas al uso del vehículo particular. En conjunto, la inversión necesaria para lograr estos cambios podría ser inmensa.



Según estimaciones de la Comisión Europea<sup>(48)</sup>, para que los sistemas de energía y transporte de la Unión Europea (UE) sean «bajos en carbono» serán necesarias inversiones públicas y privadas adicionales por valor de 270 000 millones de euros anuales durante los próximos cuarenta años. Esta cantidad adicional corresponde al 1,5 % del PIB de la UE, similar a la estimación de pérdidas económicas por cambio climático del IPCC de entre el 0,2 % y el 2 % del PIB mundial hasta 2050. Por tanto, ¿actuarán los inversores ahora para minimizar futuros impactos?

## Reorientación del gasto actual

Gobiernos, empresas y ciudadanos ya gastan dinero en construir redes de transporte, producción de electricidad, vivienda y bienes y servicios de consumo en la UE. Aunque varía según los Estados miembros, el gasto gubernamental se aproxima en la UE al 50 % del PIB<sup>(49)</sup>. Parte de este gasto son inversiones (técnicamente «formación bruta de capital») en grandes proyectos de infraestructuras, investigación, servicios sanitarios, etc. Lo mismo es aplicable al gasto doméstico o empresarial.

Entonces, ¿qué clase de sistema energético y de movilidad vamos a construir para el futuro? ¿Vamos a inmovilizar nuestro dinero en soluciones insostenibles o vamos a crear un espacio en el que puedan desarrollarse alternativas sostenibles para cambiar la forma de satisfacer nuestras necesidades? La financiación pública puede ser fundamental en este sentido, creando incentivos y enviando señales «verdes» al mercado. Por ejemplo, la decisión de retirar la financiación pública a los combustibles

fósiles para destinarla a las fuentes de energía renovables enviaría una señal clara, no solo a los productores de energía, sino también a investigadores y usuarios.

En consonancia con la estrategia Europa 2020, la UE destina casi un billón de euros a promover el crecimiento sostenible, el empleo y la competitividad en su presupuesto plurianual de 2014-2020. Al menos el 20 % de este presupuesto se destinará a transformar Europa en una economía baja en carbono y resistente al clima. Para alcanzar esta meta, se han incorporado los objetivos climáticos a políticas y programas relevantes de la UE como los fondos estructurales, la investigación, la política marítima, la pesca y el programa LIFE de conservación de la naturaleza y acción climática <sup>(50)</sup>.

Estos fondos se complementan con el gasto público a nivel nacional, regional y local en los Estados miembros de la UE y con inversiones del sector privado (por ejemplo, empresas, planes de pensiones, particulares). También existen canales de financiación globales, como el Fondo Verde para el Clima creado al amparo de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), con el fin de ayudar a los países en desarrollo a adaptarse a los efectos del cambio climático y adoptar medidas de mitigación.

## La oportunidad que se nos presenta

Sabemos que tenemos que invertir para satisfacer el crecimiento de la demanda en algunos ámbitos. De acuerdo con el informe «La nueva economía del clima» <sup>(51)</sup>, se estima que el consumo de energía global crecerá entre un 20 % y un 35 % en los próximos quince años. Para satisfacer esta demanda, habrá que destinar más de 41 billones de euros a ciertas categorías esenciales de infraestructuras energéticas entre 2015 y 2030. Dado que la producción y el consumo de energía ya representan las dos terceras partes de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, el tipo de fuentes de energía en las que invertamos hoy determinará en gran medida si logramos limitar el calentamiento global a 2 °C o no.

Algunos sectores y comunidades se verán sin duda afectados por este cambio y reorientación de fondos hacia alternativas sostenibles. Los gobiernos tendrán que aplicar políticas sociales para ayudar a los afectados por esta transición. Del mismo modo, los gobiernos y las autoridades públicas tendrán que adaptarse a realidades en constante evolución. Por ejemplo, una desinversión total de los combustibles fósiles implicaría también una reducción de los ingresos en concepto de impuestos y royalties generados por estos sectores. También supondría efectuar recortes en los sectores afectados y probablemente pérdida de puestos de trabajo.

