

G

E



ANUARIO

Generalidades de nuestro
cambiante entorno

2006



PNUMA Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Copyright © 2006, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

ISBN: 92-807-2670-6

PNUMA/GCSS.IX/INF/2

PNUMA N°. de trabajo DEW/0775/NA

Exoneración de responsabilidad

El contenido y las opiniones expresados en la presente publicación no necesariamente reflejan las opiniones o las políticas de los organismos colaboradores ni del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), así como tampoco implican aprobación alguna.

Las designaciones utilizadas y la presentación del material en esta publicación no implican la expresión de opinión alguna por parte del PNUMA sobre el status jurídico de ningún país, territorio, ciudad o sus autoridades, como así tampoco sobre la delimitación de sus fronteras y límites.

La mención de una sociedad comercial o de un producto en la presente publicación no implica el patrocinio del PNUMA.

© Mapas, fotografías e ilustraciones como se especifican.

Reproducción

Se autoriza la reproducción total o parcial de la presente publicación, de cualquier modo, para fines educativos o sin fines de lucro, sin que medie el permiso especial del titular del derecho de propiedad intelectual, mientras se reconozca la fuente. El PNUMA agradecerá que se le remita una copia de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.

Se prohíbe el uso de la presente publicación para reventa o cualquier otro fin comercial, sin la existencia del permiso previo por escrito del PNUMA. Las solicitudes para la obtención de dicho permiso, junto con la declaración del objeto y la intención de la reproducción, deben dirigirse a Division of Communications and Public Information (DCPI), PNUMA, P.O. Box 30552, Nairobi 00100, Kenia.

No se permite utilizar la información contenida en esta publicación respecto de los productos patentados, para propaganda ni publicidad.

Producido por
División de Evaluación y Alerta Temprana (DEAT)
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
P.O. Box 30552
Nairobi 00100, Kenia

Tel.: (+254) 20 7621234
Fax: (+254) 20 7623927
Correo electrónico: uneppub@unep.org
Sitio Web: www.unep.org
Sitio Web del Anuario GEO: <http://www.unep.org/geo/yearbook>

Editor: Paul Harrison
Gráficos y diseño: Bounford.com
Coordinación de la producción: Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos (UNOPS)
Impresión: Progress Press Ltd. Malta
Distribución: SMI (Distribution Services) Ltd., Reino Unido

Esta publicación se encuentra disponible a través de Earthprint.com <http://www.earthprint.com>

Esta publicación está impresa en papel sin cloro ni ácido proveniente de bosques sostenibles.

G E 

ANUARIO

Generalidades de nuestro
cambiante entorno

2006



Índice

Prefacio	iii
Generalidades 2005	1
Global	2
África	11
Asia y el Pacífico	15
Europa	19
América Latina y el Caribe	23
América del Norte	27
Asia Occidental	31
Polar	35
Sección especial: Energía y contaminación del aire	39
Definición del desafío que plantean la energía y la contaminación del aire	41
Contaminación del aire en interiores originada en combustibles sólidos	44
Contaminación del aire en exteriores urbanos	46
Transporte transfronterizo de la contaminación del aire	48
Hacer frente a la contaminación del aire	50
Conclusiones	56
Retos emergentes: Nuevos descubrimientos	59
Producción de cultivos en un clima cambiante	60
Piscicultura y cría de mariscos en ecosistemas marinos	66
Indicadores GEO	71
Atmósfera	72
Desastres causados por peligros naturales	75
Bosques	75
Biodiversidad	76
Áreas costeras y marinas	77
Agua dulce	77
Áreas urbanas	78
Gobierno de las cuestiones ambientales globales	78
Siglas y abreviaturas	81
Reconocimientos	82

Prefacio

Fue Víctor Hugo, el novelista francés, quien afirmó: “Nada tiene tanta fuerza como una idea para la cual ha llegado el momento”. Esa idea es el papel que desempeña la naturaleza y el capital natural en la eliminación de la pobreza y el apuntalamiento de la riqueza de las naciones.

El año 2005 fue testigo de un interés inaudito en la economía del medio ambiente y en los bienes y servicios que ofrece la naturaleza. Hicieron hincapié en la riqueza de la naturaleza, entre otros, la Evaluación del Ecosistema del Milenio (EM), los resultados del Proyecto del Milenio –la iniciativa del Secretario General concebida para informar la revisión de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)- y la Cumbre Mundial 2005.

El mensaje que surge de estos diversos procesos, con bastante nitidez, es el siguiente: las inversiones orientadas hacia el medio ambiente y la restauración de los ecosistemas dañados y degradados presentan enormes beneficios económicos al corto y al largo plazo. Tal como señalan las **Generalidades 2005** de este Anuario GEO (Global Environment Outlook – Perspectivas del Medio Ambiente Global) respecto de los resultados de la EM, si bien muchos de los beneficios que ofrecen

los ecosistemas no pasan por el sistema del mercado formal, suelen contarse entre los más valiosos para las sociedades.

Los resultados de la EM también señalan que los costos económicos y de salud pública vinculados a los servicios al ecosistema pueden ser sustanciales. Ello quedó demostrado más allá de toda duda en el año 2005: para muchas regiones del mundo en las que la repercusión originada por diversos desastres naturales se vio agravada porque se habían eliminado con anterioridad los amortiguadores ambientales.

La **Sección especial** de este año amplía las repercusiones de la contaminación del aire relativa a la energía sobre el medio ambiente, los aspectos socioeconómicos y la salud pública. Son muchos los motivos por los cuales la contaminación del aire debe ser abordada en forma urgente; no solo por el enorme costo que representa para la salud humana en las zonas en las que se origina, sino también porque, en la mayoría de los casos, se convierte en una exportación descontrolada e indeseada para los países vecinos. Vinculados al consumo de energía que contribuye a la contaminación del aire se encuentran las inquietudes

cada vez mayores respecto del cambio climático, y de la seguridad y el acceso a la energía. La otra cara de la moneda muestra que las tecnologías de la energía se encuentran disponibles pero no siempre se las adopta de forma masiva. Se debatirán estas cuestiones en el Foro Global de Ministros del Medio Ambiente (GMEF, por sus siglas en inglés) del PNUMA en 2006. Un desafío clave será el de identificar formas en las que la comunidad global pueda seguir satisfaciendo la necesidad cada vez mayor de energía, sin afectar las necesidades energéticas –en especial las de los pobres- y seguir haciendo frente a los impactos negativos de las emisiones vinculadas a la energía.

En el pasado, normalmente se consideraba que los bienes y servicios que prestaba la naturaleza eran gratis y estaban disponibles a un bajo costo o sin costo alguno. Esta percepción deberá ser modificada, dado que estos recursos se vuelven cada vez más exiguos y la sociedad exige parámetros cada vez más altos de cuidado ambiental. El capítulo sobre **Retos emergentes** aborda dos temas de interés para la política relativos a la seguridad de los alimentos. El primer tema explora el

problema de la producción de cultivos en un clima cambiante. El calentamiento del planeta podría reducir considerablemente la capacidad del medio ambiente de satisfacer las necesidades de alimentos en el futuro. Es preciso tomar medidas en los ámbitos nacional y mundial, para garantizar nuestra máxima adaptación posible a los cambios que ya están produciéndose, a la vez que se aborda la raíz del problema mediante la reducción de las emisiones de gases invernadero en el futuro. La entrada en vigor del Protocolo de Kioto a comienzos de este año constituye un primer paso histórico, pero aún tenemos un largo camino por recorrer.

El segundo tema identifica los efectos ambientales y las mejores prácticas respecto de la piscicultura y cría de mariscos en ecosistemas marinos. Se requiere precaución, planificación y una administración sensata para garantizar que las prácticas actuales no comprometan los servicios provistos por los ecosistemas marinos en el futuro.

Los **Indicadores GEO** describen los principales acontecimientos y tendencias. Respaldan los resultados

informados en el Anuario, como ser que las crecientes emisiones de gases invernadero provocan la modificación del ecosistema, que cada vez es mayor la pérdida de espesor de hielo de los glaciares de montaña, y que la explotación cada vez más intensa de las reservas de pesca está provocando un considerable agotamiento.

Sin embargo, los Indicadores también demuestran que hay esperanza. En aquellos casos en los que se han tomado medidas, hay resultados positivos. El consumo mundial de clorofluorocarbonos continúa disminuyendo. Sigue aumentando la proporción de la superficie terrestre que ofrece una forma de protección ecológica para la diversidad.

El Anuario GEO está concebido como puente entre la ciencia y las políticas. Más de 140 expertos participaron en la elaboración de las secciones del presente Anuario. Los volúmenes anteriores estimularon el llamado a la acción, incluidas las del Consejo de Administración del PNUMA. Espero que esta edición le resulte estimulante e informativa. Se agradecen sus comentarios.



A handwritten signature in black ink, which appears to read 'Klaus Toepfer'.

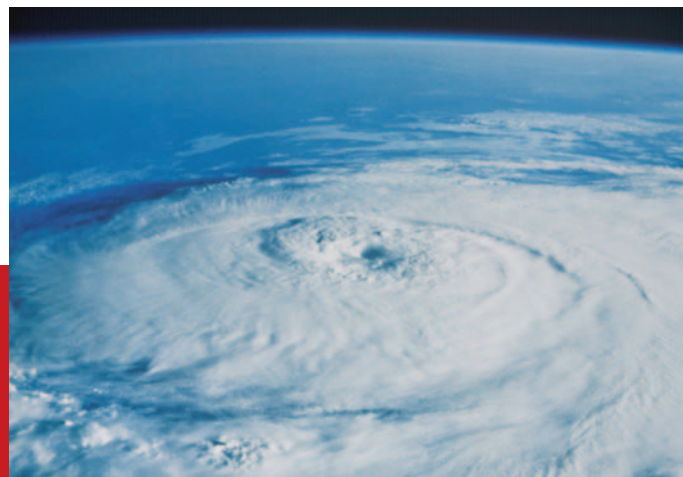
Klaus Toepfer

Subsecretario General y Director Ejecutivo de
las Naciones Unidas,

Programa de las Naciones Unidas para el
Medio Ambiente



Fuente: Kevin Schafer/Still Pictures



Fuente: NASA/Still Pictures

Generalidades 2005



Fuente: Sean Sprague/Still Pictures

- GLOBAL ● ÁFRICA ● ASIA Y EL PACÍFICO
- EUROPA ● AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE
- AMÉRICA DEL NORTE ● ASIA OCCIDENTAL ● POLAR

Global

Los vínculos existentes entre el bienestar ambiental, la vulnerabilidad y la pobreza surgieron como problema crítico en 2005. Los acontecimientos climáticos extremos y los nuevos estudios y datos fueron tan drásticos que el año puede convertirse en el punto de inflexión del apremio para nuestra conciencia y reacción.

En un año que produjo pruebas contundentes para la pérdida de biodiversidad, cambio climático y numerosas otras amenazas ambientales, la comunidad mundial mostró signos de reacciones mejoradas. Los acontecimientos destacados, tales como la Cumbre del G 8, celebrada en julio, y la Cumbre Mundial 2005, realizada en septiembre, reforzaron la intención de tomar medidas en materia de desafíos ambientales y su relación con los objetivos de desarrollo. En diciembre, la primera Reunión de las Partes del Protocolo de Kioto produjo un resultado mejor que el esperado. Y a finales del año, en la sexta Conferencia Ministerial de la Organización Mundial del Comercio, los países ricos acordaron poner fin a los subsidios a las exportaciones para el algodón para fines de 2006 y para todos los productos agrícolas para 2013. Al mejorar los ingresos de los agricultores pobres de los países pobres, puede llegar a reducirse la presión de cultivar terrenos marginales y talar los bosques.

CAMBIO CLIMÁTICO Y ACONTECIMIENTOS EXTREMOS

Las pruebas físicas del cambio climático siguieron incrementándose en 2005. Fue uno de los años más cálidos registrados, con temperaturas inferiores únicamente a las de 1998, según las estimaciones preliminares del Centro Nacional de Datos Climáticos de los Estados Unidos (NOAA-NCDC 2005a).

También hubo una cantidad inusualmente grande de acontecimientos climáticos extremos (**Cuadro 1**): evolución que muchos científicos concuerdan es consecuente con el cambio climático. Fuertes precipitaciones e inundaciones azotaron a China, India y Europa Oriental, y ocasionaron una pérdida considerable de vidas y graves daños económicos. En América, una cantidad récord de tormentas y huracanes se originó durante la temporada del Atlántico. Olas de calor y grandes sequías también asediaron muchas partes del mundo. En el Ártico, expertos estadounidenses observaron una reducción

Cuadro 1: Un año de extremos climáticos

Enero

La sequía en toda la región este y meridional de África y las Rocas de Norteamérica. Indonesia y Sri Lanka sufren inundaciones. Costa Rica, Panamá y Guyana padecen fuertes precipitaciones e inundaciones que afectan a 200.000 personas. Argelia experimenta la nevada más intensa de los últimos cincuenta años.

Febrero

Avalanchas producen la muerte de más de 200 personas en Cachemira tras intensa nevada. La excesiva nieve causa problemas en Tadjikistán, Irán y en gran parte de Europa, en especial en los países balcánicos, en tanto las temperaturas caen a valores récord.

Marzo

La sequía ininterrumpida provoca estado de emergencia en el sur de Brasil y escasez de alimentos en Eritrea. Las inundaciones afectan a Argelia, Pakistán, Afganistán, Madagascar y Angola, causan numerosas muertes y lesiones, y provocan el desplazamiento de miles de personas.

Abril

La sequía persistente afecta el este de África, incluidos Kenia, Etiopía y Somalia. La sequía y la escasez de agua afectan un total estimado de nueve millones de personas en Tailandia.

Mayo

Inundaciones desplazan a 25.000 personas en Kenia y provoca la muerte de decenas en Etiopía.

Junio

Continúa la ola de calor en el sur de Asia, y se informan 400 muertes. Millones de personas afectadas por la peor inundación de los últimos 200 años en China. Cientos de víctimas fatales de tormentas eléctricas en Afganistán, precipitaciones en la India, y aludes de barro e inundaciones en Guatemala, El Salvador y Honduras.

Julio

Lluvias monzónicas provocan una grave inundación en Mumbai, India, rompen el récord nacional de 95 años de precipitaciones en 24 horas y dejan un saldo de 1.500 víctimas fatales. Se registran olas de calor en Estados Unidos, Europa y África del Norte.

Agosto

El huracán Katrina se vuelve uno de los desastres más devastadores de la historia de los Estados Unidos, tras arrasarlo con Louisiana y Mississippi. El tifón Matsa desplaza a más de un millón de personas en Zhejiang, China. Las sequías azotan el noroeste del Pacífico, el Reino Unido, Francia y España, y exacerban los incendios destructivos en Portugal.

Septiembre

El huracán Rita causa graves daños en Texas y Louisiana, Estados Unidos.

Octubre

El huracán Stan se cobra 2000 vidas en Guatemala, mientras que el huracán Wilma devasta Yucatán, México, antes de azotar Florida. Con otras cinco tormentas –de Alfa a Ypsilon– el año 2005 rompe todos los récords correspondientes a la temporada de huracanes del Atlántico. China septentrional sufre graves inundaciones que desplazan temporalmente a más de 350.000 personas. El huracán Vince es el primer huracán en alcanzar Europa, y llega a tierras continentales en España.

Noviembre

La tormenta tropical Delta azota las Islas Canarias; es la primera tormenta tropical en alcanzar las islas.

Diciembre

Al 31 de diciembre, se produjeron 27 tormentas tropicales (seis más que el récord anterior de 1993) y 14 huracanes, cifra que rompe el récord de 12 huracanes en 1969.

Fuentes: OMM 2005, NOAA-NCDC 2005b, Centro de Noticias de las Naciones Unidas 2005, BBC 2005a, BBC 2005b, BBC 2005c, Weather.com 2006

contundente del hielo marino durante el verano septentrional (NSIDC-NASA 2005). La fundación Munich Re, parte de una de las compañías reaseguradores líderes del mundo, estimó que el año 2005 presenció las mayores pérdidas financieras de la historia, como consecuencia de los desastres naturales climáticos, en más de doscientos mil millones de dólares estadounidenses (Centro de Noticias de las Naciones Unidas 2005).

Una cantidad considerable de nuevos estudios confirmó la necesidad de una preocupación urgente. En noviembre, dos ensayos de la revista *Science* analizaron los núcleos de hielo cuyas burbujas de gas atrapadas contenían datos climáticos que se extienden 210.000 años más de lo disponible con anterioridad. Los datos indicaron que los niveles actuales de dióxido de carbono de los gases invernadero, metano y óxido nitroso son los más altos en 650.000 años (Siegenthaler y otros 2005, Spahni y otros 2005).

Diversos modelos climáticos descubrieron que el clima extremo puede ser incluso peor que lo anticipado. Científicos del Instituto Goddard de Estudios Espaciales de la NASA publicaron un estudio en *Science* que reveló que la Tierra está absorbiendo más energía por metro cuadrado que la que irradia de vuelta al espacio. El estudio también permitió descubrir que las temperaturas globales promedio de la Tierra no se incrementaron lo suficiente para justificar este desequilibrio energético, y llega a la conclusión de que gran parte de este desequilibrio energético está guardado en el océano, y que aún no se concretó su efecto completo sobre el sistema climático (Hansen y otros 2005). En otro estudio se informaron medidas, tomadas con instrumentos oceánicos amarrados a lo largo de la latitud 25N, lo cual sugiere que la “cinta transportadora del Atlántico” parece un 30 por ciento más débil que hace cincuenta años. Este sistema de corrientes transporta el agua cálida tropical superficial del Golfo hacia Europa Occidental, lo cual hace que el clima allí se mantenga más templado de lo que sería de otro modo. El debilitamiento puede estar relacionado con reducciones antes observadas de la salinidad y la densidad del agua en el Atlántico Norte, ya que el derretimiento del hielo aporta más agua dulce al océano (Bryden y otros 2005, PNUMA 2005).

Nuevos datos publicados a fines de 2005 también descubrieron que el calentamiento parece estar causando un incremento del vapor de agua atmosférico (Soden 2005). Debido a que el vapor de agua es en sí mismo un factor



de invernadero, los resultados provocaron inquietud respecto de un efecto de retroalimentación positiva. Otra investigación sugirió que el incremento del nivel del mar se produce a una mayor velocidad (NASA 2005).

Percepción, política y la respuesta global

Durante 2005 hubo signos de que la preocupación por el cambio climático estaba trasladándose en forma gradual al interés público y a las acciones políticas. En el ámbito empresarial, las encuestas demostraron que muchas empresas de los Estados Unidos y de otros países se interesan cada vez más por los riesgos y las oportunidades que surgen como consecuencia del cambio climático (Proyecto de Divulgación del Carbono 2005). Muchas autoridades locales y regionales de los Estados Unidos y de otros países también se erigieron en 2005 como defensores serios de la acción (véase la sección América del Norte).

En el nivel internacional, la Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres celebrada en Kobe en enero de 2005 produjo una declaración firme de intención de parte de los gobiernos, en la que se exponen pasos concretos para reducir el riesgo y la

Reducciones de la salinidad y la densidad del agua causado por el derretimiento del hielo puede debilitar las corrientes del Océano Atlántico.

Fuente: Klaus Andres/Still Pictures

vulnerabilidad a los desastres naturales mediante sistemas de alerta temprana y otros mecanismos (ISDR 2005).

El Protocolo de Kioto entró en vigor en febrero de 2005. En septiembre, ya lo habían ratificado 156 naciones. El Protocolo compromete a la mayoría de los países industrializados y a los países con economías en transición a reducir las emisiones de gases invernadero en un cinco por ciento promedio para el período 2008–2012, respecto de los niveles de 1990. Los datos más recientes (año 2003) sugieren que si bien se ha logrado un cierto progreso, se requiere un esfuerzo considerable de las Partes durante los restantes años para alcanzar sus objetivos (UNFCCC 2005).

La primera reunión de las Partes del Protocolo de Kioto, de diciembre de 2005, aprobó decisiones sobre los detalles operativos pendientes del Protocolo de Kioto, incluido un paquete de decisiones conocido como los Acuerdos de Marrakech. Incluyen pautas sobre la

forma en la que funcionará el Protocolo, como las relativas a los mecanismos flexibles pensados para ayudar a las partes a alcanzar los objetivos de emisión con una buena relación costo-beneficio y un mecanismo de cumplimiento (IISD 2005).

La conferencia de diciembre también tomó decisiones para considerar los compromisos posteriores al año 2012 a través de dos vías. Según una vía, el Protocolo de Kioto y sus mercados de comercialización de carbono continuarán más allá de 2012. Deben cerrarse a tiempo las negociaciones sobre compromisos futuros para las Partes de países industrializados del Protocolo de Kioto, para garantizar que no haya brecha entre la primera y la segunda ronda de compromisos. También tendrá lugar una revisión más amplia del Protocolo de Kioto. Por la otra vía, se ha iniciado un diálogo global “no vinculante” que incluya a los Estados Unidos, bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, para debatir el futuro a largo plazo de las iniciativas multilaterales para el cambio climático (IISD 2005).

Una característica emergente de los debates multilaterales y regionales de 2005 fue un compromiso renovado para desarrollar y compartir nueva tecnología. Estados Unidos, Australia, China, India, Japón y Corea del Sur anunciaron un pacto regional orientado hacia la tecnología para ayudar a combatir el cambio climático (véase la sección Asia y el Pacífico). La Unión Europea lanzó el Esquema de comercio de emisiones, diseñado para ayudar a los estados miembro de la UE a comercializar en el derecho de emitir gases invernadero: una forma con buena relación costo-beneficio de alcanzar los objetivos establecidos en el Protocolo de Kioto. Diecisiete países se sumaron a la sociedad Metano para los Mercados, proyecto que alienta la recuperación de metano con buena relación costo-beneficio y su utilización como fuente limpia de energía.

CRISIS DE ENERGÍA

El cambio climático, el desarrollo y los problemas energéticos se encuentran estrechamente conectados. En 2005, la crisis del precio del petróleo hizo sentir su presencia en todo el mundo. El debate público y la preocupación de los consumidores alcanzó su pico a fines de agosto, cuando los precios del petróleo tocaron brevemente los setenta dólares por barril, antes de volver a caer hacia fines de año, mientras que aún conservó el doble del nivel correspondiente a dos años antes. Se culpó de la crisis al incremento de la demanda mundial, en especial

Cuadro 2: Vida al límite

Los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (PEID) están a la vanguardia cuando se trata de sufrir los efectos del cambio climático y las estrategias inadecuadas de desarrollo. Ésa fue la conclusión de la *Estrategia de Mauricio para la Ejecución Ulterior del Programa de Acción para el Desarrollo Sostenible de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo* aprobada en el transcurso de la Declaración de Mauricio durante la Reunión Internacional de Mauricio de enero de 2005 para la revisión de 10 años del Programa de Acción de Barbados.

Se presentó en la reunión un nuevo análisis de la vulnerabilidad de los entornos naturales, elaborado por más de 300 expertos. El Índice de Vulnerabilidad Ambiental (EVI, por sus siglas en inglés) combina 50 indicadores relativos al cambio climático, la biodiversidad, los recursos hídricos, la agricultura y la pesca, la desertificación, la exposición a los desastres naturales y los aspectos de la salud humana. De los 47 PEID cubiertos, 34 quedaron comprendidos en las categorías Muy o Extremadamente vulnerables, mientras que ninguno fue considerado elástico (**Figura**).

Los delegados de algunos PEID trataron de convencer a otros de que su condición de “caso especial” debe hacerse extensiva al sistema de comercio multilateral. Los acuerdos resultantes no ofrecieron una nueva categoría de PEID en este sistema, pero sí ofrecieron respaldar las iniciativas de integrar los PEID por completo en el sistema de comercio multilateral.

Los PEID se comprometieron a reforzar la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres y los mecanismos regionales afines, como instrumentos para mejorar la mitigación de desastres nacionales.

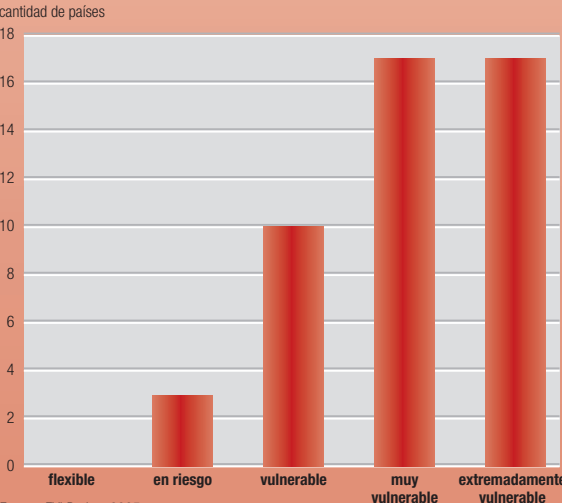
El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo lanzó el Fondo para la Creación de Resiliencia de los PEID y un Consorcio de Universidades de los PEID, los cuales buscarán financiar y crear la pericia técnica necesaria para que los PEID reduzcan su vulnerabilidad.

Fuentes: Naciones Unidas 2005a, ISDR 2005, EVI Project 2005



Seychelles.
Fuente: Dr. Justin Gerlach/ Alliance for Zero Extinction

Índice de Vulnerabilidad Ambiental (EVI) para los PEID





Plataforma petrolera cercana a la costa de Inglaterra.

Fuente: Paul Glendell/Still Pictures

a la proveniente de China e India, pero los acontecimientos climáticos extremos y las inquietudes sobre la seguridad global también desempeñaron un papel significativo.

Los incrementos del precio del petróleo reflejan una preocupación emergente más amplia respecto de la satisfacción de la demanda global creciente de energía. Las estimaciones sugieren que la demanda se incrementará más del 50 por ciento entre 2005 y 2030 (IEA 2005). Solamente en 2004, la demanda mundial aumentó 4,3 por ciento: el máximo incremento en términos porcentuales producido en dos décadas. En China, se disparó en un sólido 15 por ciento (BP 2005). Equilibrar la oferta energética con la demanda, de forma sostenible y sin reprimir el crecimiento económico, constituirá un enorme desafío en el contexto del calentamiento global y la necesidad de reducir las emisiones.

La creciente crisis energética surgió como un grave problema público y de políticas en 2005. Se lanzaron numerosos acuerdos bilaterales y regionales sobre energía y energía renovable. También salieron a la luz debates sobre la función de las diversas modalidades de energía renovable. Varios gobiernos, incluidos los de Australia, Brasil, China, el Reino Unido y los Estados Unidos contemplaron públicamente la opción de la energía nuclear, lo cual desencadenó debates acalorados. El Banco Mundial y los bancos regionales de desarrollo fueron sometidos a la presión de los grupos ambientalistas para desplazar el otorgamiento de préstamos para la energía renovable, como la eólica, solar y la biomasa. También se volcó la

atención a la “tecnología limpia del carbón” y la captura y el almacenamiento del carbono producido por combustibles fósiles. Un informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) descubrió que la captura y el almacenamiento del carbono tiene el potencial de reducir los costos totales de combatir el cambio climático (IPCC 2005).

Dentro del sistema de las Naciones Unidas, el mecanismo de coordinación interorganismos, Energía de las Naciones Unidas, sostuvo que la falta de combustibles modernos y electricidad en los países en desarrollo confina a la población a la pobreza y daña tanto los ecosistemas como la salud humana (Energía de las Naciones Unidas 2005) (véase la Sección Especial).

Las empresas mundiales también contribuyeron al debate. Mientras que algunos alabaron a los renovables por ser la solución para el futuro, el Presidente de Exxon Mobil, Lee Raymond sugirió que debe hacerse hincapié en “la forma de encontrar y producir suficiente energía convencional para respaldar la actividad económica mundial y la prosperidad” (Exxon 2005).

POBREZA Y DEGRADACIÓN AMBIENTAL

La sostenibilidad ambiental desempeña un papel clave en las iniciativas mundiales para erradicar la pobreza. Se subrayó esta relación en 2005, ya que numerosos estudios científicos de envergadura resaltaron los aspectos científicos que respaldan los vínculos entre la degradación ambiental, la pobreza y la seguridad humana, y propusieron respuestas de políticas.

La Evaluación del Ecosistema del Milenio

Los servicios de los ecosistemas representan los beneficios que obtienen las personas de los ecosistemas. Este concepto es la piedra fundamental de la Evaluación del Ecosistema del Milenio (EM), la mayor evaluación internacional de todos los tiempos de los ecosistemas del mundo y de las consecuencias del cambio del ecosistema para el bienestar humano. La EM reunió a más de 1.300 expertos de 95 países y dio a conocer sus primeros hallazgos en marzo de 2005. Se propuso sondear los cambios producidos en los ecosistemas, e identificar opciones y prioridades para tomar medidas destinadas a mejorar la administración del ecosistema y contribuir al bienestar humano y a la erradicación de la pobreza (EM 2005a).

La humanidad depende de los servicios del ecosistema para su bienestar. Dichos servicios van desde la provisión de alimentos, agua,

madera, fibra y recursos genéticos hasta la regulación de la calidad del agua, el tratamiento de desechos, la formación de suelos, la polinización y el reciclado de nutrientes, así como los servicios culturales tales como la recreación y el goce estético.

Alrededor del 60 por ciento de los servicios del ecosistema estudiados en la EM resultaron degradados o utilizados de forma no sostenible. En particular, al menos el 25 por ciento de las reservas de pesca significativas desde el punto de vista comercial son objeto de una pesca excesiva, y hasta el 25 por ciento de la utilización del agua dulce mundial supera el suministro accesible a largo plazo (EM 2005a). Por otra parte, se descubrió que pocos servicios del ecosistema mejoraron en los últimos 50 años, en particular los relativos a los alimentos: cultivos, ganado y acuicultura. La EM enfatizó, no obstante, que un incremento del servicio del ecosistema suele producir la degradación de otros servicios. Por ejemplo, aumentar la producción de alimentos mediante una mayor aplicación de fertilizantes suele degradar la calidad del agua; expandir el área de terrenos cultivados suele provocar pérdida de la biodiversidad.

Los ecosistemas, como este pantano de Botswana, prestan muchos servicios vitales para el bienestar humano.

Fuente: Paul Springett/Still Pictures



Cuadro 3: Un nuevo enfoque para prevenir la extinción

Un nuevo estudio innovador de la Alianza por la Extinción Cero (AZE, por sus siglas en inglés) ofrece un enfoque muy orientado para reducir la desgarradora tasa de extinción de vida silvestre. La AZE es una agrupación de 52 organizaciones líderes no gubernamentales.

El estudio identifica 595 sitios clave del mundo, fundamentales para la supervivencia de al menos una especie en peligro o en grave peligro. Se seleccionaron las especies de las categorías evaluadas globalmente por la Lista Roja de la UICN: aves, mamíferos, anfibios, coníferas y tres clases de reptiles. Los sitios elegidos presentan un límite definible que los convierte en una unidad de conservación práctica.

Estos sitios son los hogares, los sitios de cría o de alimentación clave de un total de 794 especies en peligro, denominadas especies “desencadenantes”, puesto que son decisivas para identificar un sitio. Algunos sitios albergan más de una especie: Massif de la Hotte, en Haití, tiene 13. Los países que cuentan con más sitios son México (62), Colombia (48), Brasil (39), Perú (31) e Indonesia (29).

Más de la mitad de las especies desencadenantes son anfibios, lo cual constituye un cambio del patrón histórico en el que más de la mitad de las especies extintas eran aves. También existe un desplazamiento en la ubicación de las amenazas: una muy alta proporción de extinciones históricas se produjo en islas; hoy día, la mayor proporción de las especies en peligro de la lista de AZE se encuentra en las montañas continentales.

Los sitios enfrentan presiones más que promedio de la población humana, la utilización de la tierra y la infraestructura. Solamente el 34 por ciento de los sitios se encuentra totalmente contenido dentro de una zona protegida por boletín oficial, mientras que el 43 por ciento actualmente carece de protección legal alguna.

Las especies desencadenantes representan solo una pequeña proporción de las especies bajo amenaza en todo el mundo, pero los 595 sitios representan objetivos valiosos para una red global de áreas protegidas. 508 de los 595 sitios se encuentran en países en desarrollo, en los cuales suele necesitarse asistencia. Los costos promedio de gestión anual serían de 220 mil dólares; sobre esa base, todos los sitios de los países en desarrollo podrían estar protegidos por una suma aproximada de 113 millones de dólares por año.

Fuentes: Ricketts and others 2005, AZE 2005



Philautus ocularis, una especie desencadenante.

Fuente: Don Church/ Alliance for Zero Extinction

Al mismo tiempo, la degradación de los ecosistemas y sus servicios, provocada por las actividades humanas, también ha dado lugar a transformaciones inauditas de los ecosistemas y pérdidas de biodiversidad. La EM descubrió que se convirtieron más terrenos en tierras de cultivo en los 30 años comprendidos entre 1950 y 1980 que en los 150 años comprendidos entre 1700 y 1850. Se destruyó o degradó más de un tercio de los arrecifes de corales y los manglares del mundo en los últimos decenios del siglo XX. Con una certidumbre intermedia, la EM llegó a la conclusión de que la actividad humana de los últimos siglos incrementó la velocidad de extinción de las especies hasta 1.000 veces por encima de la velocidad del contexto natural, y hoy un total del 30 por ciento de las especies de mamíferos, aves y anfibios se encuentran amenazadas de extinción.

Servicios del ecosistema, pobreza y bienestar humano. La EM descubrió que la degradación de los servicios del ecosistema suele dañar más a las personas más pobres del mundo y, en algunos casos, constituye la principal causa de la pobreza. El agua, la salubridad y la higiene inadecuadas causan enfermedades en la mitad de la población urbana de África, Asia, y América Latina y el Caribe, con un resultado aproximado de 1.700.000 muertes anuales. Los ecosistemas de tierra firme albergan un tercio de la población del mundo, pero poseen los niveles más bajos de bienestar humano, según la medición de indicadores tales como PBI per cápita y mortalidad infantil. La desertificación y la poca disponibilidad de agua amenazan a millones de fuentes de sustento (EM 2005a).

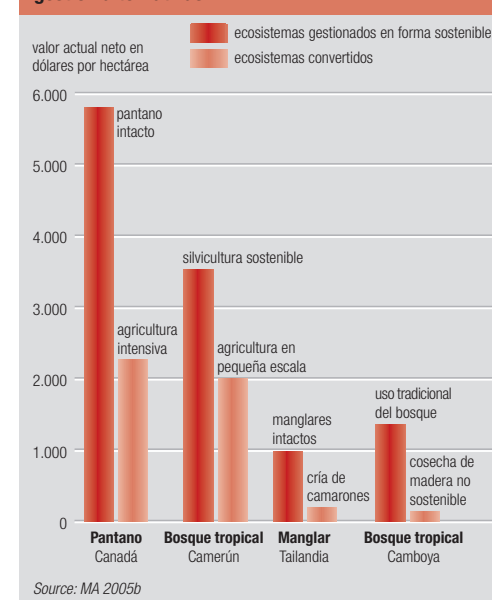
La degradación de algunos servicios del ecosistema a veces se compensa con ganancias en otros servicios, pero muchas de las decisiones tomadas en ocasiones no tienen en cuenta el valor de los servicios perdidos. Muchos de los beneficios que aportan los ecosistemas a las sociedades –como la purificación del agua, la regulación de las inundaciones y la provisión de beneficios estéticos– no atraviesan el sistema de mercado formal, aunque suelen contarse entre los beneficios más valiosos. Por ejemplo, Muthurajawela Marsh, una turbera costera de Sri Lanka de solo 3100 hectáreas, proporciona unos 5 millones de dólares estimados en beneficios anuales, gracias a su función en el control de las inundaciones locales. La EM también descubrió que los beneficios económicos de los ecosistemas administrados en forma sostenible son mayores que aquellos de la conversión de

ecosistemas en sitios tan diversos como Canadá, Camerún y Tailandia (Figura 1). Sin embargo, los incentivos (comercializados) privados para la conversión se mantienen fuertes, en comparación con los beneficios (no comercializados) sociales que brinda la gestión sostenible (EM 2005a).

Por lo tanto, la EM llegó a la conclusión de que la degradación de los servicios del ecosistema constituye una barrera significativa para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Los cambios en la política socioeconómica cumplirán un papel importante para alcanzar los ODM, pero no es probable que se alcancen muchos de estos y de las metas vinculadas sin una administración sensata de los ecosistemas. Esto se aplica especialmente a los objetivos relacionados con el hambre, la mortalidad infantil y la sostenibilidad ambiental.

Panoramas y soluciones. La EM describe cuatro panoramas, que exploran futuros posibles para los ecosistemas y el bienestar humano. En los cuatro, se proyecta la continuidad del aumento de las presiones sobre los ecosistemas durante la primera mitad del presente siglo. Los motores de cambio más importantes de los ecosistemas para las próximas décadas incluyen la transformación del hábitat, la sobreexplotación, las especies foráneas invasoras, la contaminación y el cambio climático antropogénico. Teniendo en cuenta un

Figura 1: Beneficios económicos según prácticas de gestión alternativas



crecimiento continuo del consumo de servicios del ecosistema, los panoramas de la EM proyectan que ni siquiera para el año 2050 se logrará la seguridad de los alimentos, que los servicios derivados de los recursos del agua dulce seguirán deteriorándose y que continuará perdiéndose biodiversidad (EM 2005a).

La EM exhorta cambios significativos en las políticas, las instituciones y las prácticas, para mitigar las consecuencias negativas del cambio del ecosistema. Una propuesta consiste en integrar los objetivos de administración del ecosistema dentro de marcos más amplios de planificación del desarrollo, como las Estrategias para la Reducción de la Pobreza elaboradas por los países en desarrollo para el Banco Mundial. La eliminación de subsidios que fomentan el uso excesivo de los servicios del ecosistema también puede producir beneficios netos, si se la acompaña con mecanismos compensatorios para las personas pobres afectadas. Se alientan mecanismos tales como el etiquetado ecológico, que favorecen la sostenibilidad a través de opciones para el consumidor.

La EM también identificó numerosos principios para mejorar los procesos de toma de decisiones, incluido el uso de la mejor información disponible, tener en cuenta los servicios del ecosistema comercializados y no comercializados, la participación de los interesados, así como el monitoreo y la evaluación regulares.

Si bien la EM sintetizó una gran cantidad de conocimiento existente, también identificó



baches en el conocimiento y el monitoreo: por ejemplo, sobre la degradación del terreno en tierras firmes, los servicios del ecosistema no comercializados y los cambios del ecosistema no lineales. Se requieren avances significativos en los modelos, que vinculen los procesos ecológicos con los sociales (EM 2005a).

Cumbre Mundial 2005

Durante la Cumbre Mundial de las Naciones Unidas de 2005, el encuentro de líderes mundiales de mayor envergadura de la historia, se abordaron los problemas clave relativos a la pobreza, el desarrollo y el medioambiente. El resultado de la Cumbre fue el *Resultado de la Cumbre Mundial 2005*, documento que

La Cumbre Mundial de las Naciones Unidas de 2005 abordó la mayoría de los principales problemas ambientales.

Fuente: Julie Jacobson/Associated Press

comprende la integración de la conservación con los objetivos de desarrollo. Aborda las principales cuestiones ambientales, incluidos la biodiversidad, el cambio climático, la gestión integrada de recursos hídricos, el consumo y la producción sostenibles, la reducción de desastres, la silvicultura, los desechos químicos y peligrosos, y los océanos y mares (Naciones Unidas 2005b).

El Resultado aprueba los ODM, que incluyen el objetivo de garantizar la sostenibilidad ambiental (ODM 7). Los países también se comprometieron a aprobar (para 2006) e

Cuadro 4: Con vistas al Año Internacional de los Desiertos y la Desertificación 2006

Las Naciones Unidas designó el año 2006 como Año Internacional de los Desiertos y la Desertificación. Más de 250 millones de personas se ven directamente afectadas por la desertificación, y mil millones de ellas, en más de 100 países, se encuentran en riesgo. Se espera que la designación de un año de desertificación eleve la conciencia pública y contribuya a proteger la diversidad biológica y las comunidades indígenas y locales afectadas.

El informe Síntesis de la Desertificación de la Evaluación del Ecosistema del Milenio señala que las tierras firmes ocupan el 41 por ciento de la masa de tierra global y albergan un tercio de toda la humanidad. Las comunidades locales desempeñan un papel fundamental para evitar la desertificación, y su capacidad de integrar la gestión de la tierra y del agua es fundamental en este sentido. Reconoce el papel clave de las comunidades el Convenio de las Naciones Unidas para Combatir la Desertificación en países que padecen graves sequías y/o desertificación, en particular en África (UNCCD, por sus siglas en inglés). A fines de 2005, se habían elaborado más de 80 programas de acción nacional destinados a abordar la desertificación desde el nivel local hasta el nacional, en virtud del convenio.

La séptima Conferencia de las Partes (COP) del UNCCD, realizada en Kenia en octubre de 2005, tomó una decisión importante para garantizar que el financiamiento de la comunidad internacional esté disponible para proyectos relacionados con la degradación de la tierra. La COP aprobó una nota de entendimiento con el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), que concluye su acuerdo con el FMAM como mecanismo financiero del UNCCD.

Fuentes: EM 2005c, UNCCD 2005



Desierto de Namib, Namibia.

Fuente: Frans Lemmens/Still Pictures

Generalidades 2005

ENERO 1° de enero. Entra en vigor el Esquema de comercio de emisiones en Europa, para ayudar a la región a alcanzar los objetivos del Protocolo de Kioto.	6 de enero. El Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan, lanza una apelación relámpago de 977 millones de dólares para ayuda de emergencia —con mucho la más alta para un desastre natural— en la Reunión Especial de Líderes de la ASEAN tras el Terremoto y el Tsunami.	10–14 de enero. Se aprueba la Estrategia de Mauricio para la Ejecución Ulterior del Programa de Acción para el Desarrollo Sostenible de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo. Aborda el cambio climático y el aumento del nivel del mar, los desastres naturales y ambientales, y la biodiversidad, entre muchos problemas ambientales y de otra índole.	18–22 de enero. La Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción de Desastres celebrada en Kobe aprueba el <i>Marco de Hyogo para la Acción 2005–2015</i>, y la Declaración de Hyogo.	30–31 de enero. La Unión Africana aprueba un Pacto de No agresión y Defensa Común para hacer frente a las amenazas contra la paz, la seguridad y la estabilidad en el continente, lo cual ayudará a reducir las repercusiones ambientales negativas de los movimientos de refugiados.
18 de febrero. La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos establece un parámetro de seguridad oficial para el perclorato químico tóxico, utilizado en combustible para cohetes y explosivos, y responsabilizado por la contaminación generalizada del agua potable, en especial cerca de muchos sitios militares.	28 de febrero. China sanciona una ley de la energía renovable, que establece un objetivo del diez por ciento de participación en la energía renovable para 2020.	MARZO 15 de marzo. Estados Unidos promulga la Norma Aire Puro sin Mercurio, que limita las emisiones de mercurio de las centrales eléctricas a carbón nuevas y existentes, y crea un programa basado en el mercado de límite y comercio que limitará de forma permanente las emisiones de mercurio de los servicios para el año 2018.	 Ron Gilling/Still Pictures	18 de marzo. La primera reunión del G 8 de Ministros del Medio Ambiente y Desarrollo acuerda combatir la tala ilegal y hacer frente a la repercusión del cambio climático sobre el desarrollo africano.
11–22 de abril. La 13ª sesión de la Comisión de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible recomienda una gama de opciones de políticas y decisiones de seguimiento sobre el agua, la salubridad y los asentamientos humanos.	 Jeremy Woodhouse/WW/Still Pictures	19 de abril. El PNUMA designa siete Campeones de la Tierra: Sheila Watt-Cloutier; el difunto Sheikh Zayed Bin Sultan Al-Nahyan; Julia Carabias Lillo; el Rey y el pueblo de Bhután; el Presidente Thabo Mbeki y el pueblo de Sudáfrica; Su Sagrado Patriarca Ecueménico Bartholomew; y Zhou Qiang y la All-China Youth Federation.	MAYO 2–6 de mayo. La primera Conferencia de las Partes del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes aprueba las decisiones necesarias para poner en marcha la implementación del Convenio.	4 de mayo. El Programa de Acción por el Ozono del PNUMA obtiene el premio de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos 2005 a la Protección del Ozono Estratosférico.
20–24 de junio. La 57ª reunión anual de la Comisión Internacional de Pesca de Ballenas rechaza las tentativas de las naciones defensoras de la pesca de ballenas de eliminar el Refugio de ballenas del Océano Austral y flexibilizar las restricciones sobre ciertos tipos de pesca de ballenas.		JULIO 5 de julio. Los países donantes acuerdan financiar un estudio de viabilidad para el proyecto de construcción del "canal de Bahrein" que conecte el Mar Rojo con el Mar Muerto, para así evitar que se seque el Mar Muerto.	6–8 de julio. La Cumbre del G 8 celebrada en Gleneagles acuerda incrementar el alivio de la deuda y potenciar la ayuda para África en 25 mil millones de dólares para 2010, para ayudar a la región a alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio.	20 de julio. Se agregan 39 nuevas especies a la lista de Canadá de especies silvestres en riesgo, protegidas por la Ley de Especies en Riesgo. Es el segundo grupo de especies que se agrega a la lista desde la promulgación de la Ley en 2003.
29 de agosto. El huracán Katrina, de categoría 4, alcanza tierras continentales en Nueva Orleans.	SEPTIEMBRE 14–16 de septiembre. La Cumbre Mundial de las Naciones Unidas de 2005 celebrada en Nueva York establece una plataforma para la acción sobre temas que van desde el terrorismo hasta la pobreza, y la reforma de las Naciones Unidas para los problemas ambientales.	 Ron Gilling/Still Pictures	21–23 de septiembre. El 5º Foro Iberoamericano de Ministros de Medio Ambiente reunido en Colón, Panamá, enfatiza la importancia de la gestión del agua y la conservación, así como la creación de un programa iberoamericano de cooperación para la meteorología y la investigación climática.	 Werner H. Muller/Still Pictures
NOVIEMBRE 8–15 de noviembre. La novena Conferencia de las Partes del Convenio de Ramsar sobre Humedales aprueba la Declaración de Kampala, y enfatiza la necesidad de poner freno a la pérdida continua y la degradación de los ecosistemas de pantanos.	10–12 de noviembre. La Segunda Conferencia Internacional sobre Planificación de Investigación en el Ártico elabora planes para guiar la cooperación internacional en la investigación en el Ártico para los próximos 10 a 15 años.		13 de noviembre. Explota una planta química de la Jilin Petrochemical Company bajo la China National Petroleum Corp y envía alrededor de 100 toneladas de contaminantes que contienen benceno al Río Songhua del noreste de China. La grave contaminación del agua fuerza a las ciudades que se extienden a lo largo del río a suspender la extracción de agua del río por diversos períodos.	
			13 de noviembre. Se llega a un acuerdo sobre la política de la Unión Europea sobre Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de Sustancias Químicas, que desplaza la carga de la prueba de la seguridad a la industria. Se iniciarán nuevos procesos para lograr el retiro progresivo de ciertas sustancias químicas a favor de alternativas superiores desde el punto de vista ecológico. Si todo marcha bien, se espera una decisión definitiva para fines de 2006, y su entrada en vigor para comienzos de 2007.	20–25 de noviembre. La octava Conferencia de las Partes de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres agrega a sus apéndices varias nuevas especies que requieren protección.

31 de enero – 4 de febrero. La primera Conferencia Ministerial Africana sobre Viviendas y Desarrollo Urbano aprueba un "marco ampliado" para lograr ciudades y pueblos sostenibles en África.

FEBRERO

4-5 de febrero. Los líderes políticos de África Central firman tratado destinado a proteger la selva tropical africana. El acuerdo regional para la conservación, el primero de este tipo en África, establece fondos fiduciarios para garantizar el financiamiento sostenido para la implementación.

Mark Edwards/Still Pictures



16 de febrero. La Tercera Cumbre para la Observación de la Tierra, celebrada en Bruselas, aprueba un plan de implementación a 10 años que establece un Sistema de Sistemas de observación de la Tierra que podría mejorar drásticamente la comprensión de los sistemas naturales de la Tierra.

16 de febrero. El Protocolo de Kioto entra en vigor.

24-29 de marzo. La Conferencia Ministerial de Asia Pacífico sobre Medio Ambiente y Desarrollo, con participantes de 52 países, enfatiza el crecimiento verde y aprueba una estrategia de implementación para 2006-2010.

31 de marzo – 1° de abril. En la Primera reunión del Consejo de Ministros de la Comunidad Andina del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible en Paracas, Perú, los ministros de Medio Ambiente elaboran un programa ambiental regional.

ABRIL

4-8 de abril. La 20ª sesión del Consejo de Administración de ONU-HABITAT aprueba decisiones que varían de la evaluación y reconstrucción de desastres post-conflicto, naturales y humanos, hasta el respaldo de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Harmut Schwarzbach/Still Pictures



5 de abril. El gobierno canadiense y la industria automotriz del país firman un acuerdo histórico que compromete a los fabricantes de automóviles a reducir voluntariamente las emisiones de gases invernadero de los nuevos vehículos.

4 de mayo. Nueva Zelanda introduce un impuesto al carbono, que entrará en vigor en abril de 2007. Se considera que será el primero en su especie y se sumará a los costos de la electricidad, la nafta y otros combustibles, según sus efectos sobre el medio ambiente.

argus/Still Pictures



24 de mayo. La Comisión para la Protección Ambiental de Norteamérica publica su memoria Taking Stock, que muestra la liberación total de 43,4 kg de plomo al medio ambiente en la región.

JUNIO

5 de junio. El Día Mundial del Medio Ambiente presenta "Ciudades verdes" con numerosos eventos en todo el mundo referidos a los desafíos ecológicos que plantea la rápida urbanización.

5 de junio. 158 alcaldes estadounidenses suscriben un Acuerdo de Protección del Clima que los compromete a aspirar a cumplir o a superar los objetivos que serían aplicables a los Estados Unidos en el marco del Protocolo de Kioto (reducción del 7 por ciento de las emisiones del nivel de 1990 para 2012).

Kevin Aitken/Still Pictures



AGOSTO

4 de agosto. Investigadores de la Academia Mexicana de Ciencias utilizan cepas de bacterias *Rhizobium etli* para crear un nuevo tipo de fertilizante agrícola, hasta 15 veces más económico que los fertilizantes químicos comunes.

8 de agosto. El gobierno de los Estados Unidos promulga el primer plan energético nacional en más de una década. Junto con amplias exenciones impositivas, subsidios y garantías de préstamos al sector de combustibles fósiles, contiene políticas e incentivos impositivos para la energía renovable, e incentivos para el desarrollo de la energía nuclear, plantas más limpias alimentadas con carbón y mayor preservación de la energía.

Roger Braithwaite/Still Pictures



16-19 de agosto. En el diálogo de Groenlandia sobre el Cambio Climático que tiene lugar en Ilulissat, al norte del Círculo Ártico, Ministros de Medio ambiente de más de 20 naciones recorren campos de hielo en rápida reducción y mantienen conversaciones informales sobre las medidas que deben tomarse sobre el cambio climático.

27 de septiembre. La Comisión europea incluye la industria aeronáutica en el Esquema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea, que entrará en vigencia a partir de 2008.

OCTUBRE

8 de octubre. Un terremoto de 7,6 de magnitud azota Pakistán, la India y Afganistán. La cifra oficial de víctimas fatales ronda las 80.000. Más de 2 millones y medio de personas quedan sin techo.

Ton Koene/Still Pictures



17-28 de octubre. La séptima sesión de la Conferencia de las Partes del Convenio de las Naciones Unidas para Combatir la Desertificación aprueba una nota de entendimiento con el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), que concluye el acuerdo con el FMAM que servirá como mecanismo financiero de la CLD (Convención de Lucha contra la Desertificación).

Paul Springett/Still Pictures



DICIEMBRE

28 de noviembre – 9 de diciembre. A pesar de los temores de descarrilamiento, la undécima Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y la Primera Reunión de las Partes del Protocolo de Kioto finalizan con éxito.

Pascale Simard/Still Pictures



11 de diciembre. Se desata el peor incendio de Europa en tiempos de paz en el depósito de aceite de Buncefield, cerca de Londres, cuando se incendian 20 de 26 tanques de almacenamiento. 43 personas heridas y más de 2.000 evacuadas. El calor del fuego eleva las partículas de humo por el cielo y la contaminación supera los 2.750 metros; la nube se extiende desde East Anglia hasta la Llanura de Salisbury.

13-18 de diciembre. En la sexta Conferencia Ministerial de la Organización Mundial del Comercio celebrada en Hong Kong, China, los países desarrollados acuerdan poner fin a los subsidios a las exportaciones agrícolas para 2013 y de algodón para 2006. Al mejorar los ingresos de los agricultores pobres se reducen las presiones de talar los bosques y cultivar terrenos marginales.

21 de diciembre. Se elimina la polémica disposición de perforación petrolera en el Refugio Natural Nacional Ártico de un proyecto de ley para gastos en defensa de los Estados Unidos, para garantizar la aprobación del proyecto, pero es muy probable que se refilete el tema en 2006.

instrumentar estrategias exhaustivas de desarrollo nacional destinadas a alcanzar los ODM.

Respecto de la biodiversidad, el Resultado aprueba el objetivo de acordar un régimen internacional para fomentar la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos. El Resultado hace hincapié en la necesidad de actuar con “determinación y urgencia” para hacer frente a los muchos desafíos que enfrentamos para tratar de resolver el cambio climático, favorecer la energía limpia, satisfacer las necesidades energéticas y alcanzar el desarrollo sostenible. También se respalda la necesidad de crear un sistema internacional de alerta temprana para los peligros naturales, y se articuló un acuerdo para acelerar la transferencia de tecnologías de conservación y eficacia de energía accesible y más limpia a los países en desarrollo “en términos favorables”.

Otros eventos celebrados a lo largo de la Cumbre Mundial también abordaron los problemas de pobreza y medio ambiente, y lanzaron nuevos proyectos de gobiernos, organizaciones intergubernamentales y la sociedad civil. El Foro para los Ministros de

Energía de África anunció un objetivo que consiste en garantizar que al menos el 50 por ciento de los pobres de África tenga acceso a los servicios y las tecnologías de energía moderna sostenible para el año 2015 (PNUMA y PNUD 2005). El gobierno sueco declaró que va a destinar unos 150 millones de dólares estimados en 2006 para invertir en protección ambiental para los pobres de los países en desarrollo (PNUMA y PNUD 2005). Mientras tanto, la Iniciativa Global del ex-presidente Bill Clinton generó casi 1.300 millones de dólares en compromisos de financiación para tratar de resolver los problemas del cambio climático, la pobreza, la autoridad y la seguridad (Barber 2005).

DE CARA AL FUTURO

El año 2005 resaltó –quizá con mayor intensidad que nunca– los desafíos ambientales en constante crecimiento creados por la humanidad para la diversidad biológica, los ecosistemas de la Tierra y el clima. La respuesta debe seguir creciendo en amplitud, y la cooperación internacional debe continuar profundizándose, si el mundo ha de confrontar la situación de manera oportuna.

En 2006, la comunidad internacional tendrá numerosas oportunidades de demostrar su compromiso con la resolución de estos desafíos crecientes. La octava Conferencia de las Partes del Convenio sobre Diversidad Biológica y la tercera Reunión de las Partes del Protocolo de Cartagena sobre Protección de Riesgos Biotecnológicos se realizarán en marzo. Crearán la oportunidad de seguir impulsando la instrumentación de ambos acuerdos y de responder de forma clara y constructiva a los resultados de la Evaluación del Ecosistema del Milenio. Una serie de reuniones centradas en la gestión de sustancias químicas también ofrece oportunidades de progreso para 2006. Por último, la Comisión de Desarrollo Sostenible, programada para mayo, comienza un período de dos años centrado en la energía, que debería funcionar como el foro tan necesario para el debate multilateral.

REFERENCIAS

- AZE (2005). Alliance for Zero Extinction. <http://www.zeroextinction.org/index.htm> [Accessed 16 December 2005]
- Barber, L. (2005). Clinton unites CEOs and celebs at summit. *Financial Times*. 17 September. <http://news.ft.com/cms/s/5f5fb5c0a-27a4-11da-ac98-0000e2511c8.html> [Accessed 6 December 2005]
- BBC (2005a). *Floods hit Costa Rica and Panama*. January 12. <http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/4166675.stm> [Accessed 16 December 2005]
- BBC (2005b). *China flood death toll 'over 500'*. 25 June. <http://news.bbc.co.uk/2/hi/asia-pacific/4617891.stm> [Accessed 16 December 2005]
- BBC (2005c). *Millions suffer in Indian monsoon*. August 1. http://news.bbc.co.uk/2/hi/south_asia/4733897.stm [Accessed 16 December 2005]
- BP (2005). *BP Statistical Review of World Energy 2005*. <http://www.bp.com/downloads.do?categoryId=9003093&contentId=7005944> [Accessed 6 December 2005]
- Bryden, H., Longworth, H.R., and Cunningham, S. (2005). Slowing of the Atlantic meridional overturning circulation at 25°N. *Nature*, 438, 665-667
- Carbon Disclosure Project (2005). *\$21 Trillion Investor Coalition Spurs Greater Awareness of Climate Change Among US Corporations*. 14 September. http://www.cdproject.net/press_release.asp [Accessed 6 December 2005]
- EVI Project (2005). *EVI Results*. Environmental Vulnerability Index Project. http://www.vulnerabilityindex.net/EVI_Results.htm [Accessed 16 December 2005]
- Exxon (2005). Meeting the world's growing energy demand. An interview with Lee Raymond. *The Lamp* 87, 1. http://www.exxonmobil.com/corporate/Newsroom/Publications/TheLamp_1_2005/html/story1.asp [Accessed 6 December 2005]
- Hansen, J., Nazarenko, L., Ruedy, R., Sato, M., Willis, J., Del Genio, A., Koch, D., Lacis, A., Lo, K., Menon, S., Novakov, T., Perlwitz, J., Russell, G., Schmidt, G.A. and Tausnev, N. (2005). Earth's energy imbalance: Confirmation and implications. *Science* 308, 1431-1435
- IEA (2005). *World Energy Outlook 2005*. International Energy Agency. http://www.iea.org/Textbase/press/pressdetail.asp?PRESS_REL_ID=163 [Accessed 15 December 2005]
- IISD (2005). *Climate Change Meetings Covered by Earth Negotiations Bulletin*. International Institute for Sustainable Development. http://www.iisd.ca/process/climate_atm.htm [Accessed 6 December 2005]
- IPCC (2005). *Carbon Dioxide Capture and Storage*. Intergovernmental Panel on Climate Change. <http://www.ipcc.ch/> [Accessed 6 December 2005]
- ISDR (2005). *Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the resilience of nations and communities to disasters*. International Strategy for Disaster Reduction. <http://www.unisdr.org/eng/hfa/hfa.htm> [Accessed 17 November 2005]
- MA (2005a). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington D.C. <http://www.millenniumassessment.org/proxy/document.356.aspx> [Accessed 6 December 2005]
- MA (2005b). *Ecosystems and Human Well-being: Desertification Synthesis*. Millennium Ecosystem Assessment. World Resources Institute, Washington D.C.
- MA (2005c). *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. Millennium Ecosystem Assessment. World Resources Institute, Washington D.C.
- NASA (2005). *Scientists Get a Real "Rise" Out of Breakthroughs in How We Understand Changes in Sea Level*. National Aeronautics and Space Administration. http://www.nasa.gov/vision/earth/environment/sealevel_feature.html [Accessed 6 December 2005]
- NOAA-NCDC (2005a). *Climate of 2005 – In Historical Perspective: Preliminary Annual Report*. National Oceanic and Atmospheric Administration – National Climatic Data Center. <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/2005/ann/ann05.html> [Accessed 15 December 2005]
- NOAA-NCDC (2005b). *World Wide Weather and Climate Events: 2005*. National Oceanic and Atmospheric Administration – National Climatic Data Center. <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/reports/weather-events.html#2005> [Accessed 15 December 2005]
- NSIDC-NASA (2005). *Sea Ice Decline Intensifies*. National Snow and Ice Data Centre – National Aeronautics and Space Administration. http://www.nsidc.org/news/press/20050928_trendscontinue.html [Accessed 6 December 2005]
- Ricketts, T.H., Dinerstein, E., Boucher, T., Brooks, T.M., Butchart, S.H., Hoffmann, M., Lamoreux, J.F., Morrison, J., Parr, M., Pilgrim, J.D., Rodrigues, A.S., Sechrest, W., Wallace, G.E., Berlin, K., Bielby, J., Burgess, N.D., Church, D.R., Cox, N., Knox, D., Loucks, C., Luck, G.W., Master, L.L., Moore, R., Naidoo, R., Ridgely, R., Schatz, G.E., Shire, G., Strand, H., Wettengel, W. and Wikramanayake, E. (2005). Pinpointing and preventing imminent extinctions. *Proc Natl Acad Sci USA* 102(51), 18497-18501. <http://www.pnas.org/cgi/reprint/0509060102v1.pdf> [Accessed 16 December 2005]
- Siegenthaler, U., Stocker, T.F., Monnin, E., Luthi, D., Schwander, J., Stauffer, B., Raynaud, D., Barnola, J.M., Fischer, H., Masson-Delmotte, V., Jouzel, J. (2005). Stable Carbon Cycle-Climate Relationship During the Late Pleistocene. *Science* 310(5752), 1313-7
- Soden, B., Jackson, D., Ramaswamy, V., Schwarzkopf, M. and Huang, X. (2005). The Radiative Signature of Upper Tropospheric Moistening. *Science* 310 (5749), 841-844
- Spahni, R., Chappellaz, J., Stocker, T.F., Loutergue, L., Hausammann, G., Kawamura, K., Flückiger, J., Schwander, J., Raynaud, D., Masson-Delmotte, V. and Jouzel, J. (2005). Atmospheric methane and nitrous oxide of the Late Pleistocene from Antarctic ice cores. *Science* 310(5752), 1317-21
- UNCCD (2005). United Nations Convention to Combat Desertification. <http://www.unccd.int/> [Accessed 6 December 2005]
- UN-Energy (2005). *The Energy Challenge for Achieving the Millennium Development Goals*, July. <http://esa.un.org/un-energy/> [Accessed 6 December 2005]
- UNEP (2005). *GEO Year Book 2004/5*. United Nations Environment Programme, Nairobi. [http://www.unep.org/geo/pdfs/GE0%20YEARBOOK%202004%20\(ENG\).pdf](http://www.unep.org/geo/pdfs/GE0%20YEARBOOK%202004%20(ENG).pdf) [Accessed 5 December 2005]
- UNEP and UNDP (2005). *Celebrating Leadership, Innovation and Action: Head of State Dinner*. United Nations Environment Programme and United Nations Development Programme, New York. http://www.undp.org/pe/pdfs/Environment_for_the_MDGs_Dinner_program.pdf [Accessed 13 December 2005]
- UNFCCC (2005). *Key GHG Data*. United Nations Framework Convention on Climate Change. http://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/key_ghg_data_web.pdf [Accessed 13 December 2005]
- United Nations (2005a). *2005 World Summit Outcome*. A/Res/60/1. United Nations, New York. <http://daccessdds.un.org/doc/UNDOC/GEN/N05/487/60/PDF/N0548760.pdf?OpenElement> [Accessed 4 December 2005]
- United Nations (2005b). *Report of the International Meeting to Review the Implementation of the Programme of Action for the Sustainable Development of Small Island Developing States: A/CONF.207/11*. United Nations, New York. http://www.sidsnet.org/docshare/other/20050622163242_English.pdf [Accessed 17 November 2005]
- UN News Centre (2005). *2005 sets record for weather-related disasters, UN climate conference told*. 7 December 2005. <http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=16834&Cr=climate&Cr1=change> [Accessed 15 December 2005]
- Weather.com (2006). *Hurricane Central*. http://www.weather.com/newscenter/tropical/?from=wxcenter_news [Accessed 3 January 2006]
- WMO (2005). *Natural Disasters: a summary by month*. <http://www.wmo.int/meteoworld/en/disasters.htm> [Accessed 16 December 2005]

África

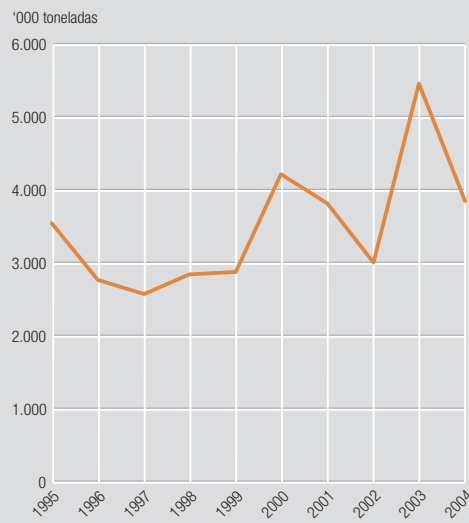
2005 fue testigo de las iniciativas para garantizar que África se sume al grueso de la economía mundial, con la ayuda de la cancelación total de la deuda para 14 países de la región. La región aún enfrenta una escasez de alimentos generalizada, pero proyectos innovadores sobre la gestión de la tierra y la conservación de los grandes simios aportaron la esperanza de un cambio real.