En ciertos sentidos, el cambio ya está en marcha. Pese a la crisis económica que afecta a la economía europea desde 2008, las ecoindustrias de la Unión Europea (por ejemplo, energías renovables, tratamiento de aguas residuales y reciclado) siguen creciendo. Entre 2000 y 2012, el valor añadido de las ecoindustrias creció más del 50 % y se crearon 1,4 millones puestos de trabajo hasta alcanzar la cifra de 4,3 millones de personas empleadas en este sector, mientras en el resto de la economía prácticamente no hubo crecimiento y se estancó el empleo. Este auge del empleo en las ecoindustrias podría considerarse también parte de una población activa competitiva y en evolución, con menos personas trabajando en sectores insostenibles (por ejemplo, la extracción de carbón).

A medida que va mejorando el grado de información, algunas comunidades y empresas optan deliberadamente por desinvertir o no participar en soluciones insostenibles y apoyar nichos de innovación. Invertir en innovación e investigación ambiental no solo ayudaría a la UE a adoptar tecnologías más limpias y construir un futuro sostenible, sino que además impulsaría la economía y la competitividad de la UE. Europa puede recoger los frutos de su liderazgo global en las ecoindustrias exportando sus tecnologías y conocimientos para ayudar a satisfacer el crecimiento previsto de la demanda global de energía, movilidad y vivienda.

Es cierto que la transición a una economía verde costará tiempo. Pero cuanto antes actuemos, menores serán los costes y mayores los beneficios.





## Referencias complementarias

### Fuentes de la AEMA

- Informe de la AEMA «El medio ambiente en Europa: Estado y perspectivas 2015» (SOER 2015)
- Informe de **síntesis; Notas informativas temáticas**: en particular, «Impactos del cambio climático y adaptación», «Mitigación del cambio climático», «Suelo» y «Agricultura»; **Megatendencias globales**: en particular, «Aumentan las diferencias mundiales en las tendencias demográficas», «Se intensifica la competencia mundial por los recursos» y «Las consecuencias del cambio climático son cada vez más graves»; **Comparación entre países**: en particular, «Mitigación del cambio climático».
- Informe de la AEMA «Procesos nacionales de regulación de la adaptación en los países europeos» (2014)
  - Informe de la AEMA «Adaptación del transporte al cambio climático en Europa» (2014)
  - Informe de indicadores medioambientales de 2014
  - Informe de la AEMA «El estado de los mares europeos» (2015)
  - Informe de la AEMA «Inventario anual de gases de efecto invernadero de la Unión Europea de 1990-2012 e informe del inventario de 2014»
  - Informe de la AEMA «Tendencias y proyecciones en Europa, 2014»
  - Indicadores de la AEMA, especialmente los indicadores de cambio climático, agricultura, energía, suelo y costas y mares
  - Plataforma europea de adaptación al clima Climate-ADAPT

### Fuentes externas

- Dirección General de Acción por el Clima de la Comisión Europea
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
- Mayors Adapt, una iniciativa de la Comisión Europea para fomentar la adaptación en las ciudades
- ICLEI, una red global de ciudades por la sostenibilidad
- Organización Mundial de la Salud en Europa
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

### Environment & Me

La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) invitó a los ciudadanos a compartir sus ideas, preocupaciones y puntos de vista en un concurso fotográfico denominado 'Environment & Me' («El medio ambiente y yo»). La AEMA recibió más de ochocientas fotografías que contaban una historia personal o genérica, basadas en una gran variedad de temas ambientales. Se han utilizado algunas de las fotografías participantes en los informes «Señales 2015» y «El medio ambiente en Europa: Estado y perspectivas 2015» (SOER 2015), así como en otros materiales producidos por la AEMA.