SEGURIDAD DE LOS ALIMENTOS

África experimentó una escasez de alimentos generalizada en 2005. En Níger, 3.600.000 personas padecieron inanición (Gosline 2005). En diciembre, otros 27 países enfrentaban emergencias alimentarias (FAO/GIEWS 2005). En África meridional, diez millones de personas sufrieron la escasez de alimentos, 22 millones en África central y diez millones en Etiopía solamente (Banton 2005). Se atribuyó principalmente la inseguridad alimentaria de la región a las sequías y pestes, exacerbadas por la pobreza, el conflicto, la situación de los refugiados y la degradación del suelo.

En la región de Sahel, en particular en Mauritania, Níger, Malí y Burkina Faso, la escasez de comida se debió a una combinación de sequía y destrucción de cultivos por parte de las langostas en 2004. La sequía siguió afectando gran parte de la región sur de África. Solamente Sudáfrica pudo producir un superávit del alimento básico, el maíz. El resto de la sub-región tuvo un déficit de 3.100.000 toneladas a partir de agosto de 2005 (SADC 2005).

Figura 1: Tendencias de asistencia alimentaria en África para el periodo 1995–2004



Fuente: PMA 2005



La sequía también afectó la región este de África, y causó escasez de alimentos desde Tanzania hasta el Cuerno de África, que atraviesa su sexto año de intensa sequía (Geotimes 2005).

La escasez de alimentos de la región se vio agravada por la pobreza y la incapacidad de personas y países de producir o comprar comida suficiente. Se estima que la cantidad de personas que viven con menos de un dólar por día en la región es de 313 millones (PNUD 2005). Muchos agricultores no pueden pagar los fertilizantes, pesticidas, las semillas mejoradas ni los métodos de agricultura necesarios para incrementar la productividad agrícola. Como consecuencia, la necesidad de ayuda alimentaria ha estado incrementándose en África, excepto por unas temporadas de buenas precipitaciones (**Figura 1**).

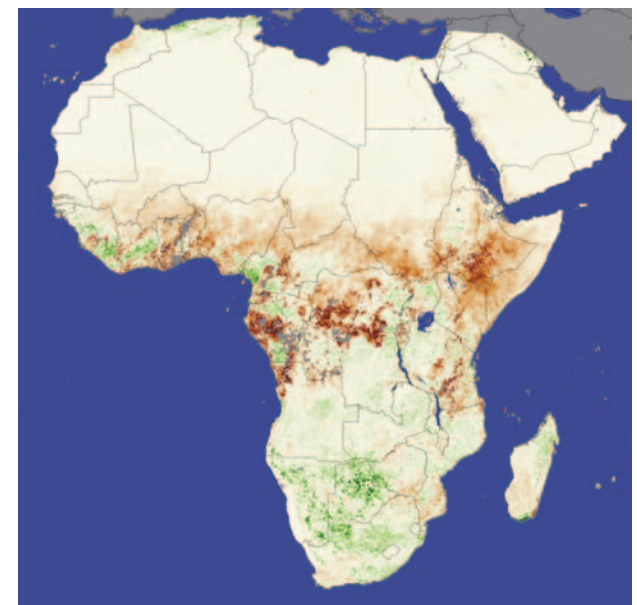
A pesar de la escasez de comida generalizada, existió la inquietud en África respecto de aceptar la ayuda alimentaria genéticamente modificada (GM), sobre la base de que no se han hecho pruebas exhaustivas que demuestren que la tecnología no tiene efectos adversos sobre el medio ambiente ni sobre la salud. De los 81 millones de hectáreas del mundo con cultivos GM, África representa solo el 0,6 por ciento, la mayor parte del cual

Cultivo de maíz en Swazilandia atrofiado por la sequía.

Fuente: Neil Cooper/Still Pictures

Anomalías de la vegetación de África en 2005: el color marrón indica una vegetación por debajo de lo normal; el verde, superior a lo normal.

Fuente: NASA



se encuentra en Sudáfrica (Planet Ark 2005). Sin embargo, existe el reconocimiento general de que la tecnología GM tiene el potencial de mejorar los rindes y la calidad de los cultivos alimentarios, la resistencia a las plagas y enfermedades, y la adaptación a las presiones ambientales, tales como el calor, la sequía y la salinidad.

El conflicto hizo su aporte a la inseguridad alimentaria en la región de Darfur de Sudán, Somalia, la República Democrática del Congo y Liberia. Solamente en Darfur, 2.100.000 personas afectadas por el conflicto dependían de la ayuda alimentaria en junio de 2005 (USAID 2005), mientras que en Somalia un millón

de personas –afectadas por varios años de sequía, inundaciones y el descontento civil recurrente– siguieron necesitando la asistencia humanitaria (FEWSNET 2005).

También se responsabilizó a la fertilidad deficiente y la erosión del suelo por la reducción del rinde del cultivo y de la producción de alimentos per cápita en gran parte de África Subsahariana. Alrededor del 65 por ciento de la población de África está afectada por la degradación de la tierra, y más del tres por ciento del PBI agrícola se pierde por año debido a la pérdida de suelo y nutrientes. “La degradación de la tierra margina las

iniciativas de garantizar la seguridad alimentaria a largo plazo de África, el crecimiento económico, la productividad del uso de la tierra rural, y los servicios del ecosistema,” explica Warren Evans,



Las políticas de comercio desfavorables amenazan la seguridad de los alimentos y la subsistencia de los agricultores en África.

Fuente: Henning Cristoph/Still Pictures

Director de Medio Ambiente del Banco Mundial (TerrAfrica 2005).

Dada la vulnerabilidad de la región a la inseguridad de los alimentos, existen sistemas de alerta temprana por hambruna sub-regional, para brindar información oportuna sobre la

Cuadro 1: Degradación de la tierra en las zonas altas de Etiopía

Las zonas altas de Etiopía ocupan alrededor del 45 por ciento de la superficie total terrestre del país, y albergan a más del 85 por ciento de la población y 75 por ciento del ganado. Con todo, estas tierras clave se encuentran entre las más erosionadas del mundo. La deforestación avanzada y la degradación de la tierra bajo una creciente presión demográfica son las principales causas. Aproximadamente el 50 por ciento de la superficie terrestre se encuentra bastante erosionada, 25 por ciento gravemente erosionada y cinco por ciento perdió la capacidad de producir alimentos. Los suelos de las tierras altas están perdiendo profundidad a un ritmo promedio estimado de cuatro mm por año, y aventajan por mucho el ritmo de formación del suelo estimado en un promedio no superior a 0,25 mm por año en África. La profundidad de suelo eficaz en Etiopía se estima en 20 a 59 cm. Si las pérdidas continúan incólumes, las tierras altas podrían perder casi todo su suelo superior en los próximos 100 a 150 años.

Fuente: FAO 2005



Erosión masiva del suelo en Etiopía meridional.

Fuente: Mark Edwards/Still Pictures



Los aldeanos de Etiopía utilizan piedras para crear terrazas, técnica utilizada para evitar la erosión del suelo.

Fuente: Neil Cooper/Still Pictures

Cuadro 2: Una nueva alianza para combatir la degradación de la tierra en África

Se lanzó TerrAfrica – una nueva alianza para incrementar la gestión sostenible de la tierra en África – en octubre, en la 7ª sesión del Convenio de las Naciones Unidas para Combatir la Desertificación realizado en Nairobi. El proyecto es una coalición que incluye los gobiernos africanos, la Nueva Alianza para el Desarrollo de África (NEPAD) y muchas organizaciones internacionales, regionales, gubernamentales, de la sociedad civil, y científicas, que trabajan en conjunto con los agricultores y las comunidades.

El objetivo estratégico consiste en mejorar los esfuerzos colectivos para fomentar y respaldar la gestión sostenible de la tierra y aumentar el alcance y la escala de financiamiento. Entre los medios se incluyen:

- crear coaliciones de titularidad africana y asociaciones estratégicas en los ámbitos global y regional, como respaldo de las actividades en el nivel nacional;
- desarrollar, movilizar y armonizar las inversiones en los niveles sub-regional, nacional y local;
- generar análisis e investigación más sólidos;
- armonizar los sistemas para monitorear y evaluar la gestión de la tierra; y
- defender la gestión sostenible de la tierra y su corriente principal en estrategias de desarrollo, financiamiento, y diálogos de política en todos los niveles.

TerrAfrica tiene por objeto galvanizar una inversión de al menos 4 mil millones de dólares en un período de 12 años. También contribuirá a los objetivos de la NEPAD de incrementar la productividad agrícola en un seis por ciento por año y asignar al menos diez por ciento de los presupuestos nacionales para la agricultura, y con los Objetivos de Desarrollo del Milenio para la sostenibilidad ambiental y la creación de alianzas globales para el desarrollo.

Fuente: Both Ends 2005

provisión de alimentos, los precios del mercado y el estado de preparación para desastres. La región también ha instrumentado el Plan Estratégico Africano de Acción para la Promoción de la Agricultura y la Seguridad de los Alimentos, que suplementan los proyectos sub-regionales (SADC 2004).

LA CUMBRE DEL G 8 Y ÁFRICA

Han existido también proyectos internacionales para mitigar la pobreza en África, al tiempo que se garantiza la seguridad de los alimentos.

Los líderes de las ocho naciones más ricas del mundo (las G 8), reunidos en Gleneagles, Escocia, acordaron duplicar la ayuda para la región, y la incrementaron en 25 mil millones de dólares por año para 2010. Es parte de un incremento general de 50 mil millones de dólares para todos los países en desarrollo. La cumbre del G 8 acordó también cancelar el 100 por ciento de las deudas multilaterales de los Países Pobres Altamente Endeudados (PPAE), incluidos 14 países de la región: Benín, Burkina Faso, Etiopía, Ghana, Madagascar, Malí, Mauritania, Mozambique, Níger, Ruanda, Senegal, Tanzania,

Uganda y Zambia. Los líderes del G 8 acordaron ampliar el proyecto de los PPAE dos años. Esto permitiría a otros diez países reunir los requisitos necesarios para la exención de deuda por encima de los 30 mil millones de dólares: Burundi, Camerún, Chad, la República Democrática del Congo, Gambia, Guinea, Guinea-Bissau, Malawi, Santo Tomé y Príncipe, y Sierra Leona (Banco Mundial 2005). También se aprobó un paquete especial de cancelación de deuda para Nigeria, por un valor cercano a los 17 mil millones de dólares (Banco Mundial 2005).

Se espera que algunos de los recursos así liberados respalden la producción mejorada de alimentos y la gestión de la tierra, la extensión agrícola y la investigación de las tecnologías agrícolas adecuadas y sostenibles.

CUMBRE DEL MILENIO +5 Y ÁFRICA

La Cumbre del Milenio +5 acogió el progreso considerable logrado por África en los últimos años, en particular por haber alcanzado sus Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Entre otros éxitos, 14 países están encaminados para enviar a todos los niños a la escuela para el año

2015. Ocho países se encuentran en camino de revertir la diseminación del VIH/SIDA, 13 países están cumpliendo el objetivo de reducir la pobreza, y 11 países están logrando suministrar agua segura a las comunidades rurales (CEPA 2005).

La cumbre decidió reforzar la cooperación con la Nueva Alianza para el Desarrollo de África (NEPAD, por sus siglas en inglés) movilizand recursos financieros externos y facilitando la aprobación de los programas de NEPAD por parte de instituciones financieras multilaterales, así como respaldando la iniciativa de los países africanos de incrementar la productividad agrícola de forma sostenible, como parte de una Revolución Verde Africana.

Una Revolución Verde en África, centrada en las mejoras ecológicamente sostenibles de los métodos de gestión de cultivos, tierras y agua, y en variedades de cultivos más adaptadas a los desafíos ambientales de África potenciaría la seguridad alimentaria de la región y la economía de sus estados miembro. Debido a que los bajos rindes constituyen uno de los principales motivos

Cuadro 3: Proyecto de Agua de las Tierras Altas de Lesotho

El Proyecto de Agua de las Tierras Altas de Lesotho, asociación entre los gobiernos de Lesotho y Sudáfrica, es el proyecto de transferencia de agua más importante de África y el proyecto en curso de construcción binacional más largo del continente. Fue concebido para desviar el agua de Lesotho a la región urbana e industrial de Gauteng,

Sudáfrica (incluida Johannesburg) mediante una serie de represas y túneles abiertos a través de la cordillera de Maloti. La provincia de Gauteng necesita más agua que la que el Río Vaal, su principal fuente, puede suministrar. Al mismo tiempo, la represa favorecerá el desarrollo de la irrigación en Lesotho. Las primeras tres represas considerables del esquema de seis afectan directamente alrededor de 5.000 personas. Las imágenes del satélite muestran la gran velocidad con la que el agua llenó la recién completada Represa Mohale, una represa con relleno de roca de una altura de pared de 145 metros.

Fuentes: Pottinger 2005, LHWP 2005, USGS 2005



Fuente: USGS 2005



por los que los agricultores africanos talan el hábitat de la vida silvestre para la agricultura, también reduciría la pérdida de la biodiversidad (**Cuadro 4**), mediante la pérdida de hábitat y la fragmentación.

CONCLUSIÓN

Si bien muchos países de África están progresando hacia el cumplimiento de los ODM, es preciso acelerar y mantener los esfuerzos. Un desafío clave consiste en garantizar la

seguridad de los alimentos para todos, a la vez que se mejora la sostenibilidad de las prácticas agrícolas y se reduce la pérdida de biodiversidad preciosa.

Cuadro 4: Grandes Simios: estrategia global y declaración

África alberga a dos de los tres géneros y tres de las cuatro especies de grandes simios, todos los cuales se encuentran bajo amenaza grave de extinción en estado salvaje. El Nuevo *Atlas Mundial de los Grandes Simios y su Conservación*, el compendio más completo que se haya compilado con información sobre los grandes simios, ofrece una evaluación alarmante de su estado. Entre las principales amenazas se incluye el comercio de carne de animales silvestres, y la pérdida y fragmentación del hábitat producto de la desenfundada deforestación. Las enfermedades agravan la situación drásticamente: La fiebre del Ébola avanza por las zonas principales de gorilas y chimpancés, y se cobra la vida de hasta el 90 por ciento de las poblaciones que atraviesa.

Para subsanar la situación, se instauró el Proyecto para la Supervivencia de los Grandes Simios (GRASP, por sus siglas en inglés) en 2002, para reunir los intereses de las fundaciones gubernamentales e intergubernamentales, institucionales de las Naciones Unidas, no gubernamentales y científicas, de la comunidad local y del sector privado. Tiene por objeto informar a los creadores de las políticas, movilizar y recaudar recursos para tomar medidas destinadas a detener la reducción de las grandes poblaciones de simios.

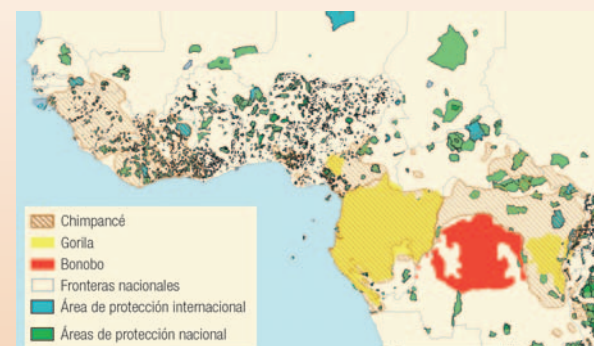
La primera Reunión del Consejo del GRASP y la primera Reunión Intergubernamental sobre los Grandes Simios, así como el Proyecto para la Supervivencia de los Grandes Simios tuvieron lugar en septiembre en Kinshasa. Los participantes aprobaron una estrategia global ambiciosa para la supervivencia de los grandes simios y la conservación de su hábitat.

La estrategia incluye, entre otros:

- alentar y obtener recursos de los 23 estados de habitación, para elaborar e instrumentar planes nacionales de conservación y ampliar las áreas protegidas;
- compaginar y coordinar los proyectos y las iniciativas existentes, para identificar los baches y definir las prioridades;
- verificar que las interacciones con humanos sean mutuamente positivas y sostenibles;
- identificar y respaldar las iniciativas generadoras de ingresos en beneficio de las comunidades que viven dentro y en los alrededores del hábitat de los simios mayores y las áreas protegidas;
- investigar y monitorear el hábitat y las poblaciones de simios;
- eliminar el tráfico ilegal transfronterizo;
- alentar el cumplimiento y la aplicación de convenios internacionales y leyes nacionales; y
- fomentar la educación y la conciencia sobre los grandes simios.

Dieciséis estados de habitación, junto con muchas instituciones nacionales e internacionales y organizaciones no gubernamentales firmaron la *Declaración de Kinshasa sobre los Grandes Simios*, que afirma la voluntad política al máximo nivel. Se comprometieron a garantizar el futuro a largo plazo de todos los grandes simios y de su hábitat, reducir la pérdida actual de poblaciones de grandes simios para 2010, y asegurar el futuro de todas las especies y subespecies de grandes simios en su hábitat natural para 2015.

Fuentes: Caldecott and Miles 2005, UNEP 2005



Distribución de los simios mayores en África.

Fuente: Caldecott and Miles 2005



Los gorilas de las tierras bajas occidentales, que se encontraron en las selvas tropicales de África Central, están en peligro debido a la pérdida de hábitat y a la demanda de carne de animales silvestres.

Fuente: Martin Harvey/Still Pictures

REFERENCIAS

Banton, G. (2005). *Putting Food First: Securing an Adequate Response to Famine in Niger*. All Party Parliamentary Group for Debt, Aid and Trade. UK House of Commons, London

Both Ends (2005). *TerrAfrica Information Sheet*. <http://www.bothends.org/policy/TerrAfrica-InformationSheet.pdf> [Accessed 10 November 2005]

Caldecott, J. and Miles, L. (2005). *World Atlas of Great Apes and their Conservation*. University of California Press, Berkeley

Deen, T. (2005). *Post-Summit Dilemma of Promises and Delivery*. Global Policy Forum. <http://www.globalpolicy.org/msummit/millenni/2005/1003delivery.htm> [Accessed 5 October 2005]

ECA (2005). *The Millennium Development Goals in Africa: Progress and challenges*. Economic Commission for Africa, Addis Ababa

FAO (2005). *Integrated Natural Resources Management to Enhance Food Security*. Food and Agriculture Organization Repository Document. <http://www.fao.org/docrep/005/y4818e/y4818e00.htm> [Accessed 19 October 2005]

FAO/GIEWS (2005). *Food supply situation and crop prospects in Sub-Saharan Africa*. Food and Agriculture Organization, Rome. http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/008/J6853e/J6853e00.htm [Accessed 14 December 2005]

FEWSNET (2005). FEWS Somalia Food Security Emergency 25 August. Relief Web. <http://www.fews.net/alerts/?pageD=alertDoc&l=so&level=eme> [Accessed 6 October 2005]

Geotimes (2005). *Drought in the Horn of Africa*. <http://www.geotimes.org/apr05/WebExtra042905.html> [Accessed 4 October 2005]

Gosline, A. (2005). Early Warnings of Niger Famine Disregarded. *New Scientist*. <http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn7725> [Accessed 6 October 2005]

LHWP (2005). *Mohale dam*. Lesotho Highlands Water Project. http://www.lhwp.org.ls/engineering/phase1b/mohale_dam/default.htm [Accessed 8 December 2005]

Planet Ark (2005). *EU Seeks Advice on Long-Term Effects of GMO Crops*. <http://www.planetark.com/dailynewsstory.cfm/newsid/30135/story.htm> [Accessed 10 July 2005]

Pottinger, L. (2005). *All wet: The World Bank and the Lesotho dam*. AfricaFiles, Southern Africa Report Archive. <http://www.africafiles.org/article.asp?ID=3792> [Accessed 14 November 2005]

SADC (2004). *Dar es Salaam Declaration on Agriculture and Food Security in the SADC Region*. Southern African Development Community, Gaborone

SADC (2005). *National Early Warning Units and FAO/WFP CFSAM Reports*. Southern African Development Community, Food, Agriculture and Natural Resources, Gaborone

TerrAfrica (2005). *Launch Of New Alliance To Combat Land Degradation In Africa*. The World Bank. <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/NEWS/0,,contentMDK:20694721~pagePK:64257043~piPK:437376~theSitePK:4607,00.html> [Accessed 15 November 2005]

UNDP (2005). *Sub-Saharan Africa – The Human Costs of the 2015 “Business-as-usual” scenario*. United Nations Development Programme, New York

UNEP (2005). *Kinshasa Declaration on Great Apes*. Great Apes Survival Project. http://www.cites.org/eng/news/sundry/2005/kinshasa_declaration.pdf [Accessed 11 November 2005]

USAID (2005). *Darfur – Humanitarian Emergency Factsheet No. 45*. US Agency for International Development. http://www.usaid.gov/locations/sub-saharan_africa/sudan/pdf/080505-fs45.pdf [Accessed 4 October 2005]

USGS (2005). *LP DAAC, United States Geological Survey (USGS) Center for Earth Resources Observation and Science (EROS)*

WFP (2005). *2004 Food Aid Flows. Food Aid Monitor*, May. <http://www.wfp.org/interfais/index.htm> [Accessed 10 June 2005]

World Bank (2005). *Heavily Indebted Poor Countries Initiative: Status of Implementation*. DC2005-0018. Development Committee, Washington D.C. [http://siteresources.worldbank.org/DEVCOMMIT/Documentation/20651870/DC2005-0018\(E\)-HIPC.pdf](http://siteresources.worldbank.org/DEVCOMMIT/Documentation/20651870/DC2005-0018(E)-HIPC.pdf) [Accessed 6 October 2005]

Asia y el Pacífico

A pesar del incremento de los precios del petróleo, la repercusión de los graves desastres naturales y la amenaza de la gripe aviar, la región logró un progreso considerable hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Se integró aún más la sostenibilidad ambiental en la planificación económica general de la región.

La última información disponible muestra que la región de Asia y el Pacífico logró un progreso significativo hacia algunos de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), pero tanto el desarrollo como el progreso son dispares de una sub-región a otra (Naciones Unidas 2005a).

Se ha logrado un progreso espectacular en la erradicación de la pobreza extrema. La cantidad de personas que viven con menos de un dólar por día cayó a casi 250 millones de 1990 a 2001, principalmente debido al crecimiento sostenido en China y a la aceleración de la economía en la India (Naciones Unidas 2005a). No obstante, el progreso ha sido lento en la reducción de la desnutrición, en especial en la región sur de Asia, donde la mitad de la población infantil (de 0 a 5 años de edad) se encuentra desnutrida (Naciones Unidas 2005a).

También se ha logrado un cierto progreso respecto del cumplimiento del Objetivo 7, para garantizar la sostenibilidad ambiental. Los logros más admirables en materia de fuentes seguras de agua potable se obtuvieron en el sur de Asia, principalmente gracias al impulso de un mayor

acceso en la India (**Figura 1**). Asimismo, se progresó en la mejora de la economización de energía y el acceso a la tecnología y a los combustibles limpios en Asia Oriental y Meridional, aunque la economización de energía siguió en baja en el Sudeste Asiático (**Figura 2**). La cantidad de habitantes de barrios bajos urbanos continuó incrementándose en la región (**Figura 3**).

DESASTRES ANTIGUOS Y NUEVOS

El tsunami del Océano Índico de 2004, que segó 226.435 vidas y causó daños por un valor superior a los 10 mil millones de dólares en la región, se tradujo en una campaña concertada de alivio internacional en todo 2005. Se destinaron más de 4 mil millones de dólares a las campañas de rehabilitación y a la creación del Sistema de Alerta Temprana de Tsunamis en el Océano Índico (IOTWS, por sus siglas en inglés) (PNUD 2005, PNUMA 2005a, Red de Alivio 2005). Este sistema, paralelo a uno ya existente para el Pacífico, incluirá una nueva red de sensores para terremotos y mareas, comunicaciones veloces, redes de alarma y capacitación para enfrentar



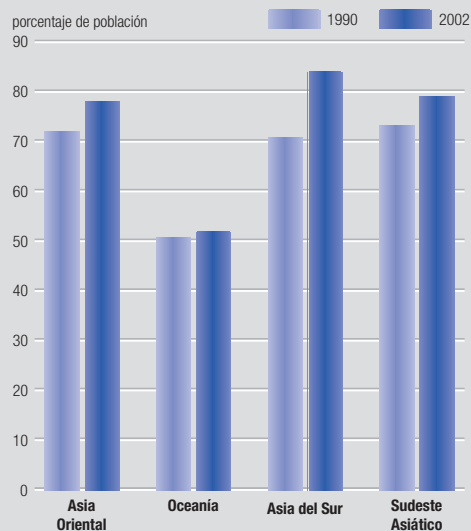
Los esfuerzos para la recuperación cobraron impulso en la asolada por el tsunami Banda Aceh, Indonesia.

Fuente: Dita Alangkara/Associated Press

desastres en las regiones vulnerables. En junio, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (IOC, por sus siglas en inglés) de la UNESCO aprobó una resolución destinada a crear el IOTWS, pensado para ponerse en funcionamiento durante 2006 (IOC 2005).

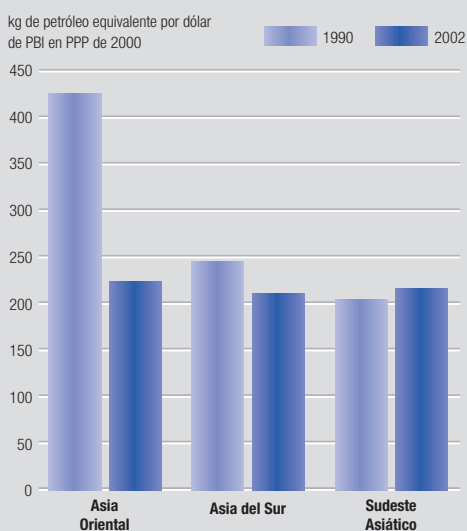
En octubre, un terremoto de 7,6 en la escala de Richter azotó las fronteras de Pakistán y la India (**Cuadro 2**).

Figura 1: El acceso al agua potable segura



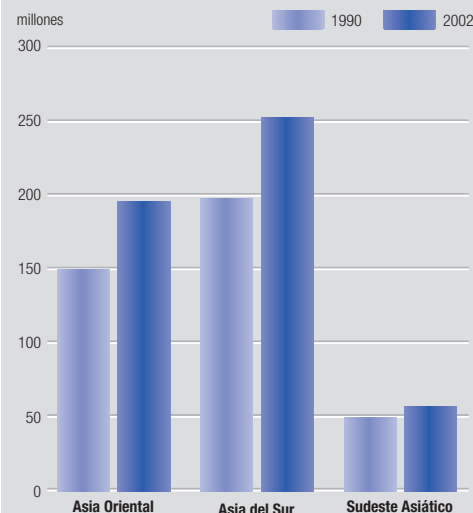
Fuente: United Nations 2005a

Figura 2: Energía por unidad del PBI



Fuente: United Nations 2005a

Figura 3: Cantidad de habitantes de barrios bajos urbanos



Fuente: United Nations 2005a

ATMÓSFERA Y CLIMA

El mayor desarrollo económico ha llevado a una rápida urbanización en los países de Asia y el Pacífico. La región ahora alberga casi el 58 por ciento de la población mundial total y el 45 por ciento de la población urbana mundial. Entre 1980 y 2002, la población urbana de la región se duplicó con creces de 646 millones a 1.333 millones (Portal de Datos GEO basado en las Naciones Unidas 2005b).

Las rápidas urbanización e industrialización y el incremento correspondiente de la utilización del combustible fósil intensificaron la

contaminación del aire urbano en la región de Asia-Pacífico (cuadro 2 de la Sección especial, página 43) e incrementó el aporte de la región a las emisiones de gases invernadero. En 1990 la región produjo 435 millones de toneladas (ocho por ciento) más de CO₂ que Norteamérica. Para el año 2002, la disparidad había trepado a los 2.628 millones de toneladas (41 por ciento más) (Figura 4).

Los países en desarrollo, incluidos China, India y la República de Corea no están obligados por el Protocolo de Kioto a alcanzar ninguna meta de reducción de las emisiones, mientras



La urbanización en Asia y el Pacífico intensificó el deterioro de la calidad del aire urbano.

Fuente: UNEP/Still Pictures

Cuadro 1: Gripe aviar

El brote actual de gripe aviar H5N1, que se originó en el Sudeste Asiático, está expandiéndose a otras partes del mundo, principalmente a través de las rutas de las aves migratorias. Sin embargo, su máxima repercusión se mantiene en el Sudeste Asiático. Al 31 de diciembre hubo 142 casos humanos confirmados en laboratorio, en cinco países (Vietnam, Camboya, Tailandia, Indonesia y China) en los últimos dos años. De todos ellos, fallecieron 74 personas.

Si bien es pequeña como cifra absoluta, constituye la mayor cantidad de casos graves de gripe aviar registrada en seres humanos. Ésta y el índice de fatalidad humana del 50 por ciento incrementaron los temores de una pandemia muy letal, en caso de que el virus mutara a una forma que permitiera la transmisión inmediata de humano a humano. No todos los expertos concuerdan en que dicha mutación sea inminente o probable en el caso concreto de la H5N1, pero todos sí coinciden en que estar más preparados para evitar las pandemias y hacerles frente es fundamental.

El brote en las aves de corral también es el más grave y generalizado que se haya registrado. El virus se transmite fácilmente tanto en establecimientos ganaderos de producción intensiva como en las condiciones menos higiénicas de agricultura casera y comercialización informal urbana. Los patos, que en Asia recorren los fondos y los arrozales en los que es muy fácil estar en contacto con las aves silvestres, presentan un problema especial.

El principal efecto económico, por lo tanto, se ha sentido en la producción y el comercio de aves de corral. Para mediados de noviembre, se habían sacrificado más de 150 millones de aves de corral y China estaba considerando vacunar toda su bandada de más de 14 mil millones de aves. Para fines de 2005, las pérdidas económicas se estimaron en 10 mil millones de dólares, y seguían en aumento. El impacto socioeconómico de las bandadas perdidas y los costos de vacunación es grave, en especial para los agricultores domésticos de bajos ingresos que conforman la mayoría de los productores.

Aún quedan por evaluarse los impactos ambientales. Una considerable matanza selectiva de aves domésticas puede estimular un cambio en la producción agrícola de las aves de corral a los mamíferos o granos, y de cría de aves de corral a pequeña escala a operaciones comerciales a gran escala capaces de hacer frente a los costos mayores de la seguridad biológica. La pérdida de ingresos para los agricultores de pequeña escala puede dar lugar a los cultivos intensivos y en suelos más marginales, lo cual crea el riesgo de afectar la calidad del agua e incrementar la velocidad de erosión del suelo.

En noviembre de 2005, la Organización para la Agricultura y la Alimentación y la Organización Mundial para la Salud Animal propusieron en conjunto una estrategia global para controlar la gripe aviar, que incluye la creación de capacidades para el monitoreo de enfermedades, el control y la creación de políticas. También en noviembre, una reunión internacional organizada por la OMS identificó una estrategia de respuesta global que va desde el control en el origen en aves, hasta vigilancia, contención rápida, producción de vacunas y capacidad de los servicios sanitarios de hacer frente a las pandemias.

Fuentes: OMS 2005a, OMS 2005b, OMS 2005c, Normile 2005, MacKenzie 2005, McLeod and others 2005, FAO 2005



Aves de corral sometidas a la detección de la gripe aviar, China.

Fuente: Xinhua/Still Pictures

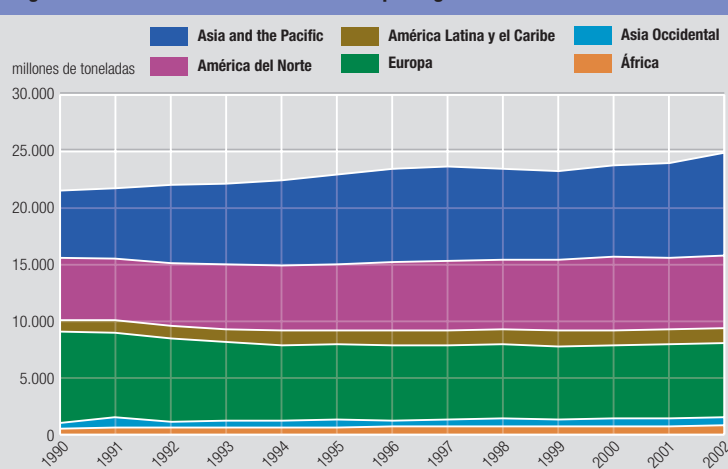
que otro país de la región, Australia, no lo ha ratificado. Por lo tanto, resultó significativo cuando, en julio de 2005, estos cuatro países se sumaron a los Estados Unidos y a Japón para lanzar una Nueva Alianza de Asia-Pacífico sobre el Desarrollo Limpio y el Clima (Departamento de Estado de los Estados Unidos 2005). Los Estados Unidos y China son el primer y el Segundo principales emisores nacionales de dióxido de carbono del mundo, mientras que

la India y el Japón ocupan el cuarto y el quinto puesto, respectivamente (Earthtrends 2005).

La alianza no tiene metas de emisión cuantitativas, pero apunta a fomentar y crear un entorno facilitador para el desarrollo, la difusión, la implementación y la transferencia de tecnologías y prácticas más limpias, tanto existentes como en surgimiento. Tendrán que ver con la economización de la energía, el carbón limpio, el gas natural licuado, la captura y el almacenamiento del carbono, el calor y la potencia combinados, la captura y utilización de metano, la energía nuclear civil, la energía geotérmica, la energía hídrica, eólica, solar, y otros tipos de energías renovables, los sistemas de energía rural / para pueblos, el transporte avanzado, etc.

La región también está superando las metas de reducción de su consumo de sustancias que disminuyen la capa de ozono, con financiamiento del Fondo Multilateral de las Naciones Unidas para la Implementación del

Figura 4: Emisiones de dióxido de carbono por región



Fuente: GEO 2005 United Nations based Data Portal 2005c

Cuadro 2: Terremoto de Pakistán

Un terremoto devastador, de 7,6 en la escala de Richter, azotó la región norte de Pakistán en la mañana del 8 de octubre de 2005. El epicentro se encontró en la región gobernada por Pakistán del territorio disputado de Cachemira, cerca de la ciudad de Muzaffarabad. Casi todas las montañas que flanquean la ciudad colapsaron en diversos sitios. Las placas tectónicas de Eurasia e India colisionan en esta región, y provocan terremotos.

La mayoría de las víctimas fatales fueron en Pakistán, donde la cifra oficial trepó a 79.000, superior a las 30–60.000 víctimas fatales del gran terremoto de Ouetta de 1935. India confirmó 1.300 muertes. Se espera que la cantidad de víctimas fatales siga en aumento durante el crudo invierno.

La imagen de la derecha capta un derrumbe en Makhri, un pueblo en las afueras al norte de Muzaffarabad, el 9 de octubre de 2005. La cara occidental de la montaña colapsó y envió una cascada de rocas blancas grisáceas al Río Neelum. Las aguas azules vistas el 15 de septiembre de 2002 (izquierda) se tornaron de color marrón por la suciedad de los desprendimientos río arriba. El desprendimiento de tierra forzó al Neelum a cambiar su curso. El daño provocado a la ciudad no es visible, ni siquiera en esta imagen detallada, pero los medios informan que la ciudad quedó casi destruida.

Fuentes: Ambraseys and Bilham 2003, Bilham 2005, NASA 2005, USGS 2005



15 de septiembre de 2002

Fuente: NASA 2005



9 de octubre de 2005

Protocolo de Montreal y de otras fuentes, así como asistencia técnica del PNUMA (Figura 5).

NUEVAS INICIATIVAS REGIONALES

Existen signos alentadores de que Asia en desarrollo está tomando la sostenibilidad ambiental muy seriamente, y en estadios anteriores de la evolución a lo que sucedió en Occidente.

China, la economía más grande y de más rápido crecimiento de los países en desarrollo, ha adoptado el concepto de “economía

circular”. La idea consiste en recortar de manera drástica el uso de materiales básicos, incrementar el reciclado y la reutilización: los desechos de una instalación, incluidos energía, agua y materiales, se convierten en los insumos de otra. En la economía circular, todas las actividades económicas buscan la explotación de bajos recursos, máxima eficacia, para la utilización de materiales y energía, y la generación de pocos desechos. Se incorporarán legislación completa, mecanismos de innovación de políticas y tecnología para favorecer la economía circular.

El gobierno de China ha fijado las siguientes metas clave para 2010 (Consejo de Estado de China 2005), sobre la base de los indicadores 2003:

- La productividad de recursos por tonelada de energía, hierro y otros recursos se incrementó un 25 por ciento.
- El consumo de energía por unidad de PBI se redujo un 18 por ciento.
- La economía en el uso promedio del agua para la irrigación agrícola mejoró hasta el 50 por ciento.
- El ritmo de reutilización de desechos sólidos industriales aumentó por encima del 60 por ciento.
- La relación de reciclado y reutilización de los principales recursos renovables aumentó el 65 por ciento.

- Se limitó la eliminación final de desechos sólidos industriales a 4.500 millones de toneladas.

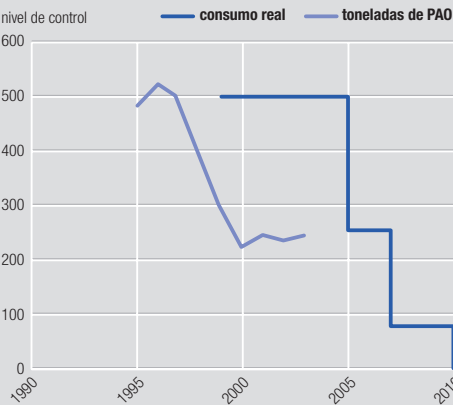
Japón fomenta una iniciativa similar conocida como las 3 R (Reducir los desechos, Reutilizar los productos y Reciclar los recursos). Se realizó una conferencia ministerial en abril de 2005 en Tokio, destinada a lanzar la iniciativa en el ámbito mundial. Las principales metas nacionales de

Reciclado de materiales en China.

Fuente: Associated Press



Figura 5: Progreso en la reducción del consumo de sustancias que disminuyen la capa de ozono (ODS, por su sigla en inglés) en Asia y el Pacífico



Fuente: UNEP 2005b

Cuadro 3: Una nueva familia de mamíferos

Se creó una nueva familia de mamíferos –la primera en más de 30 años – para dar lugar al descubrimiento en Laos central de una nueva especie de roedor, el *Laonastes aenigmamus*. Se descubrió la rata en el área de conservación de la biodiversidad Khammouan Limestone en mayo de 2005. La rata de la roca laosiana, o Kha-nyou como se la conoce localmente, no está relacionada con ninguna otra especie de roedor, y se creó una nueva familia, la Laonastidae, para incluirla. La última nueva familia de mamíferos había sido creada en 1974 con el descubrimiento del murciélago abejorro en Tailandia.

Fuente: Jenkins and others 2005



La rata de la roca laosiana.

Fuente: R.J. Timmins/Wildlife Conservation Society/Associated Press

Japón para 2010 incluyen mejorar el PBI por unidad de material ingresado en 39 por ciento (comparado con el año base 2000), mejorar la proporción de material reutilizado y reciclado en el insumo de materiales de diez por ciento a catorce por ciento, y reducir la cantidad de desechos que deben eliminarse de 56 millones de toneladas a 28 millones de toneladas (Koike 2005).

En el ámbito regional, se realizó la Quinta Conferencia Ministerial de Asia-Pacífico sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Seúl, República de Corea, en marzo de 2005, con el tema de alcanzar un crecimiento económico ecológicamente sostenible. Los 52 países aprobaron el crecimiento económico ecológicamente sostenible como forma para el futuro (UNESCAP 2005). Como consecuencia de la reunión se publicó una Declaración Ministerial sobre Medio Ambiente y Desarrollo,

se creó un Plan de Implementación Regional para el Desarrollo Sostenible en Asia y el Pacífico, y se estableció la Red de Iniciativa de Seúl sobre el Crecimiento Verde, como foro de políticas y mecanismo de creación de capacidades para el desarrollo sostenible en la región (UNESCAP 2005).

RETOS PARA EL FUTURO

El mero tamaño y la población de Asia y el Pacífico, junto con un crecimiento económico sumamente rápido, significa que las presiones y los problemas ambientales tienden a incrementarse a menos que se instrumenten políticas enérgicas y eficaces. Constituyen signos alentadores de que está en marcha.

Cuadro 4: Grave incidente de contaminación de un río en la región noreste de China

Una explosión en una planta química el 13 de noviembre en la Provincia de Jilin, en el noreste de China, contaminó gravemente uno de los ríos más grandes de China, el Songhua. Los expertos estiman que aproximadamente 100 toneladas de contaminantes que contienen benceno llegaron al río, lo cual provocó el recorte de la provisión de agua para millones de habitantes de las ciudades ubicadas a lo largo de éste, durante muchos períodos. Harbin, una ciudad de más de tres millones de habitantes, dejó de extraer agua del Songhua durante cuatro días después del incidente.

El 14 de noviembre de 2005, una estación de monitoreo cercana a la planta química confirmó que el contenido de nitrobenzén en el agua contaminada superaba 100 veces el parámetro de seguridad nacional.

Se espera que el agua contaminada corra hacia el Río Heilongjiang (denominado Amur en Rusia) en la frontera Sino-Rusa. China y Rusia están trabajando en forma conjunta para minimizar el posible impacto de la contaminación en Rusia, e intensifican el monitoreo y las medidas de control de la calidad del agua.

Fuentes: SEPA 2005, Xinhuanet 2005a, Xinhuanet 2005b

REFERENCIAS

- Ambraseys, N. and Bilham, R. (2003). Earthquakes in Afghanistan, *Seism. Res. Lett.*, 74(2), 107-123
- Bilham, R. (2005). A flying start followed by slow slip. *Science*, 308 (5725), 1126
- China State Council (2005). *State Council Policy Directive on Circular Economy* (in Chinese). http://www.ndrc.gov.cn/hjbj/fzjhj/20051031_47492.htm [Accessed 12 November 2005]
- Earthtrends (2005). *Climate and Atmosphere 2005*. World Resources Institute, Washington D.C. http://earthtrends.wri.org/pdf_library/data_tables/cli1_2005.pdf [Accessed 21 November 2005]
- FAO (2005). *A Global Strategy for the Progressive Control of Highly Pathogenic Avian Influenza*. Food and Agriculture Organization, Rome. http://www.fao.org/ag/againfo/resources/documents/empres/AL_globalstrategy.pdf [Accessed 22 November 2005]
- GEO Data Portal (2005). United Nations Environment Programme. <http://geodata.grid.unep.ch/> [Accessed October and November 2005 various dates]
- IOC (2005). *Establishment of an Intergovernmental Coordination Group for Tsunami and other Coastal Hazards Warning System for the Caribbean and Adjacent Regions*. IOC-XXIII/3 prov. Intergovernmental Oceanographic Commission, Paris
- Jenkins, P. D., Kilpatrick, C. W., Robinson, M. F. and Timmins, R. J. (2005). Morphological and molecular investigations of a new family, genus and species of rodent (Mammalia: Rodentia: Hystricognatha) from Lao PDR. *Systematics and Biodiversity*, 2(4), 419-454
- Koike, Y. (2005). *The experience of Japan and Its Action Plan for the Promotion of the 3Rs*. <http://www.env.go.jp/earth/3r/en/approach/02.pdf> [Accessed 12 November 2005]
- MacKenzie, D. (2005). China to vaccinate all poultry against bird flu. *New Scientist*, November 15

- McLeod, A., Morgan, N., Prakash, A. and Hinrichs, J. (2005). *Economic and Social Aspects of Avian Influenza*. Food and Agriculture Organization, Rome. <http://www.fao.org/ag/againfo/subjects/en/health/diseases-cards/cd/documents/Economic-and-social-impacts-of-avian-influenza-Geneva.pdf> [Accessed 22 November 2005]
- NASA (2005). Earth Observatory, National Aeronautics and Space Administration. http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/natural_hazards_v2.php3?img_id=13217 [Accessed 9 November 2005]
- Normile, D. (2005). Pandemic Skeptics Warn Against Crying Wolf. *Science*, 330, 1112-3
- Relief Web (2005). *Countries and Emergencies: South Asia: Earthquake and Tsunami – Dec 2004*. Relief Web Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. New York. <http://www.reliefweb.int/rw/bkg.nsf/doc2007OpenForm&rc=3&emid=TS-2004-000147-LKA&mode=cp> [Accessed 20 November 2005]
- SEPA (2005). *Water Pollution in Songhua River*. Press Release 84. State Environmental Protection Administration of China. <http://www.sepa.gov.cn/eic/649094490434306048/20051123/13147.shtml> [Accessed 25 November 2005]
- UNDP (2005). *The Tsunami Recovery*. United Nations Development Programme, New York
- UNEP (2005a). *After the Tsunami. Rapid Environmental Assessment*. United Nations Environment Programme, Nairobi
- UNEP (2005b). *Analysis of CFC Consumption and Production Trends in developing countries*. United Nations Environment Programme, Paris. <http://www.unepile.org/ozoneaction/library/trends/main.html> [Accessed 5 December 2005]
- UNESCAP (2005). *Report of the Ministerial Conference on Environment and Development in Asia and the Pacific, 2005*. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, Bangkok. http://www.unescap.org/mced/documents/mom/MCED05_Report.pdf [Accessed on 24 November 2005]
- United Nations (2005a). *The Millennium Development Goals Report 2005*. United Nations, New York

- United Nations (2005b). *World Population Prospects: The 2004 revision*. UN Population Division, New York
- United Nations (2005c). *Carbon dioxide emissions per capita*. UN Statistics Division, New York
- USGS (2005). *Magnitude 7.6 – Pakistan*. US Geological Survey. <http://earthquake.usgs.gov/eqinthenews/2005/usdyae/> [Accessed 8 December 2005]
- US State Department (2005). *Vision Statement of Australia, China, India, Japan, the Republic of Korea, and the US for a New Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate*. Washington, D.C. <http://www.state.gov/g/oes/rs/fs/50335.htm> [Accessed 15 November 2005]
- WHO (2005a). *Cumulative Number of Confirmed Human Cases of Avian Influenza (H5N1) Reported to WHO*. World Health Organization, Geneva. http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/country/cases_table_2005_11_17/en/index.html [Accessed 3 January 2006]
- WHO (2005b). *Avian influenza: assessing the pandemic threat*. World Health Organization, Geneva. <http://www.who.int/csr/disease/influenza/H5N1-9reduit.pdf> [Accessed 22 November 2005]
- WHO (2005c). *Meeting on avian influenza and human pandemic influenza*. World Health Organization, Geneva. http://www.who.int/mediacentre/events/2005/meeting_avian_influenza/en/index.html [Accessed 22 November 2005]
- Xinhuanet (2005a). *A Severe water pollution incident in Songhua River*. Xinhua News Agency. http://news.xinhuanet.com/politics/2005-11/24/content_3830205.htm [Accessed 25 November 2005]
- Xinhuanet (2005b). *China pledges to minimize impact of river pollution on Russia*. Xinhua News Agency. http://news.xinhuanet.com/english/2005-11/24/content_3832843.htm [Accessed 25 November 2005]

Europa

El consumo, los desechos y las prácticas de utilización de la tierra de Europa están ejerciendo mucha presión sobre el medio ambiente regional y mundial. Los enfoques de la política actual están mejorando la situación, pero aún no se enfrentan los efectos ni los costos ambientales y sociales, ni se da cuenta de ellos de manera adecuada.

LA HUELLA ECOLÓGICA DE EUROPA

Los patrones de consumo de Europa siguen afectando negativamente los ecosistemas de Europa y más, según el nuevo Informe sobre el Estado del Medio Ambiente de cinco años elaborado por la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA 2005a). La provisión de agua, los suelos, la biodiversidad, la calidad del aire y el clima figuran entre los recursos más amenazados. El informe hace hincapié en el hecho de que el precio de los bienes y servicios que consumen los europeos rara vez cubre la totalidad de los costos ambientales y sociales de la producción, distribución, utilización y eliminación (AEMA 2005a).

Los estudios efectuados de las demandas generales de recursos, como ser estimaciones de la huella ecológica de la región (**Cuadro 1**), sugieren que la política europea aún no ha logrado el equilibrio ideal entre crecimiento económico, prosperidad y protección del medio ambiente (WWF 2005a, Van Vuuren y Bouwman 2005, AEMA 2005a). El tamaño de la huella ecológica europea debería causar inquietud entre los encargados de las políticas y el público. Cuanto más tiempo se pospongan las medidas correctivas, mayor será la inversión necesaria en el futuro, y mayor el riesgo de que los principales ecosistemas queden dañados más allá de toda recuperación posible (WWF 2005a).

DESECHOS

Los desechos generados en Europa se traducen en grandes presiones sobre el medio ambiente local y global, y sobre la salud humana. Los desechos van desde las sustancias químicas peligrosas y los pesticidas obsoletos hasta los sedimentos de las aguas residuales municipales, el embalaje, los desechos electrónicos y nucleares, las emisiones de gases invernadero y los derramamientos de petróleo.

En promedio, cada ciudadano de la UE actualmente es responsable, en forma directa o indirecta, de la generación de unos 172 kg de desechos de embalaje por año. Se han incrementado las cargas de desechos conforme al consumo privado, tal como se



Fuente: Philippe Hays/Still Pictures



Fuente: Peter Frischmuth/Still Pictures



Fuente: Peter Frischmuth/Still Pictures
Los artefactos descartados, los embalajes y las aguas residuales son algunas de las muchas formas de desperdicio de Europa.

refleja en el PBI (AEMA 2005a). En la región este y centro-sur de Europa también aumentó la generación de desechos, pero en forma más lenta, conforme al también más lento crecimiento económico (PNUD y otros 2004, OCDE 2004).

Los gobiernos de toda la región han elaborado planes y legislación sobre la gestión

de desechos, para mejorar la situación (OCDE 2004, AEMA 2005a). Una revisión de 2005 de la Directiva de la UE sobre Embalaje y Desecho de los Embalajes de 1994 (**Cuadro 2**) mostró

Cuadro 1: La huella ecológica de Europa

La huella ecológica de un país o de una región es la superficie total necesaria para producir los alimentos y las fibras que consume, absorber sus desperdicios y brindar espacio para la infraestructura. La Unión Europea (UE) alberga solamente el siete por ciento de la población mundial, pero su huella en 2001 era del 20 por ciento de la capacidad de producción biológica del planeta (o biocapacidad – la capacidad de la naturaleza de renovar los recursos agotados).

La huella ecológica de un europeo es menos de la mitad de la de un norteamericano; con todo, sigue siendo la segunda huella regional más grande del mundo. Dentro de Europa, el déficit ecológico de Europa Occidental (huella menos biocapacidad) es el más grave (Tabla) pero los nuevos países miembro de la UE de Europa Central están acercándose, aunque Europa del Este aún tiene más espacio para maniobrar. En las regiones sur y este de esta sub-región, la huella por persona cayó un 23 por ciento entre 1991 y 2001, debido a la recesión que siguió al colapso de la Unión Soviética.

Dado que la UE ampliada (UE-25) ya supera su biocapacidad, los niveles de consumo de recursos y desechos pueden seguir creciendo solo importando más recursos naturales de otras regiones y desplazando más desechos hacia el resto del mundo o a los terrenos comunitarios del mundo. Es posible fomentar los patrones sostenibles de consumo y desechos mediante políticas de fijación de precios que incluyan los costos ambientales y mediante el aliento de las innovaciones en, por ejemplo, la energía renovable, la producción de alimentos, la gestión de la naturaleza y la movilidad humana. Esos enfoques podrían llegar a cambiar la conducta y reducir el déficit ambiental de Europa Occidental, y evitar un déficit futuro en otras partes de Europa.

Huellas ecológicas correspondientes a las sub-regiones de Europa

	Total huella ecológica en 2001 (global ha/persona)	Biocapacidad total en 2001 (global ha/persona)	Déficit ecológico en 2001 (global ha/persona)	Huella ecológica cambio per cápita (% cambio 1991–2001)	Biocapacidad cambio per cápita (% cambio 1991–2001)
Europa Occidental*	5.1	2.1	3.0	+5	–7
UE-25**	4.9	2.1	2.8	+3	–7
Europa Central y del Este*	3.8	4.2	–0.4	–23	0

Fuente: *WWF 2004, ** WWF 2005a

que en la mayoría de los países los consumidores y los proveedores están progresando en materia de reciclado y recuperación del desecho de los embalajes. La meta de la UE de reciclar el 25 por ciento del desecho de embalajes en 2001 se superó con creces en 2002: se recicló el 54 por ciento en los 15 países entonces miembros de la UE (UE-15). Pero los productores son mucho más lentos para reducir la generación de tales desechos en primer lugar. Solamente el Reino Unido logró reducir realmente (y Australia estabilizar) la generación de desechos de embalajes desde 1997 (AEMA 2005b).

Cantidades cada vez mayores de desechos plásticos constituyen una inquietud especial. Uno de los motivos es que el reciclado del desecho plástico es más difícil que el de papel o vidrio, porque el plástico suele exigir etiquetado y una clasificación minuciosa antes de ser

reciclado. No obstante, están desarrollándose tecnologías innovadoras para usar los desechos de plásticos mixtos (**Cuadro 3**).

El mayor desafío sigue siendo reducir los volúmenes de desechos reduciendo primero la intensidad de los materiales (AEMA 2005a). El ahorro de materiales sería mayor si se modificaran las normas fiscales y los precios reflejaran todos los costos ambientales (AEMA 2005a). Los materiales suelen estar menos gravados y regulados que la mano de obra, por lo cual el mejoramiento de la productividad de los materiales ha quedado rezagado detrás de la productividad de la mano de obra. En Europa Oriental, la intensidad de los materiales se incrementó pues la industria que utiliza mucha mano de obra, materiales y genera muchos desechos se traslada desde Europa Occidental, donde estas fábricas son más costosas.

En Europa Central y especialmente Oriental, los fondos para inversiones en tecnología ecológica son escasos (OCDE 2004). Para los gases invernadero de desecho, se espera que el Esquema de Comercio de Emisiones de la UE (ETS, por sus siglas en inglés) mejore la

situación al permitir que las industrias emisoras cumplan sus obligaciones por implementación conjunta con otros países. El ETS entró en vigencia en enero de 2005 para ayudar a la región europea a alcanzar las metas de Kioto.

GESTIÓN DE LA TIERRA

Hoy día, solamente del 15 al 25 por ciento de la tierra de Europa se mantiene como tierra de labranza tradicional de alto valor de conservación. La mayor parte se encuentra ubicada en la región este y sur de Europa, y gran parte está fragmentándose en exceso para que sobrevivan muchas especies (AEMA y PNUMA 2004, AEMA 2005a). Sigue una enorme presión sobre los paisajes y la biodiversidad de Europa, provocada por las malas prácticas agrícolas y la creciente toma de tierras para viviendas, servicios, recreación, industria e infraestructura del transporte (GLOBIO 3 2005, Plan Azul 2005, AEMA 2005a).

Las redes viales se expandieron en Europa Occidental unos 365.000 km entre 1990 y 1999, 200.000 km en Europa Central (1990–2001) y 105.000 km en Europa Oriental (1992–2001) (Portal de datos GEO basado en el Banco Mundial 2005). Si bien los ferrocarriles convencionales y las vías fluviales interiores ejercen menos presión sobre los paisajes y la biodiversidad, las inversiones de la UE se concentran en ferrocarriles de alta velocidad y redes de autopistas que atraviesan corredores

Cuadro 2: La directiva de la UE sobre embalajes y desechos de embalajes

La primera prioridad de la Directiva de 1994 fue la prevención de los desechos de embalaje. Sin embargo, se establecieron metas específicas solo para *reciclado* y *recuperación*. Para alcanzar estas metas, los países miembro introdujeron la responsabilidad del productor, crearon empresas de reciclado de embalajes, y mejoraron los sistemas de recolección y reciclado. Estas medidas fomentaron un mercado para los productos reciclados y llevaron a la fijación de precios para el desecho de embalajes y a grandes incrementos del reciclado. Las nuevas metas de reciclado para 2008 casi se duplicaron. No obstante, solo unos pocos países están encaminados para lograrlas. Dado que no existe un tope general, la generación de desechos de embalaje aumentó un diez por ciento en la UE-15 entre 1997 y 2002, casi equivalente al crecimiento de 12,6 por ciento del PBI. De esta forma, mientras que la Directiva alcanzó ampliamente las metas de *reciclado* y *recuperación*, no logró alcanzar su primera prioridad, es decir la *prevención* de desechos.

En aquellos casos en que se los utilizó, los instrumentos económicos parecen afectar el comportamiento. Por ejemplo, los impuestos a los vertederos de residuos en Austria, Dinamarca, Irlanda, Italia y el Reino Unido, y el cobro de las bolsas plásticas en los supermercados en Dinamarca e Irlanda (y en Francia, a partir de fines de 2005) son formas que plantean una buena relación costo-beneficio para modificar conductas.

Fuentes: CEC 1994, EEA 2005a, EEA 2005b

Tabla 1: Desecho de plásticos en la UE-15, Noruega y Suiza

Consumo	El consumo de plásticos per cápita aumentó casi el 50 por ciento de 64 kg por año en 1990 a 95 kg en 2002.
Reciclado	El reciclado de desechos plásticos se duplicó ampliamente, de siete por ciento en 1990 a 15 por ciento en 2002, pero el porcentaje sigue mucho más bajo que el 54 por ciento promedio de 2002 para el desecho total de embalaje.
Descarte*	En 2002, el descarte aún representaba el 62 por ciento del tratamiento de desechos plásticos, comparado con el 40 por ciento del desecho de embalajes total.

* Nota: Se considera que el descarte es la forma "menos ideal" de deshacerse de desechos plásticos, e incluye abrir vertederos, vertederos sanitarios y el descarte geológico en pozos profundos. No incluye el abono ni la incineración.

Fuentes: ETCW 2004, EEA 2005a

Cuadro 3: La revolución de las tejas de Ucrania

Cuando se produjo la caída de la Unión Soviética a principios de la década de 1990, muchas industrias pesadas de Ucrania cerraron, lo cual produjo el incremento del desempleo y la pobreza. La vivienda constituía un problema especial, y muchas de las casas existentes estaban techadas con láminas de amianto desmoronadas. Desde entonces, la transición a una economía de mercado incrementó los ingresos y alimentó la demanda de nuevas y mejores viviendas. Una empresa conjunta (joint venture), Britanica JV, respondió a esta demanda fabricando tejas con plástico reciclado.

Para evitar los costos que implica clasificar los desechos plásticos, los investigadores de Ucrania concibieron un proceso de fabricación a gran escala de plástico de buena calidad a partir de desechos plásticos mixtos. El nuevo producto es fuerte, liviano, duradero y totalmente impermeable: es ideal para ser utilizado como teja. Al mismo tiempo, el emprendimiento ayuda a aliviar la presión sobre los vertederos de residuos.

Las tejas ya se utilizan en toda Ucrania. Se espera que el Reino Unido inicie las importaciones no bien se obtenga la aprobación de la norma de construcción.

Fuente: El Desafío Mundial 2005



Tejas plásticas hechas con materiales reciclados en Ucrania.
Fuente: Britanica



Fuente: argus/Still Pictures



Fuente: Vilarino-PNUMA/Still Pictures



Fuente: Paul Glendell/Still Pictures



Fuente: argus/Still Pictures

Los acontecimientos climáticos extremos de 2005 provocaron sequías, incendios forestales e inundaciones en Europa.

de transporte, incluso en las regiones centro-sur y este de Europa (AEMA 2004a).

El año 2005 demostró una vez más que la mala gestión de suelos, bosques, ríos y aguas

subterráneas también deja a los ecosistemas y a las sociedades más susceptibles al clima extremo (Cuadro 4). Una tierra mejor adaptada y más integrada, y la planificación y la gestión del

agua podrían evitar parte de los elevados costos sociales y económicos incurridos (CCE y JRC 2005, AEMA 2005c, GFMC 2005, WWF 2005b, WWF 2005c).

Europa tiene vigentes muchas políticas y programas regionales, nacionales y subnacionales sobre el uso de la tierra, tales como las directivas de la UE sobre aves y hábitat, la Estrategia paneuropea de UNECE sobre diversidad biológica y paisajes, las redes Natura-2000 y Esmeralda, y la Directiva Marco sobre el Agua de la UE.

Sin embargo, muchos de los paisajes y las especies de Europa continúan deteriorándose (AEMA 2005a), lo cual implica un costo altísimo

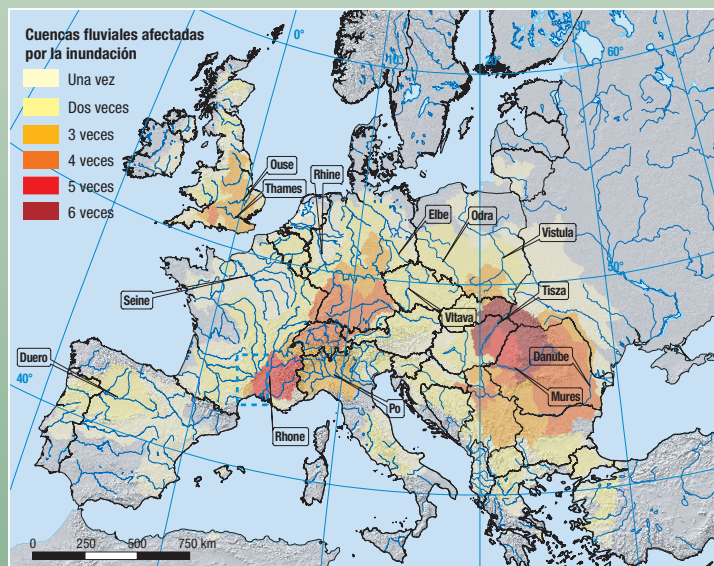
Cuadro 4: Acontecimientos climáticos extremos en Europa

La sequía más grave de la Península Ibérica de los últimos 60 años se produjo en 2005, y redujo el rinde total de la UE de cereales en un diez por ciento estimado. La sequía también desencadenó incendios forestales, se cobró la vida de 15 personas y destruyó 180.000 hectáreas de bosque y tierras de labranza solo en Portugal.

Mientras tanto, las lluvias torrenciales inundaron áreas que resultaron afectadas en forma recurrente entre 1998 y 2002 (**Figura**). Las inundaciones de 2005 provocaron la muerte de al menos 70 personas. Los daños en los Alpes solamente se estimaron en 2 mil millones de dólares.