Encontrará más información sobre el concurso 'Environment & Me' en nuestro sitio web <http://www.eea.europa.eu/competition>

Para ver los finalistas, visite nuestra cuenta de Flickr: <http://www.flickr.com/photos/europeanenvironmentagency>

## Referencias

- <sup>1</sup> [www.ipcc.ch/report/ar5](http://www.ipcc.ch/report/ar5)
- <sup>2</sup> [www.eea.europa.eu/soer-2015/europe/climate-change-impacts-and-adaptation](http://www.eea.europa.eu/soer-2015/europe/climate-change-impacts-and-adaptation) (original source PESETA study by JRC)
- <sup>3</sup> [www.eea.europa.eu/publications/overview-of-climate-change-adaptation](http://www.eea.europa.eu/publications/overview-of-climate-change-adaptation)
- <sup>4</sup> [climate-adapt.eea.europa.eu](http://climate-adapt.eea.europa.eu)
- <sup>5</sup> [www.eea.europa.eu/publications/national-adaptation-policy-processes](http://www.eea.europa.eu/publications/national-adaptation-policy-processes)
- <sup>6</sup> [www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0006/276117/Implementing-Euro-Framework-Action-protect-health-climate-change-en.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/276117/Implementing-Euro-Framework-Action-protect-health-climate-change-en.pdf?ua=1)
- <sup>7</sup> [www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0018/276102/Improving-environment-health-europe-en.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0018/276102/Improving-environment-health-europe-en.pdf?ua=1)
- <sup>8</sup> [www.eea.europa.eu/publications/marine-messages](http://www.eea.europa.eu/publications/marine-messages)
- <sup>9</sup> [www.eea.europa.eu/publications/marine-messages](http://www.eea.europa.eu/publications/marine-messages)
- <sup>10</sup> [www.eea.europa.eu/publications/state-of-europes-seas](http://www.eea.europa.eu/publications/state-of-europes-seas)
- <sup>11</sup> [www.bbc.com/news/uk-scotland-north-east-orkney-shetland-12180743](http://www.bbc.com/news/uk-scotland-north-east-orkney-shetland-12180743)
- <sup>12</sup> [www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5\\_SPM\\_FINAL.pdf](http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf)
- <sup>13</sup> [www.eea.europa.eu/publications/marine-messages](http://www.eea.europa.eu/publications/marine-messages)
- <sup>14</sup> [wwf.panda.org/what\\_we\\_do/where\\_we\\_work/baltic/threats/eutrophication](http://wwf.panda.org/what_we_do/where_we_work/baltic/threats/eutrophication)
- <sup>15</sup> [www.climate.gov/news-features/featured-images/climate-change-likely-worsen-us-and-global-dead-zones](http://www.climate.gov/news-features/featured-images/climate-change-likely-worsen-us-and-global-dead-zones)
- <sup>16</sup> [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agricultural\\_production\\_-\\_crops](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agricultural_production_-_crops)
- <sup>17</sup> [http://e360.yale.edu/feature/soil\\_as\\_carbon\\_storehouse\\_new\\_weapon\\_in\\_climate\\_fight/2744](http://e360.yale.edu/feature/soil_as_carbon_storehouse_new_weapon_in_climate_fight/2744)
- <sup>18</sup> [http://eusoiils.jrc.ec.europa.eu/projects/soil\\_atlas/Download.cfm](http://eusoiils.jrc.ec.europa.eu/projects/soil_atlas/Download.cfm)
- <sup>19</sup> [www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012](http://www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012)
- <sup>20</sup> [www.fao.org/docrep/009/a0100e/a0100e07.htm](http://www.fao.org/docrep/009/a0100e/a0100e07.htm)
- <sup>21</sup> [www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/water-retention-3/assessment](http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/water-retention-3/assessment)
- <sup>22</sup> [www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012](http://www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012)
- <sup>23</sup> [www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012](http://www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012)
- <sup>24</sup> <http://eusoiils.jrc.ec.europa.eu/library/Themes/SOC/CAPRESE>
- <sup>25</sup> [www.fao.org/docrep/t0389e/t0389e02.htm](http://www.fao.org/docrep/t0389e/t0389e02.htm)
- <sup>26</sup> [www.fao.org/docrep/005/y4137e/y4137e02b.htm](http://www.fao.org/docrep/005/y4137e/y4137e02b.htm)
- <sup>27</sup> [www.fao.org/docrep/005/y4137e/y4137e02b.htm](http://www.fao.org/docrep/005/y4137e/y4137e02b.htm)
- <sup>28</sup> [www.nature.com/nclimate/journal/v4/n5/full/nclimate2187.html](http://www.nature.com/nclimate/journal/v4/n5/full/nclimate2187.html)
- <sup>29</sup> [www.teebweb.org/wp-content/uploads/2013/01/TEEB-case-Changed-agro-management-to-prevent-muddy-floods-Belgium.pdf](http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/2013/01/TEEB-case-Changed-agro-management-to-prevent-muddy-floods-Belgium.pdf)
- <sup>30</sup> [http://climate-adapt.eea.europa.eu/viewmeasure?ace\\_measure\\_id=3401](http://climate-adapt.eea.europa.eu/viewmeasure?ace_measure_id=3401)
- <sup>31</sup> [www.eea.europa.eu/publications/adaptation-in-europe](http://www.eea.europa.eu/publications/adaptation-in-europe)
- <sup>32</sup> <http://eusoiils.jrc.ec.europa.eu/library/Themes/SOC/CAPRESE>
- <sup>33</sup> [www.eea.europa.eu/soer-2015/europe/land](http://www.eea.europa.eu/soer-2015/europe/land)
- <sup>34</sup> [www.eea.europa.eu/soer-2015/europe/soil](http://www.eea.europa.eu/soer-2015/europe/soil)
- <sup>35</sup> [http://globalsoilweek.org/wp-content/uploads/2014/11/GSW\\_factsheet\\_Sealing\\_en.pdf](http://globalsoilweek.org/wp-content/uploads/2014/11/GSW_factsheet_Sealing_en.pdf)
- <sup>36</sup> [www.ncdc.noaa.gov/sotc/summary-info/global/2014/12](http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/summary-info/global/2014/12)
- <sup>37</sup> [www.cop21.gouv.fr/en](http://www.cop21.gouv.fr/en)
- <sup>38</sup> [unfccc.int/focus/indc\\_portal/items/8766.php](http://unfccc.int/focus/indc_portal/items/8766.php)
- <sup>39</sup> [http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm)
- <sup>40</sup> [http://ec.europa.eu/clima/policies/effort/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/effort/index_en.htm)
- <sup>41</sup> [www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2014](http://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2014)
- <sup>42</sup> [www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2014](http://www.eea.europa.eu/publications/trends-and-projections-in-europe-2014)
- <sup>43</sup> [www.theguardian.com/environment/2015/mar/26/full-text-of-climate-change-statement-signed-by-26-european-mayors](http://www.theguardian.com/environment/2015/mar/26/full-text-of-climate-change-statement-signed-by-26-european-mayors)
- <sup>44</sup> [www.covenantofmayors.eu/index\\_en.html](http://www.covenantofmayors.eu/index_en.html)
- <sup>45</sup> [www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/trends-in-share-of-expenditure-1/assessment](http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/trends-in-share-of-expenditure-1/assessment)
- <sup>46</sup> [https://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WG2AR5\\_SPM\\_FINAL.pdf](https://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WG2AR5_SPM_FINAL.pdf)
- <sup>47</sup> [www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2015/wp15105.pdf](http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2015/wp15105.pdf)
- <sup>48</sup> [http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050/index_en.htm)
- <sup>49</sup> <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tec00023&plugin=1>
- <sup>50</sup> <http://www.eea.europa.eu/soer-2015/synthesis/report/7-visiontotransition>
- <sup>51</sup> <http://newclimateeconomy.report>



## Señales de la AEMA 2015

Señales es una publicación de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) que aparece cada año y que contiene artículos sobre temas de interés para el debate sobre política ambiental y para el público en general. «Señales 2015» está dedicado al cambio climático.

Nuestro clima está cambiando. Las temperaturas medias del planeta van en aumento, se eleva el nivel de los mares, las pautas de precipitación están cambiando y los episodios meteorológicos extremos son cada vez más frecuentes y graves. A través de una serie de artículos breves y entrevistas, «Señales 2015» presenta una visión de conjunto de los factores causantes del cambio climático y explica lo que significa el cambio climático para la salud humana, el medio ambiente y la economía.

## Agencia Europea del Medio Ambiente

Kongens Nytorv 6  
1050 Copenhague K  
Dinamarca

Tel: +45 33 36 71 00  
Página web: [eea.europa.eu](http://eea.europa.eu)  
Consultas: [eea.europa.eu/enquiries](http://eea.europa.eu/enquiries)



Oficina de Publicaciones

Agencia Europea del Medio Ambiente