El clima extremo no es la única causa de tales acontecimientos. La canalización de ríos, el drenaje de los pantanos, la tala de los bosques y el relleno de los suelos para satisfacer las necesidades de vivienda y desarrollo industrial en las tierras inundadas durante las crecidas incrementa, en conjunto, el riesgo de inundaciones. El fracaso de los cultivos puede deberse a una dependencia excesiva de la irrigación (o si es ineficaz), así como a la falta de lluvia.

Fuentes: CEC y JRC 2005, EEA 2005c, GFMC 2005, Planet Ark 2005, WWF 2005b, WWF 2005c



Inundaciones recurrentes en Europa entre 1998 y 2002. Las inundaciones de 2005 se produjeron más o menos en las mismas regiones.

Fuente: EEA 2005c

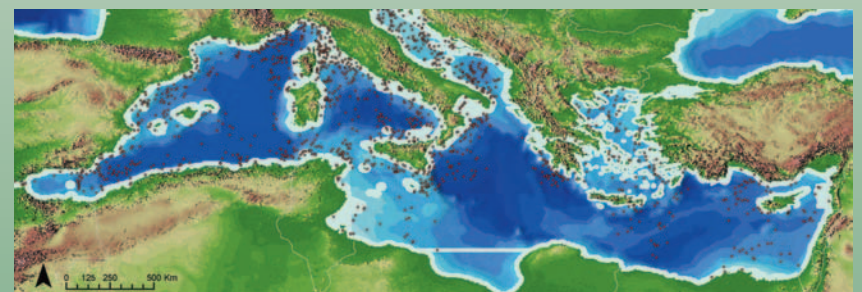
Cuadro 5: Descargas de petróleo en aguas europeas

El aumento de la producción, el consumo y los desechos implica un aumento en el transporte marítimo, con el consiguiente incremento del riesgo de derramamientos accidentales de petróleo. Además, las operaciones de navegación rutinarias (en todo tipo de embarcaciones, incluidos los barcos mercantes, las embarcaciones pesqueras y turísticas) producen tres veces más descargas de petróleo que la cantidad que se libera durante los derramamientos accidentales. Para el caso de los mares que rodean la Unión Europea, casi 3.000 incidentes de descarga ilegal de petróleo se denuncian por año: alrededor de la mitad de ellos en el Mediterráneo. No obstante, se cree que esto solo representa un porcentaje pequeño de los incidentes reales.

A pesar de los convenios y de la legislación internacional, nacional y de mares regionales, la descarga de petróleo en el mar sigue siendo un gran problema ambiental descontrolado y no resuelto. Se espera que la recientemente propuesta Directiva de la UE sobre la Estrategia Marítima mejore la situación con medidas que incluyan un mejor monitoreo.

Es muy fácil detectar y monitorear los derramamientos de petróleo con técnicas de detección remota. El mapa siguiente muestra 1.400 derramamientos de petróleo detectados en el Mediterráneo, obtenidos a partir de 2.240 imágenes de radar en 2002, el más reciente grupo de datos completos disponible. Las zonas cercanas al norte de África muestran pocos derramamientos, pero esto puede ser porque se trata de zonas no tan cubiertas por monitoreo satelital.

Fuentes: UE 2005, JRC 2005, Kluser and others 2005, Oceana 2003



Derramamientos de petróleo detectados en el Mar Mediterráneo.

Fuente: JRC 2005

en pérdida de la biodiversidad y servicios del ecosistema (OCDE 2005a). El desafío consiste en elaborar incentivos para conservar la naturaleza y desincentivos en contra del daño, mediante instrumentos jurídicos y herramientas económicas como permisos ambientales negociables.

La producción del biocombustible es otra forma en aumento de utilización de la tierra, que puede tener impactos negativos considerables sobre los paisajes, la producción de alimentos y

la biodiversidad de Europa (**Cuadro 6**). La UE ha establecido una meta por la que el biocombustible debe constituir el 5,75 por ciento del uso de energía para el transporte vial para el año 2010 (CCE 2004). Realizar los cultivos necesarios para el biocombustible en territorio de la UE tomaría entre cuatro y trece por ciento de toda su superficie agrícola.

Se requieren más estudios para descubrir combinaciones de cultivos para

biocombustible con bajos requisitos de superficie de tierra e intensidad de producción, como ser añadir biomasa leñosa a los cultivos que actualmente dominan el mercado (AEMA 2004b, AEMA 2005d).

CONCLUSIÓN

A pesar de la gran variedad de respuestas de políticas, la huella ecológica en grandes partes de Europa sigue siendo demasiado alta. El progreso en reciclado se compensa aumentando el consumo y la generación de desechos, mientras que la gestión inadecuada de las tierras y la planificación sigue amenazando ecosistemas y sociedades. Se necesita un nuevo enfoque, que ponga más énfasis en mejorar la eficacia de las políticas ambientales (CCE 2005, AEMA 2005e, EEAC 2005, OCDE 2005b). Es preciso que las acciones en materia de políticas sobre sectores clave se refuercen entre sí. Incluir los costos ambientales y los beneficios en los precios de los bienes y servicios puede afectar el comportamiento, incrementar la eficacia de los recursos y reducir el daño ambiental. Por último, se deben sopesar cuidadosamente los costos de las medidas de políticas respecto de los costos de la postergación o la inacción.

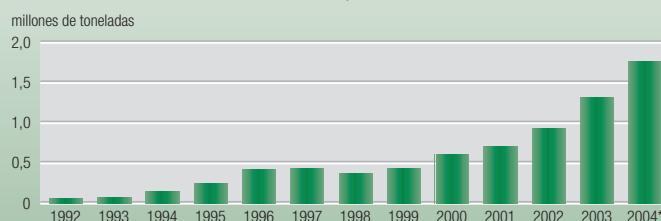
Cuadro 6: ¿El biocombustible amenaza las tierras de labranza de alto valor natural y la biodiversidad?

La UE apunta a incrementar el uso de biocombustibles en el transporte. El consumo de biocombustibles sigue bajo en Europa (0,45 por ciento del consumo de energía para el transporte vial de la UE-15), pero la producción (principalmente bio-diesel) crece con rapidez (**Figura**). Alemania y Francia son los principales productores, seguidos por Italia y, hace poco, por la República Checa. La capacidad de procesamiento del bio-diesel actual es de alrededor del 56 por ciento superior a la producción real.

El análisis preliminar efectuado por la Agencia Europea del Medio Ambiente indica que se podría desarrollar el potencial de la biomasa de Europa sin presiones extra sobre la biodiversidad, el suelo y los recursos hídricos. Sin embargo, exigiría una planificación cuidadosa en todos los niveles de la toma de decisiones. El potencial para lograr beneficios mutuos entre la producción de biomasa y la conservación de la naturaleza debe explorarse aún más.

Fuentes: EEA 2004b y EEA 2005d

Producción de biocombustible en la UE, 1992–2004



Las cifras correspondientes a 2004 se basan en la producción de 25 países de la UE.

Fuente: EurObserv'ER 2005

REFERENCIAS

Blue Plan (2005). *A Sustainable Future for the Mediterranean. The Blue Plan's Environment and Development Outlook*. Earthscan and James & James, with The Blue Plan

CEC (1994). European Parliament and Council Directive 94/62/EC of 20 December 1994 on packaging and packaging waste. *Official Journal of the European Communities*, No. L365/10, December. Commission of the European Communities, Brussels

CEC (2004). *The Share of Renewable Energy in the European Union*. COM(2004)366 final. Commission of the European Communities, Brussels

CEC (2005). *The 2005 Review of the EU Sustainable Development Strategy: Initial Stocktaking and Future Orientations*. COM (2005) 37 final. Commission of the European Communities, Brussels

CEC and JRC (2005). *Soil Atlas of Europe*. Commission of the European Communities, DR Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability, and Soil and Waste Unit, in collaboration with the European Soil Bureau Network, Ispra

EEA (2004a). *Ten key transport and environment issues for policymakers*. EEA Report No. 3/2004. European Environment Agency, Copenhagen

EEA (2004b). *Transport Biofuels: Exploring links with the energy and agriculture sectors*. EEA Briefing 2004/04. European Environment Agency, Copenhagen

EEA (2005a). *The European Environment – State and Outlook 2005*. European Environment Agency, Copenhagen

EEA (2005b). *Effectiveness of packaging waste management systems in selected countries: an EEA pilot study*. EEA Report No. 3/2005. European Environment Agency, Copenhagen

EEA (2005c). *Climate change and river flooding in Europe*. EEA Briefing 2005/01, European Environment Agency, Copenhagen. http://reports.eea.eu.int/briefing_2005_1/en [Accessed 4 October 2005]

EEA (2005d). *How much biomass can Europe use without harming the environment?* EEA Briefing 2005/02. European Environment Agency, Copenhagen. http://reports.eea.eu.int/briefing_2005_2/en [Accessed 24 October 2005]

EEA (2005e). *Environmental policy integration in Europe: State of play and an evaluation framework*. EEA Technical Report No. 2/2005. European Environment Agency, Copenhagen

EEA and UNEP (2004). *High nature value farmland: characteristics, trends and policy challenges*. EEA Report No. 1. European Environment Agency, Copenhagen and UNEP Regional Office for Europe, Geneva

EEAC (2005). *Sustainable Development Strategies. Benchmark Study "Sustaining Development"*. Network of European Environment and Sustainable Development Advisory Councils. http://www.eaac-net.org/workgroups/sustdev_SDBenchmark.htm [Accessed 2 October 2005]

ETCW (2004). *Slow but steady increase in plastics recycling since the mid-90s*. *Wastewise No 4*, October 2004. The European Topic Centre on Waste and Material Flows, Copenhagen

EU (2005). *A Marine Strategy to save Europe's seas and oceans*. European Union. <http://europa.eu.int/comm/environment/water/marine.htm> [Accessed 25 November 2005]

EurObserv'ER (2005). Bio-fuels Barometer. *EurObserv'ER*, June 2005, 41–45 http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/stat_baro/eufores/baro167b.pdf [Accessed 3 November 2005]

GEO Data Portal (2005). United Nations Environment Programme. <http://geodata.grid.unep.ch> [Accessed 30 October 2005]

GFMC (2005). *Current global fire statistics*. www.fire.uni-freiburg.de/current/globalfire.htm [Accessed 30 October 2005]

GLOBIO 3 (2005). <http://www.globio.info/region/europe/> [Accessed 13 October 2005]

JRC (2005). *Monitoring of Illicit Vessel Discharges*. MIDIV Project. European Commission Joint research Centre. <http://serac.jrc.it/midiv> [Accessed 25 November 2005]

Kluser, S., Richards, J.P., Giuliani, G., De Bono, A. and Peduzzi, P. (2005). *Illegal Oil Dumping in European Seas*. Environment Warning Bulletin. UNEP/DEWA/GRID–Europe, Geneva

Oceana (2003). *The Dumping of Hydrocarbons from Ships into the Seas and Oceans of Europe – The Other Side of Oil Slicks*. <http://www.oceana.org/fileadmin/oceana/uploads/europe/reports/oil-report-english.pdf> [Accessed 28 November 2005]

OECD (2004). *Taking stock of environmental management challenges in Eastern Europe, Caucasus and Central Asia*. Report for the Conference of EECCA Environment Ministers and their Partners, 21–22 October 2004, Tbilisi, Georgia. ENV/EPOC/EAP/MIN(2004)2. Organization for Economic Co-operation and Development, Paris

OECD (2005a). *The cost of inaction with respect to biodiversity loss*. Background paper prepared by Geoffrey Heal for the EPOC High-level Special Sessions on the Costs of Inaction, 14 April 2005. Organization for Economic Co-operation and Development, Paris. <http://www.oecd.org/dataoecd/37/3/34738405.pdf> [Accessed 30 October 2005]

OECD (2005b). *National strategies for sustainable development: good practices in OECD countries*. SG/SD(2005)6. Organization for Economic Co-operation and Development, Paris

Planet Ark (2005). Swiss Insurers Raise Alpine Flood Damage Estimate. *Planet Ark*, 29 September

The World Challenge (2005). *Roof-tile revolution*. 2005 Finalist of the BBC and Newsweek World Challenge. www.theworldchallenge.co.uk [Accessed 14 November 2005]

UNDP, UNEP and OSCE (2004). *Environment and Security: Transforming Risks into Cooperation (Southern Caucasus)*. United Nations Environment Programme, Geneva

Van Vuuren, D. and Bouwman, L. (2005). Exploring Past and Future Changes in the Ecological Footprint for World Regions. *Ecological Economics* 52, 43–62

World Bank (2005). *World Development Indicators 2005*. World Bank, Washington D.C.

WWF (2004). *Living Planet Report 2004*. World Wide Fund for Nature, Gland

WWF (2005a). *Europe 2005. The Ecological Footprint*. WWF European Policy Office, Brussels

WWF (2005b). *European drought: All dammed up but no water flows*. World Wide Fund for Nature, Gland. http://www.panda.org/about_wwf/where_we_work/europe/where/alps/news/news.cfm?uNewsID=22333 [Accessed 30 October 2005]

WWF (2005c). *WWF urges Portugal to fight root causes of forest fires*. World Wide Fund for Nature, Gland. http://www.panda.org/about_wwf/what_we_do/freshwater/news/index.cfm?uNewsID=21934 [Accessed 30 October 2005]

América Latina y el Caribe

En un año de contrastes, la economía regional continuó creciendo, pero también sufrió los estragos de una serie de desastres naturales. Los esfuerzos para una mejor gestión ambiental continuaron, mas los cambios se suceden a ritmo más veloz y con efectos más profundos.

GESTIÓN DE AGUAS

La región latinoamericana y del Caribe es muy rica en recursos hídricos. No obstante, la demanda de agua crece en algunas zonas, incluyendo el norte de México, América Central y los Andes, mientras que la gestión de agua potable y de aguas residuales presenta un problema en numerosas ciudades.

Se estima que 75 millones de personas de la región (el 7 por ciento de la población urbana y el 39 por ciento de la población rural) no tienen acceso a aguas de una calidad aceptable. El 60 por ciento de los hogares urbanos y rurales no tiene un suministro regular de agua. Aproximadamente 116 millones de personas

(el 13 por ciento de la población urbana y el 52 por ciento de la población rural) no tienen acceso a servicios sanitarios (IDB 2004).

En México, donde se llevará a cabo el IV Foro Mundial del Agua en marzo de 2006, alrededor del 70 por ciento del agua que se extrae se utiliza para riego, producción ganadera y acuicultura. La mayor parte del agua— el 64 por ciento— es de fuentes hídricas superficiales. La sobreexplotación de acuíferos también es un problema. En 2004, 104 acuíferos (el 16 por ciento del total de acuíferos) se consideraron sobreexplotados, comparado con 75 que lo fueron en 1975. En 2005, alrededor de 35 millones de personas en México vivían en condiciones de “stress hídrico”, con 1.700 m³ de agua o menos por persona anualmente y otros 24 millones corren el peligro de encontrarse en una situación similar (CNA 2005).

La privatización generalizada de servicios hídricos condujo al descontento social por los precios que subieron en numerosas áreas, pero enfoques alternativos han intentado superar el problema. Por ejemplo, el programa *Agua para Todos* de Cochabamba, Bolivia, provee diseño de ingeniería, materiales de construcción, capacitación y préstamos de microcréditos a comunidades locales para construir, gestionar y ser propietarias de sus propios sistemas sostenibles de distribución de aguas, lo que reduce así en gran medida el costo del agua. *Agua para Todos* recibió el premio internacional Semilla 2005 otorgado por PNUMA, IUCN PNUD, cuyo objetivo es inspirar, apoyar y desarrollar sociedades empresariales iniciadas localmente (IUCN y otros 2005).

ACONTECIMIENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS

2005 fue un año de extremos climáticos. El primer desastre golpeó a comienzos de enero en Guyana, cuando lluvias torrenciales, las más copiosas registradas desde 1988, forzaron a miles de personas a evacuar sus hogares en Georgetown (IFRC 2005). La sequía que tuvo lugar en la Amazonia central y sudoriental es considerada como la peor en 40 años. El río



Los niveles de agua en los tramos centrales del río Amazonas en Manaus, Brasil, alcanzaron su punto más bajo en 100 años.

Fuente: Luiz Vasconcelos/Interfoto/Associated Press

Amazonas se aproximó al nivel más bajo registrado en los últimos 100 años en su tramo central, en Manaus (CPTEC 2005). La sequía también afectó las eco regiones del Pantanal y del Cerrado Sur en Paraguay y la selva espina del Chaco en Argentina. La temporada de tormentas tropicales en Mesoamérica y el Caribe fue particularmente severa. El huracán Stan, a fines de septiembre y comienzos de octubre, tuvo un grave impacto en las costas meridionales de México (incluida la Península de Yucatán) y fue uno de los acontecimientos más devastadores desde que el huracán Mitch azotó la región en 1998 (**Cuadro 1**). Se registraron más de 1.000 en la zona. El huracán Wilma provocó graves daños a la infraestructura, especialmente

Recolección de agua potable, Guatemala.

Fuente: Sean Sprague/Still Pictures



la del turismo, en la Península de Yucatán en México (NOAA 2005a).

SISTEMAS DE ÁREAS PROTEGIDAS

Hay por lo menos 4.437 sitios terrestres y marítimos protegidos en América Latina y el Caribe, que cubren una superficie de más de 350 millones de hectáreas (Chape y otros 2005). No obstante, zonas de puntos de calor y

diversas eco regiones no se encuentran adecuada o equitativamente cubiertas en este sistema de superficies protegidas.

Un nuevo estudio de puntos de calor en el mundo, ricos en biodiversidad de aves, descubrió que seis de los nueve puntos de calor con el mayor número de especies aviarias, se encuentran en la región de América Latina y el Caribe (Orme y otros 2005). Los Andes son el

punto más rico, con 2.139 especies, y la cuenca del Amazonas se encuentra en segundo lugar con 961 especies. Otras son las zonas altas de Guyana (877 especies), el bosque Atlántico en Brasil (733 especies), las llanuras del Mato Grosso (687 especies) y las zonas montañosas de Panamá y Costa Rica (621 especies). En muchas de estas zonas se encuentran también varias especies endémicas y amenazadas.

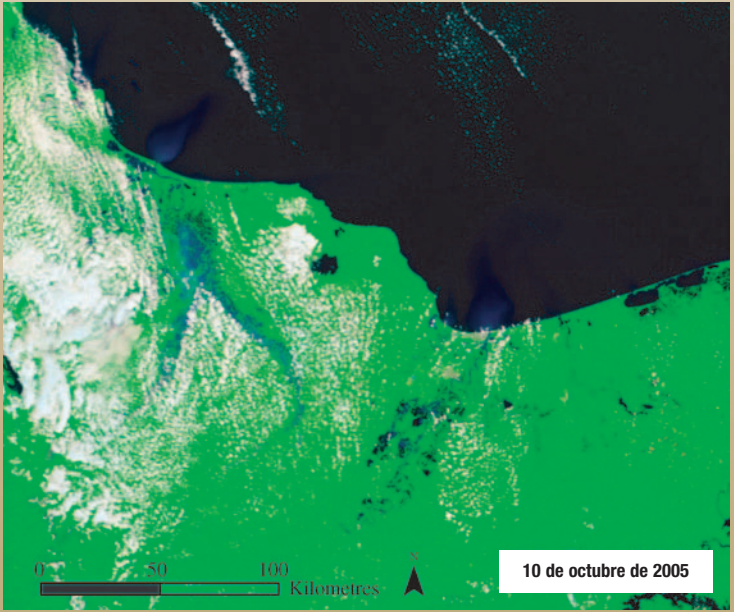
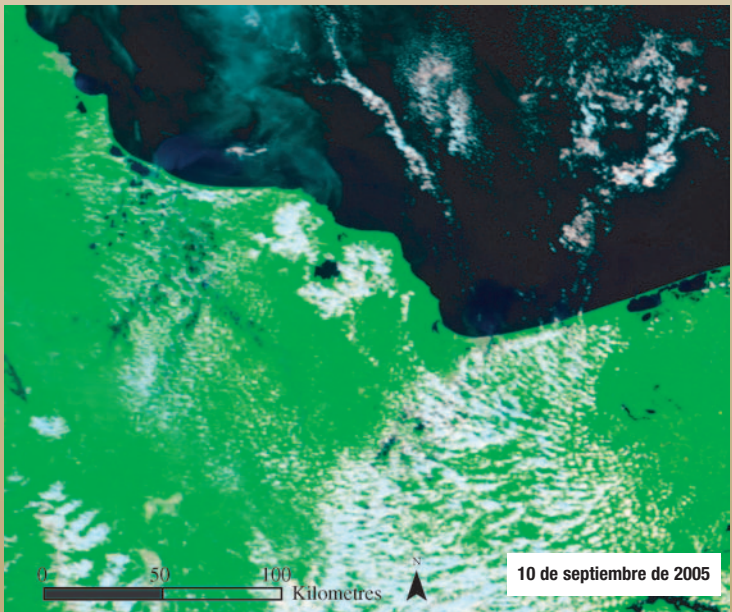
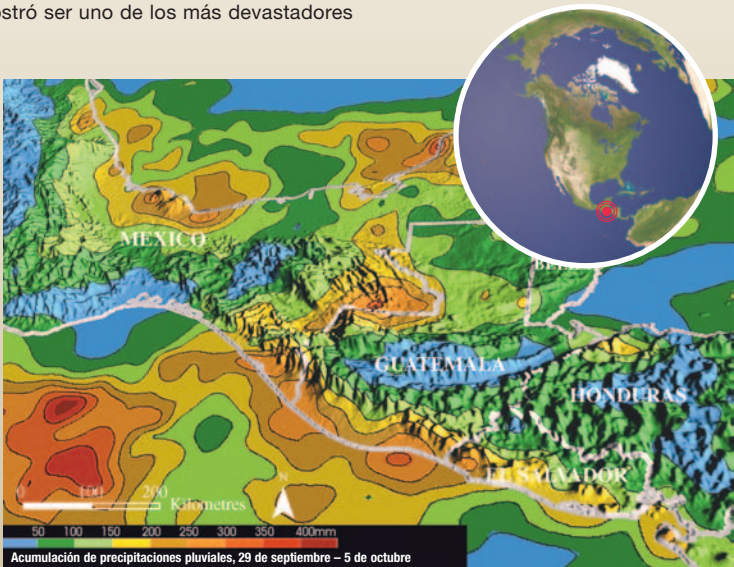
Cuadro 1: Inundaciones en América Central

El huracán Stan era de categoría 1, la más baja en la escala Saffir/Simpson para la medición de huracanes, cuando azotó Centroamérica por primera vez, a comienzos de octubre. No obstante, Stan demostró ser uno de los más devastadores desde que el huracán Mitch azotó la región en 1998. Stan provocó fuertes precipitaciones en partes de América Central durante varios días en octubre de 2005, y causó inundaciones fatales. Entre 1.000 y 2.000 personas murieron en la región, cuando inundaciones y aludes de barro golpearon partes de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México y Nicaragua. Miles de personas debieron evacuar sus hogares. Carreteras y puentes de todas las zonas afectadas sufrieron daños.

En el mapa (a la derecha), la topografía se superpone con datos que muestran la acumulación de precipitaciones pluviales ocasionadas por Stan durante siete días, desde el 29 de septiembre hasta el 5 de octubre de 2005.

El par de imágenes satelitales (abajo) muestra inundaciones causadas por Stan, en el cuadrante superior izquierdo del mapa de precipitaciones pluviales. La imagen de la izquierda – tomada el 10 de septiembre, antes del impacto de Stan – muestra pantanos que rodean la confluencia de los ríos Grijalva y Usumacinta en el estado mexicano de Tabasco. En la imagen de la derecha, fotografiada el 10 de octubre, los ríos están definidos con mayor claridad, expandidos con las crecidas. Estas imágenes muestran las aguas con negro o azul oscuro. Las nubes cubren la gama desde el blanco al azul pálido y la vegetación se ve en verde brillante.

Fuentes: NASA 2005, NOAA 2005b



Fuente: NASA 2005

No obstante, el estudio muestra que no hay una correlación estrecha entre puntos de calor basados en la riqueza en especies, en el nivel de endemismo o en el número de especies amenazadas. Llega a la conclusión de que se necesita una mezcla de medidas para seleccionar áreas de prioridad, mas que si se elige sólo una, los puntos de calor con especies endémicas son el mejor foco único para la preservación, que captura una alta proporción de riqueza de especies y de especies amenazadas (Orme y otros 2005).

En Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay, menos del 10 por ciento de la superficie total se encuentra protegido, y cubre 40 de las 75 eco regiones terrestres. Al menos 21 de estas eco regiones son compartidas por dos o más países y por consiguiente requieren estrategias coordinadas para la preservación de la biodiversidad. El Pacto Andino ha puesto en marcha una estrategia para la coordinación en la región de los Andes (Soutullo y Gudynas 2005).

Se ha hecho algún progreso en la protección de la biodiversidad en 2005. En Ecuador, el Parque Nacional Sangay fue retirado de la lista de sitios de Patrimonios Naturales de la Humanidad en riesgo de la UNESCO (UNESCO 2005). Perú adjudicó estatus de protección a 2,7 millones de hectáreas en la región amazónica del Alto Perú, que es también una reserva comunal indígena. Este parque es el hábitat de 86 especies de mamíferos y 510 especies de pájaros, y es un eslabón importante en la creación de una red de reservas en las superficies amazónicas de Perú, Bolivia y Brasil (WWF 2005).

Asimismo, hubo progreso en la protección del medio ambiente marítimo, mediante la creación de nuevas superficies marítimas y costeras protegidas. En Chile se crearon dos nuevas reservas marítimas que se extienden una milla náutica (1.852 m) alrededor de las islas de Choros y Damas y de la isla Chañaral. Estas nuevas áreas protegen especies tales como el delfín nariz de botella, el pingüino magallánico (o de Humboldt), la nutria austral (huillín) y la nutria marina (chungungo o gato de mar). La ballena picuda, o mesoplodonte peruano (*Mesoplodon peruvianus*), una especie descubierta en 1991, también se encuentra en esta zona (Leviathan 2005).

En Panamá, en 2005, se estableció un corredor de áreas marinas protegidas, que cubre importantes superficies de tránsito de los cetáceos (UNESCO 2005). Mientras tanto, la UNESCO reconoció como Patrimonio Natural de la Humanidad a un grupo de nueve

Cuadro 2: Se han descubierto cinco nuevas especies de pájaros

América Latina y el Caribe ya es la región más rica en especies de pájaros, con más de 3.300 especies registradas. No obstante, aún se siguen descubriendo nuevas especies; se han identificado al menos cinco nuevas especies de pájaros en 2005.

Se han descubierto dos nuevas especies de la familia de los Tapaculos en Colombia. El *Scytalopus stilesi* se encuentra en los bosques nubosos de la Cordillera Central de los Andes. Se estima que el 63 por ciento del hábitat original se ha perdido. El *Scytalopus rodriguezi* o Tapaculo del Alto Magdalena se encuentra distribuido a lo largo de la Cordillera Central y en el valle del Magdalena en Colombia. Una tercera especie de la misma familia, *Scytalopus pachecoi*, fue identificada en el sur de Brasil y en la zona adyacente al norte de Argentina, en bosques primarios y secundarios.

Asimismo, se ha encontrado una nueva especie de la familia de los loros (Psittacidae). El Parakeet sulfuro con alas (*Aratinga pintoii*) fue encontrado en la ribera norte del Bajo Amazonas en el estado de Pará, Brasil. Por último, en las afueras de la ciudad de Iquitos, en la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana del Amazonas peruano, se ha descubierto una nueva especie de la perilita, *Poliophtila clementsii*.

Fuentes: BirdLife International 2004, Cuervo and others 2005, Krabbe and others 2005, Natchigall Mauricio 2005, Silveira y otros 2005, Whitney y Alonso 2005



Parakeet sulfuro con alas (*Aratinga pintoii*).

Fuente: Eduardo Parentoni Brettas/American Ornithologists' Union y The Auk

Cuadro 3: Deforestación

La deforestación debida a la tala indiscriminada, la expansión de áreas agrícolas e incendios sigue siendo la amenaza más seria a la biodiversidad en América Latina. Las imágenes satelitales de septiembre de 2005 registraron más de 73.000 incendios en los bosques de Bolivia, Brasil, Perú y Paraguay.

La deforestación es acelerada en gran medida por la construcción de nuevas carreteras. Un estudio reciente consideró una superficie limitada de 546.000 km² en el Amazonas y encontró casi 21.000 km de autopistas ilegales, algunas de ellas alterando áreas protegidas y reservas indígenas.

La pérdida absoluta más alta de bosques está ocurriendo en Brasil, que ha perdido un promedio de 2,3 millones de hectáreas anuales entre 1990 y 2000, seguido por México, con 631.000 hectáreas. La Amazonia brasileña ha arrojado una pérdida de 2,7 millones de hectáreas entre agosto de 2003 y julio de 2004, la segunda pérdida más grande desde 1995. No obstante, una acción significativa contra la deforestación ilegal por parte de agencias federales en Brasil redujo el ritmo de deforestación en forma muy pronunciada, más del 30 por ciento, a menos de 1,9 millones de hectáreas entre agosto de 2004 y julio de 2005.

Fuentes: PROARCO 2005, Souza and others 2005, FAO 2005, GPTIDA 2005, MMA 2005

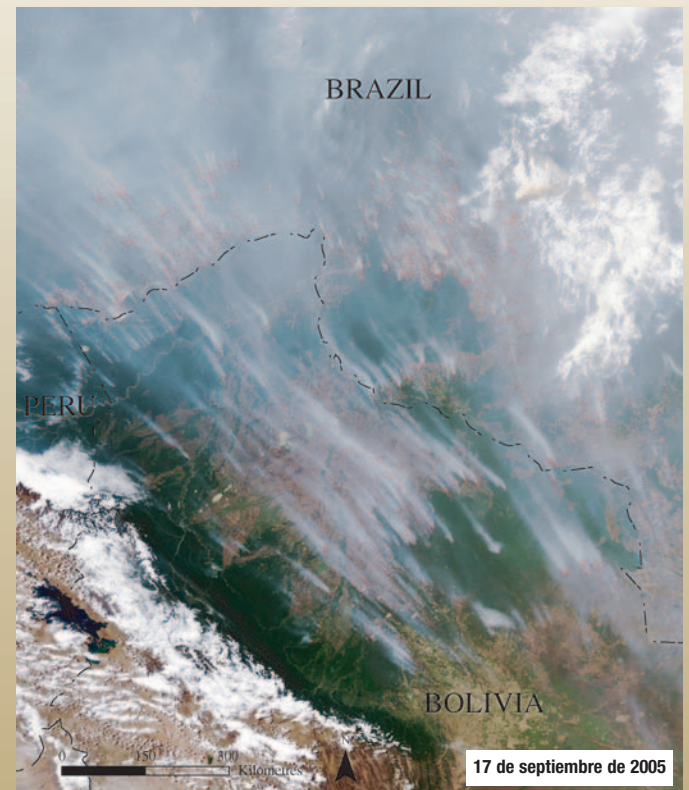


Imagen satelital que muestra incendios en el sudeste de la selva tropical amazónica y la región más similar a la sabana a lo largo del perímetro. Los incendios activos están marcados con puntos rojos.

Fuente: MODIS Land Rapid Response Team at NASA Goddard Space Flight Center



Ballenato de ballena jorobada irrumpiendo.

Fuente: Doug Cheeseman/Still Pictures

áreas protegidas en el Golfo de California, que incluye 244 islas, islotes y zonas costeras en México (IUCN 2005). Nuevas iniciativas para proteger a las ballenas jorobadas que se encuentran en las costas del océano Pacífico cercanas a Costa Rica, Panamá y Colombia, incluyen esfuerzos coordinados para proteger sitios de reproducción y cría en el archipiélago de Las Perlas.

La Organización Marítima Internacional (OMI) ha designado las aguas que rodean a las islas

Cuadro 4: Sostenibilidad en zonas de frontera

Una nueva iniciativa en la región occidental de la Amazonia, a lo largo de la zona fronteriza compartida por Brasil, Perú y Bolivia, apunta a promover la integración regional en asuntos de conservación y desarrollo. Esta iniciativa, llamada MAP por el acrónimo de la provincia peruana Madre de Dios, el estado brasileño de Acre y Pando en Bolivia, cubre 207 millones de hectáreas alrededor del río Acre.

Las presiones ambientales en la zona incluyen la deforestación impulsada por la expansión de la cría de ganado y de la agricultura destinados a la exportación y por la construcción de carreteras, puentes y represas hidroeléctricas.

La iniciativa MAP propone medidas para controlar la quema de bosques y praderas, así como la conservación de bosques y el apoyo para su uso sostenible.

La iniciativa fue lanzada por organizaciones civiles en el año 2000. La participación en sus asambleas anuales creció desde el grupo inicial de 25 personas a 1.200 participantes en 2005, junto a gobiernos locales y otras instituciones regionales de desarrollo. En 2004, los presidentes de Brasil, Bolivia y Perú reconocieron la importancia de la iniciativa y se comprometieron a cooperar en la prevención de la tala y del comercio ilegal de madera junto a las regiones fronterizas.

Fuentes: Chávez and others 2005, Brown and others 2005, MAP 2004

Galápagos en Ecuador como “una zona marina particularmente sensible”. Esta medida posibilitará una asistencia internacional mejorada en caso de accidente ambiental (OMI 2005).

CONCLUSIÓN

Si bien ha habido importantes mejoras en la protección de la biodiversidad, las continuas presiones de desarrollo y la pérdida de hábitats son serias. Es esencial reducir la vulnerabilidad humana y estabilizar los ecosistemas. Hay una

creciente necesidad de abordar estos asuntos con un enfoque y una perspectiva regional y reforzar aún más las políticas ambientales.

REFERENCIAS

BirdLife International (2004). *State of the World's Birds 2004: Indicators for our Changing World*. BirdLife International, Cambridge

Brown, F. and others (2005). *Integração da Região MAP: contexto para articulação. Agosto 2005*. Madre de Dios-Peru, Acre-Brasil e Pando-Bolivia. <http://www.map-amazonia.net> [Accessed 15 November 2005]

Chávez, A.R., Aguilar, C.J. and Tirina, P. (2005). Pensando la Amazonia desde Pando. El MAP una iniciativa trinacional de desarrollo. In *Programa de Investigación Estratégica en Bolivia*, La Paz, Bolivia

Chape, S., Harrison, J., Spalding, M. and Lysenko, I. (2005). Measuring the Extent and Effectiveness of Protected Areas as an Indicator for Meeting Global Biodiversity Targets. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, B360, 443-455

CNA (2005). *Estatísticas del Agua en México 2005*. Comisión Nacional del Agua. Mexico, D.F., México

CPTEC (2005). *CPTEC explica fenómeno da seca na Amazônia*. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Brasília. http://agenciact.mct.gov.br/index.php?action=/content/view&cod_objeto=30350 [Accessed 17 November 2005]

Cuervo, A.M., Cadena, C.D., Krabbe, N. and Renjifo, L.N. (2005). *Scytalopus stilesi*, a new species of Tapaculo (Rhinoptidae) from the Cordillera Central of Colombia. *The Auk* 122(2), 445-463

FAO (2005). *State of the World's Forests 1995-2005*. Food and Agriculture Organization, Rome

GPTIDA (2005). *Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia*. Grupo Permanente de Trabalho Interministerial sobre Desmatamento na Amazônia. Government of Brazil, Brasília

IDB (2004). *The Millennium Goals in Latin America and the Caribbean*. Inter American Development Bank, Washington, D.C.

IFRC (2005). *Fear of disease rises as Guyana flooding worsens*. 25 January. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. <http://www.ifrc.org/docs/news/05/05012503/> [Accessed 15 December 2005]

IMO (2005). *Particularly Sensitive Sea Areas*. International Maritime Organization <http://www.imo.org> [Accessed 17 November 2005]

IUCN (2005). *Islands & Protected Areas of the Gulf of California, Mexico. World Heritage Nomination, Technical Evaluation*. IUCN-The World Conservation Union, Gland IUCN, UNDP and UNEP (2005). *The SEED Initiative: Awards 2005*. <http://seedinit.org/mainpages/ceremony/intro/index.php?> [Accessed 31 October 2005]

Krabbe, N., Salaman, P., Cortés, A., Quevedo, A., Ortega, L. A. and Cadena, C. D. (2005). A new species of tapaculo from the upper Magdalena valley, Colombia. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*. 125, 93-108

Leviathan (2005). Cetaceos tienen dos nuevas reservas marinas en Chile. Leviathan Centre for Marine Mammals Research. http://www.leviathanchile.org/noticias_pressrel.htm [Accessed 15 November 2005]

MAP (2004). Declaración Presidencial del Río Acre. In *Encuentro de Los Presidentes de la Republica Federativa del Brasil, Luiz Inacio Lula da Silva, de la Republica de Bolivia, Carlos D. Mesa Gisbert y de la Republica del Peru, Alejandro Toledo Manrique*, 11 August 2004, Estado del Acre

MMA (2005). Índice de desmatamento na Amazônia cai 31%. Ministério do Meio Ambiente. <http://www.mma.gov.br/ascom/ultimas/index.cfm?id=2147> [Accessed 5 December 2005]

Nachtigall Mauricio, G. (2005). Taxonomy of southern populations in the *Scytalopus speluncae* group, with description of a new species and remarks on the systematics and biogeography of the complex (Passeriformes: Rhinocryptidae). *Ararajuba* 13(1), 7-28

NASA (2005). *Hurricane Stan Floods Central America*. Earth Observatory, National Aeronautics and Space Administration. http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/natural_hazards_v2.php3?img_id=13199 [Accessed 8 December 2005]

NOAA (2005a). *Monthly Tropical Weather Summary* June, July, August, September, October. National Oceanographic and Atmospheric Administration. www.nhc.noaa.gov [Accessed 15 November 2005]

NOAA (2005b). *Tropical Weather Summary*. National Oceanic and Atmospheric Administration, National Hurricane Center. http://www.nhc.noaa.gov/archive/2005/tws/MATWSAT_nov.shtml [Accessed 8 December 2005]

Orme, C.D.L., Davies, R.G., Burgess, M., Eigenbrod, F., Pickup, N., Olson, V.A., Webster, A.J., Ding, T., Rasmussen, P.C., Ridgely, R.S., Stattersfield, A.J., Bennett, P.M., Blackburn, T.M., Gaston, K.J. and Owens, I.F. (2005). Global hotspots of species richness are not congruent with endemism or threat. *Nature* 436, 1016-1019

PROARCO (2005). *Banco de dados de queimadas*. Programa de Prevenção e Controle de Queimadas e Incêndios Florestais na Amazônia Legal, IBAMA. <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas> [Accessed 15 November 2005]

Silveira, L., De Lima, F.T. and Höfling, E. (2005). A new species of *Aratinga* parakeet (*Psittaciformes: Psittacidae*) from Brazil, with taxonomic remarks on the *Aratinga solstitialis* complex. *The Auk* 122, 292-305

Soutullo, A. and Gudynas, E. (2005). Conservation and the Integration Processes: Ecoregional Representativeness of the Common Market of the South's Protected Areas. *Oryx*. In print

Souza, C. Jr., Bradao, A. Jr., Anderson, A. and Verissimo, A. (2005). Avanço das estradas endógenas na Amazônia. In *O Estado da Amazônia No. 1*. Imazon. <http://www.imazon.org.br/especiais/especiais.asp?id=331> [Accessed 15 November 2005]

UNESCO (2005). Twenty-four new sites added to the World Heritage List. *The World Heritage Newsletter*. No. 50, August-September-October 2005. UNESCO World Heritage Centre, Paris

Whitney, B. M. and Alonso, J.A. (2005). A new species of Gnatcatcher from white-sand forests of northern Amazonian Peru, with revision of the *Polioptila guianensis* complex. *The Wilson Bulletin*. 117(2), 113-127

WWF (2005). Peru: Significant moves to protect biodiversity and respect indigenous people's rights. *Gift to the Earth*. World Wide Fund for Nature, No 99

América del Norte

Además del precio que supusieron en vidas humanas, los huracanes Katrina y Rita dañaron refinerías de petróleo y agravaron la inseguridad energética de los Estados Unidos. Políticas nuevas en Estados Unidos y Canadá han dado incentivos para aumentar la eficacia de la energía y generar energías renovables, al mismo tiempo que continuaban apoyando a los ramos del petróleo y del gas.

NUEVOS PLANES DE CLIMA Y ENERGÍA

América del Norte representa el 5 por ciento de la población mundial, pero en las cifras más recientes disponibles es responsable del 25 por ciento del total del consumo de energía primaria en el planeta. Los norteamericanos emiten más dióxido de carbono (CO₂) per cápita que cualquier otra región; casi 20 toneladas métricas de CO₂ por persona, conforme a los datos más actualizados, comparado con 7,9 toneladas en Europa y apenas poco más de una toneladas en África (cifras de 2002 del Portal de Datos GEO 2005, basado en Naciones Unidas 2005). 2005 ha visto nuevas acciones para frenar las emisiones de gas invernadero (GHG, por sus siglas en inglés), aunque varios observadores las han considerado insuficientes.

El nuevo plan de cambio climático de Canadá

Después de la entrada en vigor del Protocolo de Kioto en febrero de 2005, Canadá confeccionó un nuevo plan para alcanzar sus metas. El plan mejora los incentivos para generar energía renovable y energía más eficaz, traza estrategias para reducir las emisiones de vehículos y promueve la acción individual. Colocará topes obligatorios a la intensidad de emisión de sectores responsables por las principales emisiones de gas GHG y proveerá fondos para adquirir reducciones de las emisiones en el plano doméstico y en el internacional mediante los mecanismos basados en el mercado del Protocolo de Kioto. El plan prevé reducciones de aproximadamente un equivalente a 270 millones de toneladas de dióxido de carbono (Government of Canada 2005a, Pew Center on Global Climate Change 2005a). Los críticos sostienen que los medios son inadecuados para lograr los objetivos; no hay cronogramas y hay demasiada responsabilidad que recae en los individuos particulares, mientras que los objetivos para las grandes empresas son demasiado bajos (Greenpeace 2005, SLDF 2005).

Ley de Energía de los Estados Unidos

En agosto de 2005, el gobierno de Estados Unidos promulgó el primer plan energético

nacional en más de una década. El plan contiene políticas e incentivos fiscales para energía renovable, así como incentivos para el desarrollo de energía nuclear, plantas más limpias alimentadas con carbón, mayor preservación de la energía y automóviles, edificios y electrodomésticos que utilicen la energía en forma más eficaz (La Casa Blanca, 2005a). En el año 2007 se extenderá un mes más el horario de verano, con el fin de ahorrar energía (Wilson 2005). Los críticos sostienen que el plan está dirigido al suministro de energía y que no reducirá la demanda. Señalan la omisión de controles obligatorios en el consumo de combustible fósil y emisiones de GHG y el fracaso del intento de elevar las normas de eficacia del combustible de los vehículos, así como continuas violaciones fiscales, subsidios y garantías de préstamos al ramo del combustible fósil (Foss 2005, Hebert 2005, Wilson 2005).

El huracán Katrina (**Cuadro 2**) instó al gobierno estadounidense a impartir directivas a sus departamentos y agencias, así como a ciudadanos a ahorrar combustible, restringir viajes no esenciales y a hacer uso de viajes compartiendo el vehículo, utilizando transporte

público y con trabajo a distancia (La Casa Blanca 2005b y 2005c). Estas medidas son nuevas para un gobierno cuyo foco era impulsar los suministros de energía, más que la reducción de la demanda.

Es demasiado prematuro analizar el efecto a largo plazo de precios más altos en los patrones de consumo del uso de energía, si bien los medios de comunicación han informado acerca de significativos declives en las ventas de coches pesados y aumento de la venta de vehículos japoneses más pequeños y eficaces (McClellan 2005). En 2002, el sector del transporte norteamericano fue el responsable del 39 por ciento del total del consumo de energía de la región y la cantidad total de energía utilizada por el sector aumentó el 30 por ciento en las dos últimas décadas (Portal de Datos GEO 2005 basado en IEA 2004).

El acuerdo de Canadá acerca de las emisiones de vehículos

En abril de 2005, el gobierno de Canadá y la industria automotriz canadiense firmaron un acuerdo que es un hito en las acciones para el cambio de clima. El ramo acordó reducir en forma voluntaria las emisiones de GHG de

Cuadro 1: Autoridad de los estados, eficacia de la energía y reducciones de emisiones

Ante la no ratificación del Protocolo de Kioto por parte de Estados Unidos, varios estados de la Unión se han sumado a un destacable proceso de formulación de políticas para aumentar la eficacia del uso de energía y reducir emisiones de gases invernadero (GHG, por sus siglas en inglés) en los niveles de cada estado por separado. Este movimiento comenzó a inicios de la década de 1990, mas se ha expandido e intensificado en la última década (Rabe 2002). Entre las acciones ordenadas por varios gobiernos de estados en 2005, hay normas nuevas o más exigentes para la eficacia de productos que no están cubiertos por las normas federales existentes, y la promoción de inversiones en energía más eficaz y en la generación de energía renovable. Algunos estados han fijado objetivos para lograr reducir las emisiones, incluidos los nuevos objetivos agresivos de California, equivalentes al retorno de los niveles de emisión de GHG que existían en el año 2000 para el año 2010 y a los niveles de 1990 para 2020. Otras políticas en el nivel de los estados incluyen eficacia mejorada de la energía para edificios e instalaciones y la adopción de normas mejoradas para las emisiones de GHG de vehículos motorizados. Estas nuevas políticas prometen reducir las emisiones de GHG en millones de toneladas al año y ahorrar miles de millones de dólares mediante una reducción de los costos de la energía (Pew Center for Global Climate Change 2005b).

En el nivel municipal, 158 alcaldes estadounidenses han suscrito un Acuerdo de Protección del Clima que les compromete a aspirar a cumplir o a superar los objetivos que serían aplicables a Estados Unidos en el marco del Protocolo de Kioto (reducción del 7 por ciento de las emisiones del nivel de 1990 hasta 2012). Así se han sumado a otros 164 alcaldes que ya habían firmado el acuerdo (US Mayors 2005).

vehículos nuevos. La meta es reducir el total anual de emisiones de GHG de vehículos ligeros a 5,3 millones de toneladas en 2010.

El ramo ofrecerá y promoverá una amplia variedad de tecnologías vehiculares para ahorrar combustible, incluyendo conjuntos

motopropulsores híbridos, tecnología para la desactivación de cilindros y tecnología Diésel avanzadas (Gobierno de Canadá 2005b).

Cuadro 2: Temporada de huracanes

El huracán Katrina fue uno de los peores desastres naturales en la historia de Estados Unidos, habiendo causado una de las mayores evacuaciones de gente; según cifras oficiales, alrededor de 374.000 evacuados se encontraban en refugios el 12 de septiembre, y muchos más en casas de familiares (Grier 2005). La cifra final de muertos fue 1.312 (FEMA 2005). Katrina, el desastre natural más costoso de la historia de Estados Unidos, causó daños económicos que se estiman en más de 100 mil millones de dólares (HIC 2005) y el gobierno federal estadounidense prometió por lo menos 60 mil millones de dólares para asistencia a la reconstrucción (La Casa Blanca 2005d).

A su paso por el Golfo de México durante la última semana de agosto de 2005, el huracán Katrina llegó a la categoría 5 en la escala Saffir-Simpson. Al llegar a tierras continentales, era un fuerte huracán de categoría 4 y uno de los más poderosos en azotar la costa norte del Golfo en 50 años. Las aguas particularmente cálidas del Golfo de México ayudaron a alimentar su intensidad (Webster y otros 2005).

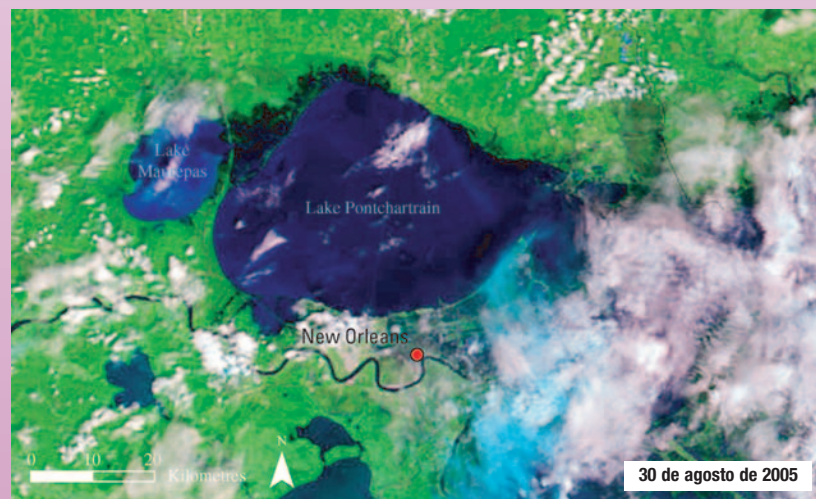
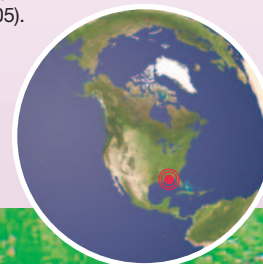
Uno de los factores que contribuyeron al desastroso impacto de Katrina fue la gran cantidad de población que habita en el trayecto destructivo del huracán. Entre 1980 y 2003, la población total de la costa norteamericana creció el 28 por ciento (Crossett y otros 2004). En 2003, más de 45 millones de personas residían permanentemente en costas propensas a huracanes (NSTC 2003).

Las estructuras protectoras y la disponibilidad de seguros contra inundaciones han estimulado el asentamiento humano en zonas proclives a ser anegadas, tales como Nueva Orleáns (Brun y otros 1997, Bruce y otros 1999). No obstante, fisuras en los diques que separan a Nueva Orleáns de los lagos que la rodean aumentaron las pérdidas de vidas humanas y los daños patrimoniales (NCDC 2005). En la década de 1990, Estados Unidos inició una nueva estrategia para estimular enfoques no estructurales a la prevención de inundaciones, tales como proyectos de reasentamiento y restauración de tierras pantanosas (Changnon y Easterling 2000), mas a comienzos de los 2000 se redujo la inversión federal en el control de inundaciones y de restauración de tierras pantanosas. Ello pudo haber contribuido a la gravedad del impacto del huracán (Blumenthal 2005), lo que también puede haber sido aumentado por la pérdida de marismas que amortiguan las ráfagas de tormentas que golpean la costa (America's Wetland 2005). Entre 1990 y 2000, el estado de Luisiana perdió pantanales a un ritmo de 6 194 hectáreas al año, lo cual expuso las áreas bajas a tormentas significativas (US Army Corps of Engineers 2004).

El huracán dañó o causó el cierre temporario de pozos de petróleo en el Golfo de México y de refinerías en la costa, y condujo a un considerable aumento en el precio del petróleo. Alrededor de un cuarto de la producción del petróleo de Estados Unidos proviene del Golfo de México, donde se encuentra el 10 por ciento de la capacidad de refinamiento de la nación (Worldwatch Institute 2005).

Los efectos del huracán Katrina en el medio ambiente aún quedan por ser evaluados en su totalidad. Las aguas de la inundación estaban contaminadas con petróleo, gas, desperdicios peligrosos, productos químicos tóxicos y aguas servidas de fosas y contenedores, y tuberías que se dañaron. Por lo menos 44 derramamientos de petróleo han descargado más de 26 millones de litros de petróleo a corrientes, lagos y pantanales circundantes (Benfield y otros 2005, USCG 2005). Katrina afectó a por lo menos tres sitios de Superfund (desechos peligrosos) ubicados cerca de comunidades de bajos ingresos en Nueva Orleáns. Muchas de estas comunidades carecían de planes adecuados de preparación para emergencias (Benfield y otros 2005). El huracán también arrasó con el hábitat costero natural, islas, marismas, bosques y especies naturales costeras y marinas. Estos impactos afectarán seriamente la industria pesquera del Golfo de México, valuada en casi 700 millones de dólares al año (USINFO 2005).

El huracán Rita azotó a lo largo de la frontera entre Luisiana y Texas tres semanas después que Katrina, y causó evacuaciones masivas pero daños, en relación, de menor cuantía. En octubre, el huracán Wilma anotó la presión más baja que se haya registrado en la cuenca del Atlántico. Wilma causó la muerte de 26 personas en Estados Unidos (FEMA 2005) y provocó daños en México. Estos acontecimientos climáticos hicieron que la temporada atlántica de 2005 fuera la más activa que registra la historia, tanto para huracanes como para tormentas tropicales (Bernard 2005). También ayudaron a estimular un debate nacional en los medios masivos de comunicación acerca del papel de los seres humanos en el cambio climático, la tendencia al calentamiento de los océanos del planeta, y la mayor duración y gravedad de huracanes (Begley 2005, Kluger 2005).



La imagen inferior, obtenida el 30 de agosto de 2005, muestra buena parte de Nueva Orleáns bajo el agua, en la estela del huracán Katrina. El lago Pontchartrain y el lago Maurepas casi se fusionaron en un único cuerpo de agua, separados entre sí únicamente por una estrecha franja de tierra. La imagen superior, tomada tres días antes, muestra la ciudad aún intacta entre la orilla del lago y el río. El agua se ve con claridad en contraste con la tierra. Es negra o azul oscura donde está coloreada con barro; la vegetación es de un verde brillante y las nubes son azul claro y blanco.

Fuente: Jeff Schmaltz/MODIS Land Rapid Response Team at NASA Goddard Space Flight Center

Figura 1: Mapa del Refugio Natural Nacional Ártico de Estados Unidos en Alaska (ANWR, por sus siglas en inglés) y de la Reserva Nacional de Petróleo (NPRA, por sus siglas en inglés) en Alaska



Fuente: FWS 2001

LA PERFORACIÓN EN EL ÁRTICO SE ENCUENTRA AÚN EQUILIBRADA

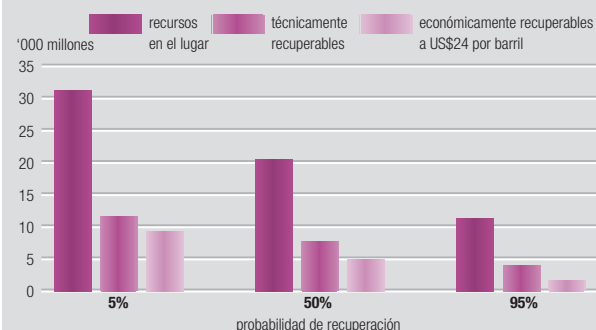
Los 7,7 millones de hectáreas del Refugio Natural Nacional Ártico de Estados Unidos en Alaska (ANWR, por sus siglas en inglés, **Figura 1**) es uno de los ecosistemas árticos y sub-árticos más prístinos y diversificados (FWS 2001). Es el hogar de toros almizclados, osos polares, gansos de nieve y otras aves migratorias, así como de grandes manadas de caribú de tierras yermas (IISD 2005, MSNBC 2005). En marzo de 2005, algo más de 600.000 hectáreas a lo largo de la planicie costera, conocidas como Section 1002, fueron declaradas con potencial de producción de petróleo, como parte de un plan estadounidense para reducir su dependencia del petróleo extranjero. (Estados Unidos importa alrededor del 60 por ciento del petróleo que consume). Una estimación realizada en 1998 vaticinaba que había un 50 por ciento de probabilidad de que un total de aproximadamente 7,7 mil millones de barriles de crudo pudieran ser *técnicamente* recuperables en su totalidad de Section 1002. Mas con el precio del barril a 24 dólares estadounidenses, solamente alrededor de 5 mil millones serían *económicamente* recuperables – lo que equivale a ocho a nueve meses del consumo de petróleo en Estados Unidos (FWS 2001). La Figura 2 muestra estimaciones del número de barriles de petróleo en Section 1002 de la reserva, bajo diversas premisas.

La perforación de la reserva ANWR ha sido la fuente de muchos debates. Mientras que quienes están a favor sostienen que solamente una pequeña superficie se verá afectada en forma directa, numerosos ecologistas y científicos argumentan en contra aduciendo que tendrá graves impactos en el ecosistema y que las

iniciativas para un uso más eficaz de la energía pueden ahorrar más petróleo del que sería económicamente recuperable de la zona a lo largo de un período de 50 años (UCSUSA 2002). Una asignación para la perforación fue eliminada del presupuesto de gastos de defensa de los Estados Unidos a finales de diciembre, aunque es probable que el tema vuelva a surgir en 2006.

En septiembre de 2005 informó Canadá al gobierno de Estados Unidos que si autorizaba la perforación en el Refugio, violaría el acuerdo suscrito en 1987 entre los dos países para la preservación de la manada del caribú puercoespín. Canadá sostiene que la perforación tendría un impacto devastador en el caribú puercoespín, así como en el grupo indígena gwich'in, cuyos ganados y cultivos dependen en gran medida de la manada (Gobierno de Canadá 2005c).

Figura 2: Miles de millones de barriles de petróleo estimados en la zona del Refugio Ártico 1002



Fuente: FWS 2001



Caribú en el Refugio Nacional Natural Ártico.

Fuente: US Fish and Wildlife Service

Cuadro 3: Jóvenes en riesgo limpian el río Anacostia

El río Anacostia, que fluye dentro de la ciudad de Washington D.C., es uno de los más contaminados de los Estados Unidos. La Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés), informa que cada año se vierten al Anacostia alrededor de 7,5 mil millones de litros de aguas servidas (NRDC 2002). Anacostia es también el nombre de un barrio de la ciudad de población afroamericana, conocido por la pobreza, las drogas y los crímenes violentos (Bradley 2005).

El Cuerpo de Conservación de la Tierra (ECC, por sus siglas en inglés), un novedoso programa juvenil para restaurar el río Anacostia, tiene como objetivo colocar a jóvenes en riesgo en la senda que conduce a un futuro mejor. Cada año, el ECC enrola a 20 jóvenes que se comprometen a cumplir con 1.700 horas de trabajo para el medio ambiente y reciben a cambio una modesta asignación para vivir. Si cumplen con su compromiso, reciben una beca de estudios de 5 mil dólares (ECC 2005). Desde 1989, se han graduado del programa del ECC más de 300 jóvenes.

Uno de los primeros proyectos del ECC fue quitar cerca de 5.000 neumáticos que habían sido arrojados al río. El ECC también produjo el retorno del águila de cabeza blanca a la capital estadounidense, tras 50 años de ausencia. Con la ayuda del US Fish and Wildlife Service, los jóvenes del ECC construyeron un nido para los aguiluchos, los alimentaron con una soga y una polea y monitorearon sus actividades durante meses. Entre 1994 y 1998, 16 águilas fueron liberadas (ECC 2005).



Participante en el programa.

Fuente: Earth Conservation Corps (ECC) Youth Media Arts Department

LOS ARRECIFES DE CORALES DE ESTADOS UNIDOS ESTÁN EN DECLIVE

En agosto de 2005, la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos (NOAA, por sus siglas en inglés) informó acerca de un severo declive en los ecosistemas de arrecifes de corales en aguas estadounidenses en los últimos cinco años. El declive se atribuye a una amplia gama de amenazas, incluida la pesca excesiva, el cambio climático, las enfermedades marinas, la contaminación terrestre, las tormentas y los barcos hundidos (Sheer 2005).

En más de tres cuartas partes de las áreas estudiadas, la NOAA encontró que el cambio climático ha sido una amenaza moderada a alta a los ecosistemas de los arrecifes de corales (NOAA 2005). El calentamiento del planeta estuvo directamente implicado en el proceso de muerte de arrecifes en Guam, en el Pacífico Norte. Los arrecifes de corales son importantes para los ecosistemas marinos, así como para la economía estadounidense, ya que proporcionan nutrientes y el hábitat para la fauna natural marina y para proteger a las costas de la erosión (Sheer 2005).

LOS DESAFÍOS FUTUROS INMEDIATOS

Es probable que la energía continúe siendo el foco de políticas ambientales en 2006. Con meteorólogos expertos que dicen que la frecuencia y la intensidad de los huracanes puede continuar, es dable esperar que se intensifique el debate nacional en Estados Unidos acerca de las emisiones de gases invernadero.

REFERENCIAS

- America's Wetland (2005). Wetland issues exposed in wake of Hurricane Katrina. *America's Wetland: Press Releases*. <http://www.americaswetland.com/article.cfm?id=292&cateid=2&pageid=3&cid=16> [Accessed 27 September 2005]
- Begley, S. (2005). Humans exacerbate 'natural' disasters. *The Baltimore Sun*. <http://www.baltimoresun.com/business/bal-disasters0905,1,1007155.story?coll=bal-business-indepth> [Accessed 2 November 2005]
- Benfield, K., Chasis, S., Doniger, D., Huang, A., Hwang, R., Kassel, R., Lovaas, D., McIntosh, D., Olson, E., Paine, C., Sewell, B., Simms, P., Solomon, G., Stoner, N., Weststone, G., Warren, W. and Wayland, K. (2005). *After Katrina: New Solutions for Safe Communities and a Secure Energy Future*. Natural Resources Defense Council. <http://www.nrdc.org/legislation/hk/hk.pdf> [Accessed 27 September 2005]
- Bernard, B. (2005). Hurricane Central. The Weather Channel. http://www.weather.com/newscenter/tropical?from=wxcenter_news [Accessed 14 November 2005]
- Blumenthal, S. (2005). No-one can say they didn't see it coming. *Spiegel International*, 31 August. <http://service.spiegel.de/cache/international/0,1518,372455,00.htm> [Accessed 24 September 2005]
- Bradley, E. (2005). Saving their Community. *CBS News*, 24 April. <http://www.cbsnews.com/stories/2005/04/21/60minutes/main690002.shtml> [Accessed 26 September 2005]
- Bruce, J.P., Burton, I. and Egner, I.D.M. (1999). *Disaster Mitigation and Preparedness in a Changing Climate: A Synthesis Paper Prepared for Emergency Preparedness Canada, Environment Canada, and the Insurance Bureau of Canada*. Minister of Public Works and Government Services, Ottawa. http://www3.psepc-sppcc.gc.ca/research/resactivities/dismit/disas_miti_e.asp [Accessed 13 February 2005]
- Brun, S.E., Etkin, D., Law, D.G., Wallace, L. and White, R. (1997). *Coping with Natural Hazards in Canada: Scientific, Government and Insurance Industry Perspectives*. A Study Written for the Round Table on Environmental Risk, Natural Hazards and the Insurance Industry by Environmental Adaptation Research Group, Environment Canada and Institute for Environmental Studies, University of Toronto. <http://www.utoronto.ca/env/nh/pt2ch2-3-2.htm> [Accessed 28 September 2005]
- Changnon, S.A. and Easterling, D.R. (2000). US policies pertaining to weather and climate extremes. *Science* 289 (5487), 2053-55
- Crossett, K.M., Culliton, T.J., Wiley, P.C. and Goodspeed, T.R. (2004). *Population Trends Along the Coastal United States: 1980-2008*. US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Ocean Service. http://www.oceanservice.noaa.gov/programs/mb/pdfs/coastal_pop_trends_complete.pdf [Accessed 6 October 2005]
- EOC (2005). Earth Conservation Corps, Washington, D.C. <http://www.earthconcorps.org/> [Accessed 25 September 2005]
- FEMA (2005). *National Situation Update: Wednesday, November 2*. US Federal Emergency Management Agency. <http://www.fema.gov/emanagers/2005/nat110205.shtm> [Accessed 14 November 2005]
- Foss, B. (2005). Energy bill a disappointment, and opportunity, for wind, solar and biofuel boosters. *Environmental News Network*, 1 August. <http://www.enn.com/today.html?id=8387> [Accessed 6 August 2005]
- FWS (2001). *Potential Impacts of Proposed Oil and Gas Development on the Arctic Refuge's Coastal Plain: Historical Overview and Issues of Concern*. US Fish and Wildlife Service, Alaska. <http://arctic.fws.gov/issues1.htm> [Accessed 24 September 2005]
- GEO Data Portal (2005). United Nations Environment Programme. <http://geodata.grid.unep.ch/> [Accessed November 2005]
- Government of Canada (2005a). Canada launches Project Green by releasing a plan to honour its climate change commitment. *Environment Canada News Release*. http://www.climatechange.gc.ca/english/newsroom/2005/plan05_NR.asp [Accessed 1 May 2005]
- Government of Canada (2005b). Automobile industry and Government agree on climate change action. *Environment Canada News Release*. <http://news.gc.ca/cfm/view/en/index.jsp?articleid=136539> [Accessed 1 September 2005]
- Government of Canada (2005c). *Minister of Foreign Affairs Pierre Pettigrew to Capitol Hill regarding the ANWR*. Department of Foreign Affairs and International Trade, Canada-US Relations Web Site. <http://www.dfa-it-maeci.gc.ca/can-am/washington/ambassador/050915-en.asp> [Accessed 29 September 2005]
- Greenpeace (2005). *Canada's Kyoto plan: you pay, industry pollutes*. http://www.greenpeace.ca/e/campaign/climate_energy/depth/kyoto/0405_kyoto_assessment.php [Accessed 9 July 2005]
- Grier, P. (2005). The great Katrina migration. *Christian Science Monitor*, 12 September. <http://www.csmonitor.com/2005/0912/p01s01-ussc.html> [Accessed October 19 2005]
- Hebert, J. (2005). Congress passes far-reaching energy bill. *Christian Broadcasting Network*, 29 July. <http://www.cbn.com/cbnnews/Wire/0507291.asp> [Accessed 31 July 2005]
- HIIC (2005). *Hurricane FAQs*. Hurricane Insurance Information Center. http://www.disasterinformation.org/disaster2/facts/katrina_faqs/ [Accessed 1 November 2005]
- IEA (2004). *Energy Balances of OECD Countries and Non-OECD Countries*. International Energy Agency, Paris
- IISD (2005). New law paves way for Arctic drilling. *IISD Linkages Media Reports*, Climate and Atmosphere. http://www.iisd.ca/media/climate_atmosphere.htm [Accessed 4 September 2005]
- Kluger, J. (2005). Are we making hurricanes worse? Global warming: the culprit? *Time* (Canadian edition), 166(14) 27-30
- McClellan, B. (2005). *Prices at pump fail to dampen demand for big products*. WardsAuto.com. http://wardsauto.com/ar/auto_prices_pump_fail/index.htm [Accessed 6 October 2005]
- MSNBC (2005). *A look at the battle over oil drilling in the Alaska wilderness*. MSNBC.com. <http://www.msnbc.msn.com/id/7159486/> [Accessed 29 July 2005]
- NCDC (2005). *Climate of 2005: Summary of Hurricane Katrina*. National Climatic Data Center, NOAA Satellite and Information Service. <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/2005/katrina.html> [Accessed 27 September 2005]
- NOAA (2005). *The State of Coral Reef Ecosystems of the United States and Pacific Freely Associated States: 2005*. NOAA's National Centers for Coastal Ocean Science, Center for Coastal Monitoring and Assessment. http://ccma.nos.noaa.gov/ecosystems/coralreef/coral_report_2005/ [Accessed 4 September 2005]
- NRDC (2002). *Cleaning up the Anacostia River*. National Resource Defense Council Fact Sheets. <http://www.nrdc.org/water/pollution/anacost.asp> [Accessed 25 September 2005]
- NSTC (2003). *Reducing Disaster Vulnerability Through Science and Technology*, An Interim Report of the Subcommittee on Disaster Reduction. National Science and Technology Council, Committee on the Environment and Natural Resources. <http://www.unisdr.org/we/dcr/preparatory-process/national-reports/U-S-report.pdf> [Accessed 23 September 2005]
- Pew Center on Global Climate Change (2005a). *Canada's Climate Change Plan*. http://www.pewclimate.org/policy_center/international_policy/canada_climate_plan.cfm [Accessed 9 July 2005]
- Pew Center on Global Climate Change (2005b). What's being done...in the States. *State and Local News*. http://www.pewclimate.org/what_s_being_done/in_the_states/news.cfm [Accessed 2 November 2005]
- Rabe, B.G. (2002). *Greenhouse & Statehouse: The Evolving State Government Role in Climate Change*. Pew Center on Global Climate Change. http://www.pewclimate.org/global-warming-in-depth/all_reports/greenhouse_and_statehouse/index.cfm [Accessed 2 November 2005]
- Sheer, R. (2005). NOAA says US coral reefs in decline. *EMagazine*, 31 August. <http://www.emagazine.com/view/?2864> [Accessed 4 September 2005]
- SLDF (2005). Assessment by Canadian environmental leaders of the Government's Kyoto Implementation Plan. *Sierra Legal Defence Fund Media Releases*, 13 April. http://www.sierralegal.org/m_archive/pr05_04_13.html [Accessed 9 July 2005]
- The White House (2005a). President Bush signs into law a National Energy Plan. *Office of the Press Secretary*, 8 August. <http://www.whitehouse.gov/news/releases/2005/08/20050808-4.html> [Accessed 17 August 2005]
- The White House (2005b). Memorandum for the heads of executive departments and agencies. *Office of the Press Secretary*, 26 September. <http://www.whitehouse.gov/news/releases/2005/09/20050926-4.html> [Accessed 28 September 2005]
- The White House (2005c). President discusses hurricane effects on energy supply. *Office of the Press Secretary*, 26 September. <http://www.whitehouse.gov/news/releases/2005/09/20050926.html> [Accessed 28 September 2005]
- The White House (2005d). President Bush requests rescission and reallocation packages. *Fact Sheet*, 28 October. <http://www.whitehouse.gov/news/releases/2005/10/20051028-6.html> [Accessed 1 November 2005]
- UCSUSA (2002). The Arctic National Wildlife Refuge: Is loss of a pristine wilderness worth the oil that might be gained? *Union of Concerned Scientists*. <http://www.ucsusa.org/ssl/archive/anwr-information-update.html> [Accessed 9 October 2005]
- United Nations (2005). *Carbon Dioxide emissions per capita*. UN Statistics Division, New York
- US Army Corps of Engineers (2004). *Ecosystem Restoration Study: Volume 1, LCA Study - Main Report*. http://data.lca.gov/lvan6/main/main_exec_sum_toc.pdf [Accessed 12 October 2005]
- USCG (2005). Oil pollution containment and recovery continue. *United States Coast Guard Press Release*, US Department of Homeland Security, 18 September. <http://www.uscgstormwatch.com/external/?cid=1008&fseaction=external.viewDocument&documentID=83501> [Accessed 27 September 2005]
- US Mayors (2005). Adopted resolution reported out of the Standing Committees. In: *73rd Annual US Conference of Mayors, 10-14 June*, Chicago, IL. http://www.usmayors.org/uscm/resolutions/73rd_conference/resolutions_adopted_2005.pdf [Accessed 12 July 2005]
- USINFO (2005). *Hurricane triggers disaster declaration for US gulf fisheries*. Washington File: US Department of State's Bureau of International Information Programs. <http://usinfo.state.gov/gi/Archive/2005/Sep/12-89187.html> [Accessed 27 September 2005]
- Webster, P.J., Holland, G.J., Curry, J.A. and Chang, H.R. (2005). Changes in tropical cyclone number, duration, and intensity in a warming environment. *Science* 309 (5742), 1844-46. <http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/309/5742/1844> [Accessed 23 September 2005]
- Wilson, P. (2005). Bush says new energy bill vital to US economy. *Environmental News Network*. <http://www.enn.com/today.html?id=8469> [Accessed 17 August 2005]
- Worldwatch Institute (2005). *Unnatural disaster: the lessons of Katrina*. Washington, D.C. <http://www.worldwatch.org/press/news/2005/09/02/> [Accessed 6 October 2005]

Asia Occidental

A pesar de las mejoras en políticas, prioridades y gestión ambientales, el crecimiento de la población, la urbanización y la contaminación continúan siendo desafíos de importancia en Asia Occidental.

La región del Asia Occidental se encuentra en transición social, económica y política. En 2005, la región fue testigo de un rápido crecimiento de la economía y de la urbanización, alimentado por precios en alza del petróleo y la inversión de capitales. Las tendencias emergentes de democratización y participación pública en la gestión ambiental trajeron aparejadas mejoras. No obstante, la situación de la seguridad continúa teniendo importantes impactos negativos en las condiciones económicas, sociales y ambientales (ESWA 2005, Banco Mundial 2005).

CONTRIBUCIONES AL CAMBIO CLIMÁTICO

Las emisiones del principal gas invernadero (GHG, por sus siglas en inglés), el dióxido de carbono (CO₂), continuaron creciendo en Asia Occidental; los datos disponibles más recientes muestran que las emisiones per cápita subieron el 22 por ciento entre 1990 y 2002 (Portal de Datos GEO 2005 basado en Naciones Unidas 2005a) (**Figura 1**). Únicamente cuatro de los 12 países de la región han completado informes de inventarios de gases GHG (Bahrein, Jordania, Líbano y Yemen). Ninguno ha adoptado hasta ahora medidas de algún tipo para reducir las emisiones.

El pronunciado aumento en el consumo de energía y de combustible fósil en la región del

Golfo Pérsico (Bahrein, Kuwait, Omán, Qatar, Arabia Saudita y los Emiratos Árabes Unidos) se debe tanto al crecimiento económico acelerado como a condiciones climáticas extremas (temperaturas elevadas y aridez), que requieren el uso extendido de aire acondicionado y procesos ricos en energía para la desalinización de agua de mar. Como resultado de ello, se ha convertido en uno de los consumidores más grandes de energía comercial per cápita del mundo y las emisiones de gases invernadero han aumentado. No obstante, estas cifras pueden decaer a medida que más compañías petroleras adoptan tecnologías combustivas sin emisión de gases. La expansión del uso del gas natural en las plantas de energía y de desalinización también contribuirá a limitar las emisiones de algunos gases invernadero.

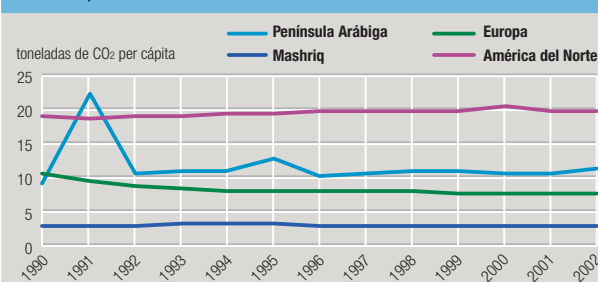
El impacto potencial del cambio de clima en Asia Occidental no ha sido examinado aún en toda su magnitud. Puede llegar a aumentar temperaturas y agravar así la vulnerabilidad de la región a acontecimientos extremos y a desastres naturales. Estos incluyen sequías, escasez de alimentos, inundaciones repentinas, tormentas de nieve (**Cuadro 1**), rayos e infecciones por pestes. El aumento del nivel del mar también puede causar inundaciones de áreas costeras bajas (IPCC 2001, PNUMA 2003).



Riada en Yidda, Arabia Saudita.

Fuente: Associated Press

Figura 1: Emisiones de dióxido de carbono per cápita en regiones selectas, 1990–2002



Nota: Las cifras de la Península Árabe incluyen emisiones debidas a la producción de petróleo y a incendios de pozos. El ascenso vertiginoso en 1991 está vinculado al incendio de pozos de petróleo durante la guerra del Golfo.

Fuente: GEO Data Portal 2005 basado en United Nations 2005a

Cuadro 1: Tormentas de polvo y arena

Las tormentas de polvo y arena se encuentran entre los fenómenos meteorológicos más significativos de la región del Asia Occidental. Tienen efectos adversos difundidos en los ecosistemas naturales, la economía y la calidad de vida. En muchas zonas actúan como portadoras de diversos tipos de contaminantes, en particular metales pesados (ROPME 2004).

La incidencia de las tormentas de arena ha aumentado en los últimos años. Esto puede reflejar la degradación de ecosistemas terrestres, al cambio climático, al daño vinculado a conflictos y guerras, actividades industriales y agrícolas, explotación de arena y grava, explotación de la cobertura de vegetación y su uso excesivo para pastoreo (PNUMA 2003, Banco Mundial 2005).

Las observaciones satelitales han indicado que la mayor parte de las partículas generadas en tormentas viene de superficies expuestas al desierto o a plantaciones abandonadas. Observaciones con sensores remotos realizadas en abril, mayo y agosto de 2005 han mostrado una serie de grandes tormentas de polvo que se extendían desde el norte de Siria, Jordania, Irak y Arabia Saudita. Otras observaciones llevadas a cabo en la zona muestran tormentas de arena que avanzan sobre Bagdad y Kuwait (NASA 2005).

El polvo fino de la región puede expandirse por todo el mundo. Los depósitos de polvillo negro en la costa marina japonesa en 2003 fueron atribuidos a una combustión incompleta de llamas de petróleo que ardieron en Irak y las frecuentes tormentas de arena en la región. Las partículas portadoras de carbón pueden haber sido transportadas como núcleos de nubes hasta Japón (Tazaki y otros 2004).



Tormenta de polvo en Irak occidental, abril de 2005.

Fuente: Gunnery Sgt. Shannon Arledge/Associated Press/USMC

La menor disponibilidad de agua y de producción de alimentos (en especial si escasea el agua para el riego) conduciría a impactos indirectos en la salud humana, vinculados a aspectos de nutrición e higiene (IPCC 2001). El cambio de clima también puede tener efectos negativos en la salud, particularmente mediante estrés de temperatura y posibles aumentos de enfermedades originadas en portadores o portadas por el agua.

EL DESAFÍO DE LA URBANIZACIÓN

La urbanización en Asia Occidental ha avanzado muy rápidamente, y presenta desafíos masivos a la prosperidad futura y a la lucha por lograr los

Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Entre los problemas se cuentan el de la pura escala física de crecimiento, las necesidades masivas de infraestructura, las dificultades de los pobres urbanos, la contaminación del entorno y la degradación de las zonas costeras.

La población total de Asia Occidental creció de 36 millones en 1970 a 118 millones en 2005. La población urbana total de la región ascendió desde 16 millones en 1970 a 75 millones en 2005 (Portal de Datos GEO basado en Naciones Unidas 2005b). Los ritmos de crecimiento urbano fueron mucho más rápidos en la Península Arábiga, donde la población urbana subió del 38 por ciento del total en 1970, al 63 por ciento en 2005. En el

mismo período, la parte urbana de la sub-región del Mashrik (Irak, Jordania, Líbano, los territorios palestinos ocupados y Siria) aumentaron del 52 por ciento al 65 por ciento (Portal de Datos GEO basado en Naciones Unidas 2004). Se espera que hacia 2030, la población urbana en Asia Occidental llegue a 143 millones (Figura 2).

La concentración de población en áreas urbanas ha producido una mayor contaminación ambiental, recolección y vertidos inadecuados de residuos sólidos, problemas con residuos tóxicos y peligrosos, instalaciones sanitarias deficientes o inexistentes y degradación de los entornos urbanos (PNUMA 2003, Banco Mundial 2005).

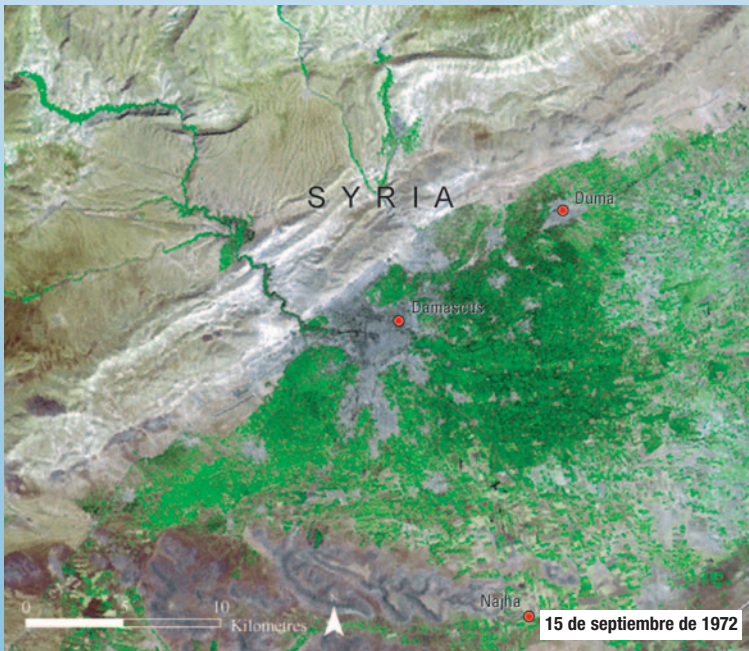
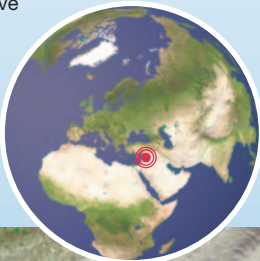
Cuadro 2: Urbanización de Damasco

Damasco, ciudad capital de Siria, es una de las ciudades más antiguas del mundo que ha estado continuamente habitada. En el último medio siglo ha experimentado un crecimiento rápido que la llevó de 367.000 habitantes en 1950 a más del séxtuple, 2,3 millones, en 2005, lo que da un ritmo de crecimiento promedio del 3,4 por ciento anual.

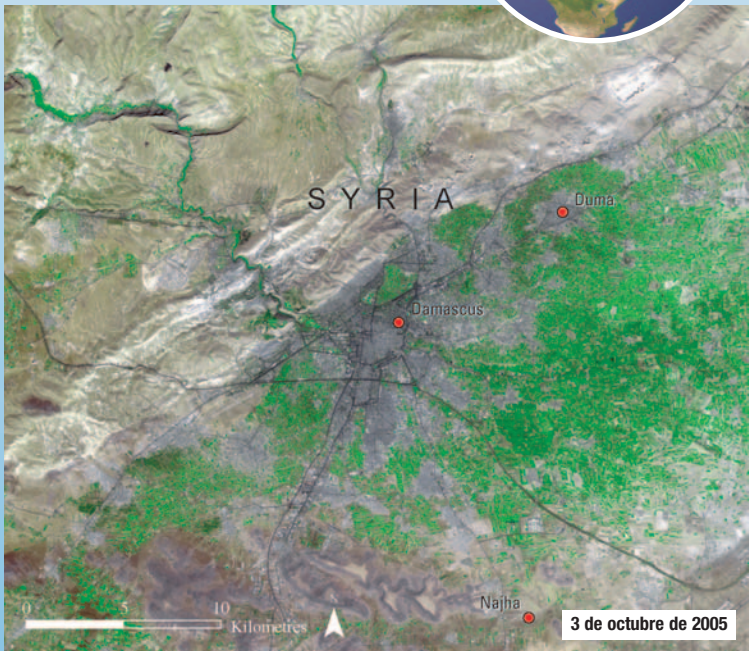
La mayor parte de este crecimiento tuvo lugar en asentamientos informales a la vera de los límites de la ciudad o directamente fuera de ellos, donde la tierra es más asequible. La mayor parte de los migrantes se asientan en tierras agrícolas que no se incluyen en los planes para el desarrollo. Estas zonas tienen altas densidades de población y una gama de problemas que incluyen la degradación ambiental, bajos niveles de salud y sanidad, criminalidad, métodos de construcción peligrosos, caóticos, desempleo y pobreza. En la actualidad se estima que el 40 por ciento de la población de Damasco vive en asentamientos informales.

El rápido ritmo de crecimiento de Damasco tuvo como resultado la expansión de la ciudad a costa de áreas rurales, y el desmonte de terrenos forestados para suplir la demanda de tierras para el desarrollo urbano. Las dos imágenes muestran la rápida urbanización de Damasco, que contrasta con la superficie cubierta por áreas urbanas en 1972 y en 2005. El gris de estas imágenes representa áreas cubiertas por desarrollo urbano, mientras que las partes verdes muestran cubierta de vegetación que se ha ido reduciendo debido al desmonte de tierras para la urbanización.

Fuentes: United Nations 2004, UMPASR (PGU) 2005, UN-Habitat 2005

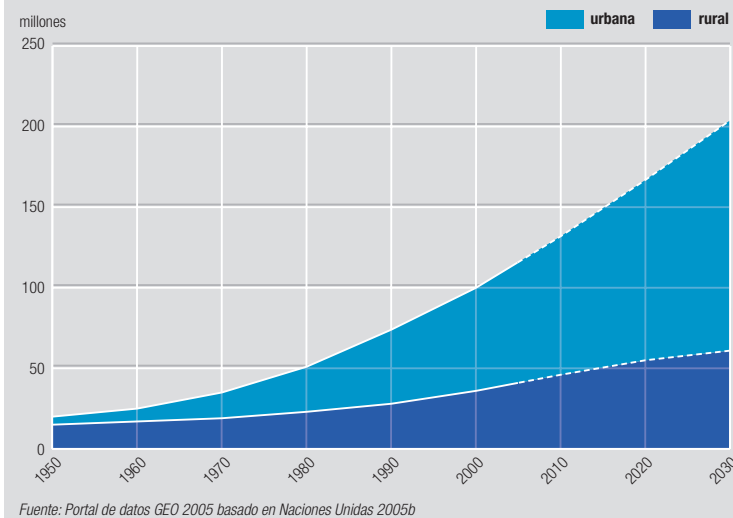


Fuente: UNEP/GRID 2005



Fuente: USGS 2005

Figura 2: Población urbana y rural en Asia Occidental, 1950–2030



La urbanización rápida en Asia Occidental ha arrojado como resultado condiciones de vivienda pobres, tal como se ve en este barrio de Trípoli, Líbano.

Fuente: Jean-Leo Dugast/Still Pictures



Ciudades tales como Sana, Damasco (Cuadro 2), Bagdad y Manama, entre otras ciudades importantes de Asia Occidental sufren de niveles de contaminación ambiental que a veces superan las guías de la OMS (PNUMA 2003, Meslmani 2004, Meslmani y otros 2005). A pesar de que pocos países de Asia Occidental monitorean sistemáticamente los niveles de contaminación ambiental, los datos e informes disponibles indican que las principales fuentes incluyen procesos industriales, eliminación inapropiada de residuos sólidos y peligrosos, emisiones de vehículos y la incineración de combustibles para la producción de energía eléctrica.

La gestión de los residuos es un problema grave en la región. En algunos países, las

La contaminación del aire en varias ciudades de Asia Occidental, tales como Bagdad, está aumentando.

Fuente: Shehzad Noorani/Still Pictures

municipalidades tienen dificultades para encontrar sitios donde instalar vertederos (Cuadro 3) dado que los existentes han alcanzado sus límites, lo cual produce la contaminación del aire, del suelo y de las aguas (El-Khatib 2005). Si bien algunos de los países del Consejo de Cooperación del Golfo (GCC, por sus siglas en inglés) han puesto el reciclaje a la cabeza de sus prioridades en el área de la gestión de desechos, el bajo costo de terrenos y la disponibilidad de tierras (generalmente en antiguas canteras) en la mayor parte de estos países crean dificultades a los programas para reciclar. No hay objetivos para el

Cuadro 3: Premio ecológico para un vertedero industrial en Bahréin

El vertedero industrial Hafira en Bahréin se ha convertido en un ejemplo para el diseño y la operación de vertederos de desechos peligrosos en ubicaciones geográficas similares. La Junta Directiva de Control Ambiental de la Comisión Pública para la Protección de Recursos Marítimos, el Medio Ambiente y la Fauna de Bahréin ha ganado recientemente el premio Green Apple de la Organización Verde del Reino Unido por el sitio del vertedero. El proyecto también ha sido elegido por el PNUMA en la preparación de un conjunto de directivas para el diseño y la operación de un vertedero en áreas hiperáridas.

El proyecto contribuye a la gestión sostenible e integrada de desperdicios en Bahréin, y permite a las compañías dejar de almacenar basura industrial y peligrosa en sus propios sitios.

El vertedero, completado con un costo de 1,2 millones de dólares, fue declarado de Clase II, con tres celdas para el vertido y tres fosas para la evaporación para tratar los sedimentos filtrados y los desperdicios de líquidos industriales y dos perforaciones para monitorear la contaminación de las napas subterráneas de agua. Desde que el proyecto comenzó, en febrero de 2001, el vertedero ha recibido alrededor de 51.499 m³ de desperdicios industriales. Las tasas pagadas por los generadores de los desperdicios han pagado los costos de la construcción y hacia mayo de 2005 el proyecto había acumulado una ganancia de 1,7 millones de dólares.

Fuente: Ahmed 2005

Cuadro 4: Plan de desarrollo sostenible para la isla Bubiyan

La isla Bubiyan se encuentra en Kuwait, en el extremo noroeste del extremo noroeste del área marítima de la ROPME. Una red exclusiva de canales de mareas en la parte norte de la isla, de 888 km² de superficie, abarca pantanos salinos importantes para la región. En el año 2003, el gobierno de Kuwait decidió desarrollar un plan piloto orientado a la protección ambiental en la isla.

El Instituto de Investigación Científica de Kuwait (KISR, por sus siglas en inglés) llevó a cabo un exhaustivo programa de inventariado de los parámetros ambientales básicos de los ecosistemas de la isla. Se trazaron más de 75 mapas temáticos interpretativos y de limitaciones y estos fueron considerados por el plantel planificador y por las instancias que toman las decisiones. El estudio demostró que la isla Bubiyan tiene un significado exclusivo para la biodiversidad terrestre y marina.

El plan de desarrollo sostenible para la isla es exclusivo para la región pues utiliza un estudio exhaustivo de los parámetros ambientales básicos como pilar para la planificación piloto y políticas nacionales a largo plazo. Incorpora contribuciones de varias partes interesadas de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. El KISR participa asimismo en el seguimiento de la preservación exhaustiva de recursos y los planes de gestión.

Fuente: Omer 2005

reciclaje y la única forma de reciclamiento disponible dentro de los países del GCC es para papel y cartón (Alhumoud 2005).

Otro problema que enfrentan algunos países de Asia Occidental es la contaminación de zonas costeras debido a la recuperación, vertido o descarga de aguas residuales industriales desde fábricas ubicadas junto a las costas, como las que se encuentran al norte de la zona industrial de Sitra en Bahrein (ROPME 2004). Algunos puntos en las playas públicas libanesas fueron declarados

Cuadro 5: Campeón de la Tierra

El difunto presidente de los Emiratos Árabes Unidos (EAU), Jeque Zayed bin Sultan Al Nahyan, recibió post-mortem el premio *Campeón de la Tierra* otorgado por el PNUMA en abril de 2005, por su destacado trabajo por la preservación del medio ambiente.

El Jeque Zayed supervisó la plantación de más de 150 millones de árboles en los EAU en el marco del esfuerzo por detener el avance de arenas a tierras agrícolas y a áreas urbanas.

Para proteger la fauna del país, el jeque Zayed prohibió la caza hace más de un cuarto de siglo. Fue él quien creó la reserva en la isla Sir Bani Yas, para especies en peligro de extinción tales como el Oryx árabe y la gacela del desierto. La gacela Dorcas, el símbolo de Abu Dhabi, fue declarada especie protegida y se iniciaron programas especiales para aumentar su población. Otras especies, tales como el poco frecuente leopardo árabe, el ibex y el dugong también recibieron protección especial.

El jeque Zayed había ganado anteriormente otros premios prestigiosos relacionados con el medio ambiente, incluida una medalla de oro de la FAO por sus esfuerzos en el desarrollo agrícola. En 1997 ganó el galardón más elevado del World Wide Fund for Nature, el Panda de Oro, siendo el primer jefe de estado en hacerse acreedor de este premio.

"En la tierra y en el mar, nuestros ancestros vivieron y sobrevivieron en este entorno. Fueron capaces de hacerlo sólo porque reconocieron la necesidad de conservarlo, de tomar de él sólo lo que necesitaban para vivir y para preservarlo para generaciones venideras. Con la voluntad de Dios, continuaremos trabajando para proteger nuestro entorno y nuestra flora y fauna naturales, tal como lo han hecho nuestros ancestros antes que nosotros. Es un deber y, si fracasamos, nuestros hijos, con derecho, nos reprocharán por derrochar una parte esencial de su herencia y de nuestro legado."

- Jeque Zayed, discurso pronunciado en el Primer Día del Medio Ambiente de los EAU, 1998

Fuentes: UNEP 2005, UAE Interact 2005



El Oryx árabe se ha beneficiado con los esfuerzos del jeque Zayed.

Fuente: Roland Seitre/Still Pictures

como "altamente contaminados" en un estudio reciente (Environment and Development 2005).

RETOS PARA EL FUTURO

Con la atmósfera prevaleciente de reforma en la región, hay una mayor participación pública efectiva a la hora de enfrentar el legado de los

problemas ambientales. Asia Occidental entra ahora a otro boom en su desarrollo, con varios megaproyectos que se encuentran ya en lista de espera. Si no se planifica correctamente, dicho desarrollo puede tener un impacto ambiental significativo en la región.

REFERENCIAS

Ahmed, R. (2005). Public Commission for the Protection of Marine Resources, Environment and Wildlife, Kingdom of Bahrain. Personal communications

Alhumoud, J. M. (2005). Municipal solid waste recycling in the Gulf Cooperation Council States. *Resources, Conservation and Recycling*, 45(2), 142-158

El-Khatib, R. (2005). Waste disposal centers face uphill battle against mountains of trash. *The Daily Star*. August 2. http://www.dailystar.com.lb/article.asp?edition_id=1&categ_id=1&article_id=17269 [Accessed 2 December 2005]

Environment and Development (2005). How safe are Lebanese Beaches? Volume 10, 88-89, July-August

ESCWA (2005). *Summary of the Survey of Economic and Social Developments in the Economic and Social Commission for West Asia Region, 2005*. United Nations Economic and Social Commission for West Asia, New York

GEO Data Portal (2005). United Nations Environment Programme, <http://geodata.grid.unep.ch/> [Accessed October–December 2005 various dates]

IPCC (2001). *The Regional Impacts of Climate Change*. Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva

Meslmani, Y. (2004). Some trends related to air pollution in Damascus. *Management of Environmental Quality*, 15(4) 353-363

Meslmani, Y., Al-Aoudat, M. and Al-Kharfan, K. (2005). The effects of cement dust on olive trees in the area surrounding Tartous Cement Factory. *3rd International Symposium on Air Quality Management at Urban, Regional and Global Scales*, 26-30 September, Istanbul

NASA 2005. *Dust Storm in Iraq*. Earth Observatory. http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/natural_hazards_v2.php?img_id=13034 [Accessed 20 December 2005]

Omer, S.A. (2005). Kuwait Institute for Scientific Research. Personal communication, September

ROPME (2004). *State of the Marine Environment Report 2003*. Regional Organization for the Protection of the Marine Environment, Kuwait

Tazaki, K., Wakimoto, R., Minami, Y., Yamamoto, M., Miyata, K., Sato, K., Saji, I., Chaerun, S.K., Zhou, G., Morishita, T., Asada, R., Segawa, H., Imanishi, H., Kato, R., Otani, Y. and Watanabe, T. (2004). Transport of carbon-bearing dusts from Iraq to Japan during Iraq's War. *Atmospheric Environment*, 38(14), 2091-2109

UAE Interact (2005). *Zayed Bin Sultan Al Nahyan: A special tribute*. Ministry of Information and Culture, Abu Dhabi. http://www.uaainteract.com/uaaint_misc/pdf_2005/zayed_tribute/zayed.pdf [Accessed 30 November 2005]

UMPASR (2005) *Informal Settlements Upgrading in Damascus, Syria*. Urban Management Programme, Arab States Region. http://www.umpasr.org/middle.php?file=case_studies&caseid=2 [Accessed 10 December 2005]

UNEP (2003). *State of Environment in the Arab Region: A Progress Report*. United Nations Environment Programme/Regional Office for West Asia, Manama, Kingdom of Bahrain

UNEP (2005). *Champions of the Earth*. United Nations Environment Programme. <http://www.unep.org/champions/winners-Zayed.htm> [Accessed 28 November 2005]

UNEP/GRID (2005). United Nations Environment Programme/Global Resource Information Database, Sioux Falls. <http://grid2.cr.usgs.gov/datasets/datalist.php3> [Accessed 28 October 2005]

UN-Habitat (2005). *UN-Habitat Report*. [http://www.unhabitat.org/publication/hs66302f/Page 20.pdf](http://www.unhabitat.org/publication/hs66302f/Page%20.pdf) [Accessed 28 October 2005]

United Nations (2004). *World Urbanization Prospects: The 2003 Revision*. UN Population Division, New York

United Nations (2005a). *Carbon dioxide emissions per capita*. UN Statistics Division, New York

United Nations (2005b). *World Population Prospects: The 2004 revision*. UN Population Division, New York

USGS (2005). Land Processes Distributed Active Archive Center. United States Geological Survey, Center for Earth Resources Observation and Science

World Bank (2005). *Middle East and North Africa Region: 2005 Economic Developments and Prospects*. World Bank, Washington D.C.

Polar

Las evidencias del cambio climático en ambas regiones polares, incluyendo una notable reducción del hielo en el mar Ártico, continuaron acumulándose mientras que la expansión en curso y la planificada para la explotación comercial en ambas regiones despertó preocupaciones por su condición de sostenible.

CAMBIO CLIMÁTICO

En el año 2005 continuaron reforzándose las evidencias de que las temperaturas árticas están subiendo con mayor rapidez que el promedio mundial y que el ritmo de incremento puede acelerarse debido a mecanismos de retroalimentación.

En el hemisferio norte, los mayores aumentos por encima de las temperaturas promedio se dieron en la parte noroeste de América del Norte y en el extremo noreste de Rusia. En el territorio de Yukón y en Alaska las temperaturas estivales han alcanzado plusmarcas históricas en 2004 y fueron por encima de lo normal en 2005. Alaska y Yukón también registraron plusmarcas de superficies de bosques quemados en 2004 y casi una plusmarca en 2005, sumando entre los dos años alrededor de 65.000 km² de superficie incendiada, que representa entre el 25 y el 30 por ciento del total de la forestación y es una superficie que es casi del tamaño de Irlanda o de Sri Lanka. Incendios forestales de tamaño similar consumieron grandes porciones de Siberia en 2002 y 2003 (Juday 2005).

Este año hubo nuevos hallazgos sobre mecanismos de retroalimentación que pueden agudizar el calentamiento mundial:

- En la parte occidental de Siberia, en los últimos 3 o 4 años, ha comenzado a derretirse una turbera masiva de casi un millón de km² de superficie. Esto emitirá cantidades gigantescas del gas invernadero metano a la atmósfera, que a su vez resultará en mayor calentamiento del clima. Las estimaciones de metano congelado en la turbera siberiana dan una cantidad de 70 millardos de toneladas; un cuarto de todo el metano acumulado en la tierra en todo el mundo (Pearce 2005).
- Un estudio realizado en Alaska descubrió que el 95 por ciento de los aumentos recientes de las temperaturas estivales en la región pueden atribuirse a aumentos en la longitud del periodo sin nieve (alrededor de 2,5 días por década desde la década de 1960) (Beringer y otros 2005, Chapin y otros 2005).

Esto conduce al calentamiento, pues la tierra más oscura y carente de nieve refleja menos la radiación del sol que la nieve de color luminoso. Los veranos más cálidos promueven un crecimiento aumentado y la

expansión de arbustos, que también tienen una influencia general en el calentamiento.

Hubo un registro récord en la reducción del hielo del mar Ártico en 2005 (**Cuadro 1**). Los expertos

Cuadro 1: El derretimiento de los hielos marítimos árticos acelera su ritmo

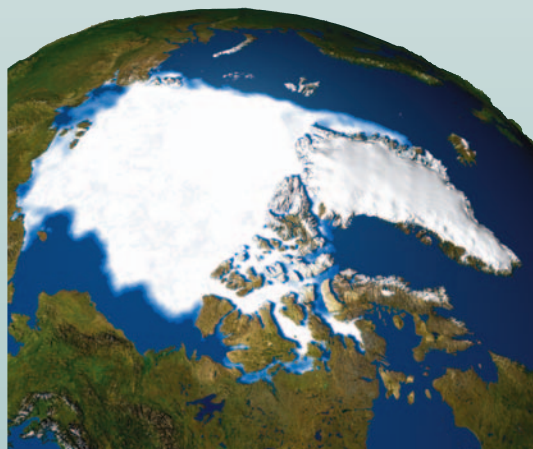
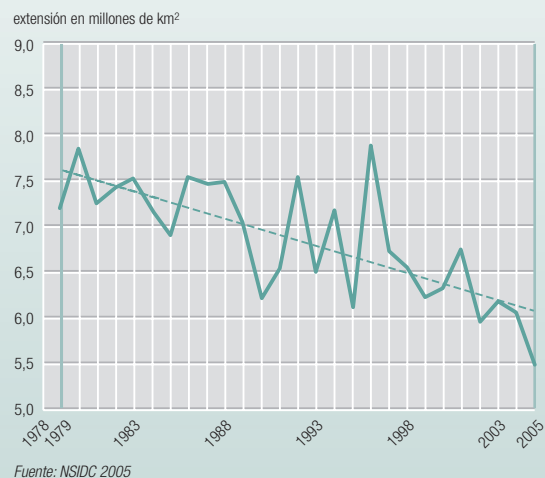
Los hielos marítimos han sido considerados desde hace largo tiempo un indicador clave y un agente del cambio climático. El informe de evaluación del impacto climático ártico llegó a la conclusión que la extensión de los hielos marítimos en el verano ártico disminuyó casi el 27 por ciento en los últimos 50 años debido, al menos en parte, a temperaturas mayores. En los últimos 30 años, la pérdida de hielos marítimos árticos se ha acelerado el 20 por ciento comparado con ritmos anteriores. En las últimas dos décadas también se redujo el espesor de los hielos marítimos a un ritmo del 7 al 9 por ciento por década.

Los modelos climáticos predicen que si continúan las tendencias actuales de calentamiento, el mar Ártico podría quedar completamente libre de hielo durante el verano hacia fines de este siglo.

La figura de la derecha describe el declive en la extensión de hielos marítimos entre 1978 y 2005, tal como se ha medido mediante imágenes satelitales. La tendencia de septiembre entre 1979 y 2005, mostrada aquí con una línea punteada en la figura, indica un declive de más del 8 por ciento por década.

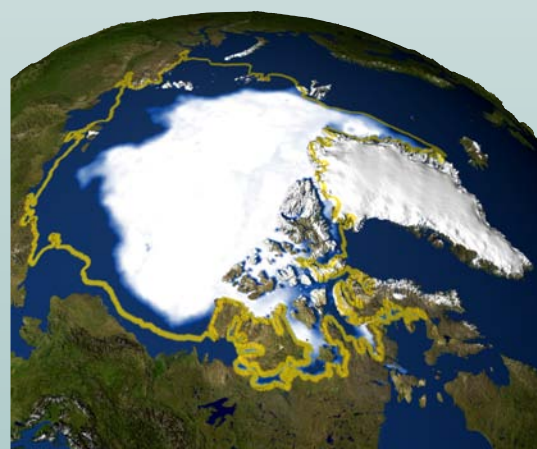
Fuentes: ACIA 2005, Johannessen and others 2004

Tendencia de la extensión de los hielos en el mar Ártico en el mes de septiembre, 1978–2005



Mínimo de extensión de hielos marítimos sobre el mar Ártico en septiembre de 1979.

Fuente: Centro de Vuelos Espaciales Goddard de la NASA



Mínimo de extensión de hielos marítimos sobre el mar Ártico en septiembre de 2005. La línea amarilla es el promedio de la extensión de hielos marítimos desde 1979 a 2004.

predicen que si continúan las tendencias actuales, el mar Ártico estará completamente libre de hielo hacia fines de este siglo.

En la Antártica, como contraste, ha habido sólo un ligero declive en la extensión del hielo marítimo entre 1973 y 2004. Ello puede deberse a dinámicas oceanográficas y del hielo marítimo, que difieren de las del Ártico (Flato y Boer 2001). Un estudio reciente indica que la respuesta de la Antártica al cambio climático está sólo demorándose y que una reducción pronunciada en la extensión del hielo marítimo es probable en una etapa posterior de este siglo (Goosse y Renssen 2005).

Los cambios futuros en la extensión de la cubierta de hielo marítimo en la Antártica pueden tener un impacto negativo en el krill, los pequeños crustáceos que forman la base de la cadena alimentaria marina del continente

Antártico. La extensión y la duración de las influencias de los hielos marítimos antárticos influyen tanto en el reclutamiento del krill (la proporción que sobrevive hasta alcanzar la madurez) y el desove (Siegel y Loeb 1995). Si bien el krill adulto puede soportar largos periodos sin alimentos, los jóvenes no logran sobrevivir y la producción de hielos marítimos es vital para su supervivencia pues su fuente primaria de alimentación son algas que viven en los hielos (Arrigo y Thomas 2004). Un declive del krill afectará a otras especies, incluidas las aves marinas. Ya se ha observado la reducción de tres especies de aves marinas y de nidos de pingüinos en algunas islas sub-antárticas y algunos estudios muestran una correlación entre los hielos marítimos, la disponibilidad del krill y la cantidad de parejas de pájaros que se reproducen (Woehler y otros 2001).

Los ecosistemas polares terrestres y oceánicos se verán afectados en gran medida por la reducción de los hielos marítimos y se predicen significativos impactos en el mundo. Los cambios proyectados influirán en los presupuestos de energía de la superficie y de humedad en las regiones polares y afectarán la circulación atmosférica y oceánica (ACIA 2005, Johannessen y otros 2004).

En el año 2005 la atención se centró también en los grandes cúmulos de hielos de agua potable en las capas de hielo de la Antártica y de Groenlandia. Los cambios en los equilibrios de la masa de estas capas de hielo tendrían consecuencias en todo el mundo, tales como cambios en el nivel de los mares y en su salinidad. Las aguas derretidas de capas heladas polares, sobre todo de la capa de Groenlandia, han contribuido en pequeña media a subir el nivel del mar en 1–2 mm anuales durante el último siglo (Alley y otros 2005). Se han manifestado preocupaciones por la reciente aceleración del derretido y del deshielo a lo largo de las orillas de la capa de hielo occidental de la Antártica (**Cuadro 2**), que se está desintegrando

El krill, que se encuentra en la base de la cadena alimentaria antártica, sufre adversidades por una reducción del mar Antártico.

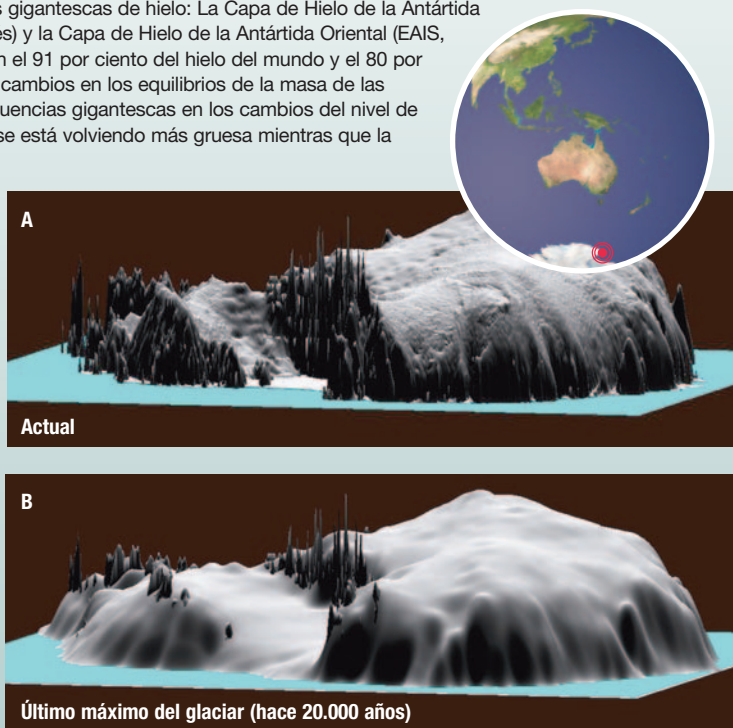
Fuente: I Everson/WWI/Still Pictures



Cuadro 2: Una nueva evidencia cuestiona la estabilidad de la capa de hielo de la Antártida Occidental

La Antártica está formada por dos capas gigantescas de hielo: La Capa de Hielo de la Antártida Occidental (WAIS, por sus siglas en inglés) y la Capa de Hielo de la Antártida Oriental (EAIS, por sus siglas en inglés). Juntas, totalizan el 91 por ciento del hielo del mundo y el 80 por ciento del agua potable del planeta. Los cambios en los equilibrios de la masa de las capas de hielo antártico tendrían consecuencias gigantescas en los cambios del nivel de los mares. En estos momentos, la EAIS se está volviendo más gruesa mientras que la WAIS está cada vez más delgada, y se equilibran entre ellas. La evaluación que hizo en el año 2001 el Panel Intragubernamental del Cambio Climático llegó a la conclusión de que el colapso de la WAIS era poco probable durante el siglo XXI. Si bien hay numerosas incertidumbres, algunos expertos piensan ahora que un colapso total de la WAIS sí es algo que puede ser considerado viable en este siglo. Semejante acontecimiento podría elevar los niveles de los mares del mundo en 5–6 metros. Se han observado cambios en los flancos de la WAIS. En los últimos 10 años han colapsado tres bancos de hielo en la península antártica, lo cual causó un vuelco de hielos glaciales al océano sin precedentes. Los glaciares Pine Island y Thwaites alrededor del mar de Amundsen están desprendiendo más de 100 km² de hielo cada año.

Fuentes: Bindshadler 1998, Casassa 2003, IPCC 2001, Oppenheimer y Alley 2004, USGS 2005a



Modelos digitales de elevación que muestran los niveles de las superficies de hielo medidas en la actualidad (A) y modelados conforme al último máximo del glaciar (B). La Capa de Hielo de la Antártida Occidental (del lado izquierdo en cada imagen) ha perdido dos tercios de su masa desde el último punto máximo.

Nota: La escala vertical está ampliada unas 500 veces. Las formas de agujas oscuras son picos de montañas.

Fuente: Bindshadler 1998

Cuadro 3: “Observamos el clima y distinguimos cambios”

Hay lagos que están desbordando. Ríos pequeños están agrandándose. En superficies de pastoreo me topo con plantas desconocidas. Hay numerosos sauces enanos creciendo en la tundra. Los utilizamos para fogatas. Cuando yo era niño, debíamos esforzarnos para encontrar los sauces. Hoy en día no es necesario buscar mucho. Se pueden observar nuevas especies de peces en el río Kolima. Hay especies marinas que están apareciendo. Solíamos migrar lentamente hacia el norte para llegar al mar. Ahora llegamos muy rápido, debido a los mosquitos que fastidian al reno. Observamos que hay nuevas corrientes y muy poco hielo en el mar. Estamos viendo montones de osos polares solos, deambulando por la costa en la que solían invernar. Cuatro ciclones en el otoño y montones de nieve. Es muy difícil garantizar suficiente alimento para el reno.

- Slava Kemilil, criador de renos y líder de Nutendli, un asentamiento chukchi a la vera del río Sakha, Yakutia, Federación Rusa, hablando en la Conferencia sobre Cambios de la Nieve en Anchorage, Alaska.

Fuente: Mustonen 2005



Arreo de renos en la República Sakha, Federación Rusa.

Fuente: Tero Mustonen/Snowchange

a una velocidad sin precedentes en algunas áreas (Shepherd 2004).

Los cambios ambientales también afectan directamente las vidas de los residentes de la región Ártica, especialmente las de los pueblos indígenas (ACIA 2005). Según observaciones locales, los cambios en la tierra y en el mar vinculados al calentamiento del clima ártico ya

están afectando a los pueblos indígenas, por ejemplo en las condiciones de viaje y en la disponibilidad de agua (Cuadro 3).

AUMENTO DE LA EXPLOTACIÓN COMERCIAL

A medida que aumenta la demanda mundial de energía, aumenta también la presión para explorar y desarrollar el 25 por ciento según las

estimaciones, de recursos energéticos aún no descubiertos, que pueden estar en el Ártico (USGS 2005b). El año pasado vio un aumento en las actividades relacionadas con petróleo y gas, y en la planificación y los preparativos para un desarrollo expandido en diversas áreas del Ártico. Estos desarrollos traen oportunidades económicas a partes del Ártico, pero también provocan impactos y ponen en riesgo el medio ambiente y a los residentes de la región. Los cambios en los hielos marítimos están abriendo oportunidades para el desarrollo, el transporte y el asentamiento y al mismo tiempo aumentan la conciencia política de la necesidad de adoptar medidas para preservar ecosistemas costeros y marítimos (Cuadro 4).

En la Antártica, el número de turistas que llegan a los hielos continentales sigue subiendo vertiginosamente. Desde 1992–1993 a 2004–2005 hubo un aumento del 308 por ciento en el número de barcos con turistas que visitaron la Antártida (UNGA 2005). Este aumento va acompañado de una mayor diversificación de las actividades turísticas, incluyéndose turismo de aventuras de alto riesgo. Las cifras más grandes y la mayor diversificación conllevan nuevos retos para la gestión.

La pesca antártica está dominada por dos productos, que son el krill y la merluza negra (conocida y comercializada también con otros

Cuadro 4: Algunos aspectos del petróleo y del gas ártico

Mar de Barents. El levantamiento de un embargo sobre la exploración de hidrocarburos costa afuera en el mar de Barents en Noruega en 2004 ha renovado las actividades en el lugar. La regulación de la exploración es un tema político importante. El debate durante 2005 se centró en la protección ambiental y en el establecimiento de áreas libres de desarrollo petrolero. En Rusia fueron seleccionadas cinco compañías como finalistas en el desarrollo conjunto del campo de gas Shtokman en el mar de Barents. Se estima que este campo tiene el doble de las reservas conocidas de Canadá.

El delta del Mackenzie y el oleoducto. En Canadá continúa el debate sobre el desarrollo de reservas de hidrocarburos en el delta del Mackenzie y la construcción de un oleoducto de 1.220 kilómetros para enlazarse con oleoductos existentes que suministran al sur de Canadá y Estados Unidos. Los asuntos primarios incluyen garantizar los beneficios económicos locales (especialmente para los pueblos indígenas) y los efectos ambientales acumulativos.

La costa de Alaska del mar de Beaufort. Desde que comenzó el desarrollo del campo de petróleo Prudhoe Bay en 1969, las instalaciones e infraestructuras se han extendido a aproximadamente 260.000 hectáreas, donde se produce un total de 15 mil millones de barriles de petróleo y se trae desarrollo económico a la región. Hay estudios que muestran que el caribú ha desplazado las zonas donde pare su cría, alejándolas de los campos petrolíferos. En diciembre de 2005, tras un cabildeo intenso y tiras y aflojes políticos, se retiró la última de una serie de medidas destinadas a abrir la planicie costera del Refugio Natural Nacional Ártico a la exploración de hidrocarburos (véase la sección sobre América del Norte).

Fuentes: Ahlenius and others 2005, Bellona Foundation 2005, Cameron and others 2005, Cizek y Montgomery 2005, Griffith and others 2002, Mackenzie Gas Project 2005, NRC 2003, Petroleum Economist 2005, USGS 2005b



Cuadro 5: Continúa el agotamiento del ozono

El agujero en la capa de ozono sobre la Antártica en 2005 fue uno de los más grandes y profundos que se han registrado. La capa de ozono sobre el Ártico no está perforada con un agujero como en la Antártida, pero en el invierno de 2004–2005 fue una de las más delgadas de las que hay registros. A pesar del éxito del Protocolo de Montreal para reducir significativamente las sustancias que agotan el ozono, tales como los clorofluorocarbonos, se espera que la recuperación de la capa de ozono insuma otro medio siglo. Estudios recientes han demostrado que el cambio de clima es parcialmente responsable de la lenta recuperación en el Ártico. Los cambios en la atmósfera que están vinculados al cambio climático han potenciado la formación de nubes altas dentro de la capa de ozono ártica, y crearon condiciones que conducen a reacciones químicas que desintegran el ozono. Las regiones polares, y la antártica en particular, son más susceptibles al agotamiento del ozono que en otras latitudes, debido a las bajas temperaturas. El agotamiento del ozono ártico se viene observando desde 1990 y sobre la Antártica ha aparecido un agujero en la estratósfera cada año, en los últimos 3 decenios. Se han medido niveles mayores de radiación UV-B en la superficie en ambas regiones.

Fuentes: BAS 2005, Rozema and others 2005, Universidad de Cambridge 2005

nombres, como bacalao de profundidad, mero chileno, legine o toothfish patagónico) y se regula en el marco de la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos

Cuadro 6: El abordaje de emergencias ambientales

El Protocolo sobre Protección Ambiental en el marco del Tratado Antártico (Protocolo de Madrid) de 1991, define a la Antártida como “una reserva natural, dedicada a la paz y a la ciencia” (Artículo 2). En junio de 2005, durante la XXVIII reunión de consulta del Tratado Antártico en Estocolmo, se adoptó un sexto anexo que encara la *responsabilidad que surge de las emergencias ambientales*. Este fue el resultado de 13 años de negociaciones sobre reglas de responsabilidad en caso de emergencias ambientales en la región y fue el primer instrumento legal nuevo adoptado por el sistema del Tratado Antártico desde 1991. El Anexo traza directivas en cuanto a medidas preventivas, planes de contingencia, acciones de respuesta, como así también las responsabilidades por emergencias ambientales. Los otros cinco anexos del Protocolo se ocupan de evaluaciones del impacto ambiental, conservación de la flora y la fauna, vertido y gestión de basura, prevención de la contaminación marítima y gestión de áreas protegidas. El protocolo y sus anexos crean reglas y directivas que trabajan en conjunto para proteger exhaustivamente el entorno antártico y sus ecosistemas asociados.

Fuente: ATS 2005

Antárticos (CCRVMA). No obstante los esfuerzos realizados por la CCRVMA, han continuado las preocupaciones por la sostenibilidad de la pesca de la merluza negra, tanto en cuanto a las metas de cantidad de peces, como de aves marinas y de otras especies pescadas inadvertidamente. En la temporada 2004–2005 se han pescado 14 074 toneladas de merluza negra con autorización dentro de la zona de jurisdicción de la CCRVMA y se ha informado de otras 8.511 toneladas capturadas fuera de sus límites (CCRVMA 2005a). Además, se estima que otras 3 023 toneladas de merluza negra fueron capturadas mediante pesca ilegal, no regulada y no reportada (IUU, por sus siglas en inglés) dentro de la zona (CCRVMA 2005b). Hay algunas indicaciones de que la pesca IUU dentro de la zona de la CCRVMA pudo haberse reducido recientemente, aunque es demasiado temprano para determinar si éste es un cambio genuino o duradero.

La pesca de krill llegó a un apogeo de más de 500.000 toneladas anuales a comienzos de la década de 1980, mas se redujo en la década siguiente debido a problemas de procesamiento y a cambios en los mercados y los subsidios. La pesca comenzó ahora a aumentar

rápidamente (Clark y Hemmings 2001). Las capturas anuales crecen abruptamente. En septiembre de 2005, la pesca ya había llegado a 124.535 toneladas, con varios meses del periodo aún por delante, comparado con 102.202 toneladas en 2003–2004 (CCRVMA 2005a). Los anuncios de la intención de pesca de krill para la temporada 2005–2006 sumaban 245.000 toneladas.

CONCLUSIONES

Las regiones polares continúan enviándonos señales de impactos del cambio climático y cómo el medio ambiente responde a estos cambios. Cuestiones que tienen que ver con hielo y nieve aparecen con frecuencia cada vez mayor en los titulares, a medida que comprendemos la importancia del hielo para el planeta y sus ecosistemas. Presiones comerciales mayores en las regiones polares conllevan mayores amenazas a ecosistemas y, en el caso del Ártico, mayores retos para la sostenibilidad de las economías y los modos de vida locales.

REFERENCIAS

ACIA (2005). *Impacts of a warming Arctic*. Arctic Climate Impact Assessment. Cambridge University Press, Cambridge

Ahlenius, H., Johnsen, K. and Nellemann, C. (eds.) (2005). *Vital Arctic Graphics – people and global heritage on our last wild shores*. UNEP/GRID-Arendal, WWF, ICC and CAFF

Alley, R.B., Clark, P.U., Huybrechts, P. and Joughin, I. (2005). Ice-sheet and sea-level changes. *Science*. 310, 456-60

Arrigo, K.R. and Thomas, D.N. (2004). Large scale importance of sea ice biology in the Southern Ocean. *Antarctic Science*. 16 (4), 471-486

ATS (2005). *Antarctic Treaty Consultative Meeting XXVIII: Final Report*. Antarctic Treaty Secretariat. <http://www.ats.org.ar/28atcm/repotes.php> [Accessed 2 November 2005]

BAS (2005). *Antarctic Ozone*. British Antarctic Survey. <http://www.antarctica.ac.uk/met/jds/ozone/> [Accessed 2 November 2005]

Bellona Foundation. (2005). *Shtokman five announced*. <http://www.bellona.no/en/energy/39813.html> [Accessed 3 November 2005]

Beringer, J., Chapin, F.S., Thompson, C.C. and McGuire, A.D. (2005). Surface energy exchanges along a tundra-forest transition and feedbacks to climate. *Agricultural and Forest Meteorology*. 131, 143-61

Bindshadler, R. (1998). Future of the West Antarctic Ice Sheet. *Science*. 16 October, 282, 428-429

Cameron, R.D., Smith, W.T., White, R.G. and Griffith, B. (2005). Central Arctic Caribou and petroleum development: distributional, nutritional, and reproductive implications. *Arctic*. 58, 1–9

Casassa, G. (2003). New concerns on the stability of the West Antarctic Ice Sheet. *Polar Environment Times*. 3, 4

CCAMLR (2005a). *Report of the Twenty-Fourth Meeting of the Scientific Committee*. Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources. SC-CCAMLR-XXIV

CCAMLR (2005b). *Report of the Working Group on Fish Stock Assessment*. Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources. SC-CAMLR-XXIV/4. Table 3.3

Chapin, F.S., Sturm, M., Serreze, M.C., McFadden, J.P., Key, J.R., Lloyd, A.H., McGuire, A.D., Rupp, T.S., Lynch, A.H., Schimel, J.P., Beringer, J., Chapman, W.L., Epstein, H.E., Euskirchen, E.S., Hinzman, L.D., Jia, G., Ping, C.L., Tape, K.D., Thompson, C.D.C., Walker, D.A. and Welker, J.M. (2005). Role of land-surface changes in Arctic summer warming. *Science*. 310, 657-660

Cizek, P. and Montgomery, S. (2005). *Cumulative effects modelling of the Mackenzie Gas project – scoping and development*. Report presented for the Canadian Arctic Resource Committee. [http://www.carc.org/2005/MGP%20Development%20and%20Cumulative%20Effects%20Mapping%20\(CARC,%20Jan.%2010%202005,%20Texas%20Only\).pdf](http://www.carc.org/2005/MGP%20Development%20and%20Cumulative%20Effects%20Mapping%20(CARC,%20Jan.%2010%202005,%20Texas%20Only).pdf) [Accessed 3 November 2005]

Clark, B.C. and Hemmings, A.D. (2001). Problems and Prospects for the Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources Twenty Years on. *Journal of International Wildlife Law and Policy*. 4, 47-62

Flato, G.M. and Boer, G.J. (2001). Warming asymmetry in climate change simulations. *Geophysical Research Letters*. 28, 195-8

Goosse, H. and Renssen, H. (2005). A simulated reduction in Antarctic sea-ice area since 1750: Implications of the long term memory of the ocean. *International Journal of Climatology*. 25, 569-79

Griffith, B., Douglas, D.C., Walsh, N.E., Young, D.D., McCabe, T.R., Russell, D.E., White, R.G., Cameron, R.D. and Whitten, K.R. (2002). The Porcupine caribou herd. In *Arctic Refuge coastal plain terrestrial wildlife research summaries*. Douglas, D.C., (eds. Reynolds, P.E. and Rhode, E.B.) US Geological Survey, Biological Resources Division, Biological Science Report USGS/BRD/BSR-2002-0001

IPCC (2001). *Climate Change 2001: Working Group I: The Scientific Basis*. Intergovernmental Panel on Climate Change. http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg1/index.htm [Accessed 2 November 2005]

Johannessen, O.M., Bengtsson L., Miles, M.W., Kuzmina, S.I., Semenov, V.A., Alekseev, G.V., Nagurnyi, A.P., Zakharov, V.F., Bobylev, L.P., Pettersson, L.H., Hasselmann, K. and Cattle, H.P. (2004). Arctic climate change: observed and modeled temperature and sea-ice variability. *Tellus*. 56A, 328-41

Juday, G.P. (2005). Personal Communication

Mackenzie Gas Project (2005). *Mackenzie Gas Project*. <http://www.mackenziegasproject.com/> [Accessed 3 November 2005]

Mustonen, T. (2005). Stories of the Raven. In: Mustonen, T. ed. *Snowchange 2005 Northern Indigenous and Local Observations of Climate and Ecological Change Conference*, Anchorage, Alaska. In Print

NRC (2003). *Cumulative environmental effects of oil and gas activities on Alaska's North Slope*. National Research Council. National Academies Press, Washington D.C. 2003. 141

NSIDC (2005). *Sea Ice Decline Intensifies*. National Snow and Ice Data Center. ftp://sidacs.colorado.edu/DATASETS/NOAA/G02135/Sep/N_09_area.txt [Accessed 3 November 2005]

Oppenheimer, M. and Alley, R.B. (2004) The west Antarctic ice sheet and long term climate policy. *Climate Change*. 64, 1-10

Pearce, F. (2005). Climate warning as Siberia melts. *New Scientist*. 2512, 12

Petroleum Economist. (2005). To drill, or not to drill. *Petroleum Economist*, July

Rozema, J., Boelen, P. and Blokker, P. (2005). Depletion of stratospheric ozone over the Antarctic and Arctic: responses of plants and polar terrestrial ecosystems to enhanced UV-B, an overview. *Environmental Pollution*. 137, 428-42

Shepherd, A. (2004). Satellites reveal Antarctic mass imbalance. *American Geophysical Union*. Spring Meeting 2004

Siegel, V. and Loeb, V. (1995). Recruitment of Antarctic krill *Euphausia superba* and possible causes for its variability. *Marine Ecology Progress Series*. 123, 45-56

UNGA (2005). *Question of Antarctica: Report of the Secretary-General*. United Nations General Assembly Sixtieth Session, 11 August

University of Cambridge (2005). *Large ozone losses over the Arctic*. University of Cambridge. <http://www.admin.cam.ac.uk/news/press/dpp/2005042601> [Accessed 3 November 2005]

USGS (2005a). *Coastal Change and Glaciological Maps of Antarctica*. United States Geological Survey. <<http://pubs.usgs.gov/fs/2005/3055/>> [Accessed 22 December 2005]

USGS (2005b). Fact Sheet FS 2005-3043: *Oil and Gas Assessment of Central North Slope, Alaska, 2005*. United States Geological Survey, US Department of the Interior

Woehler, E.J., Cooper, J., Croxall, J.P., Fraser, W.R., Kooyman, G.L., Miller, G.D., Nel, D.C., Patterson, D.L., Peter, H.-U., Ribic, C.A., Salwicka, K., Trivelpiece, W.Z. and Weimerskirch, H. (2001). *A Statistical Assessment of the Status and Trends of Antarctic and Subantarctic Seabirds*. Scientific Committee on Antarctic Research report on BBS Workshop on Southern Ocean seabird populations. 6-16



Fuente: Christoph Papsch/Still Pictures



Fuente: Mark Edwards/Still Pictures

Sección especial Energía y contaminación del aire



Fuente: Hartmut Schwarzbach/Still Pictures

- DEFINICIÓN DEL RETO DE LA ENERGÍA Y LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE ● CONTAMINACIÓN DE INTERIORES POR COMBUSTIBLES SÓLIDOS ● CONTAMINACIÓN URBANA DE EXTERIORES ● TRANSPORTE A LARGA DISTANCIA DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE ● TRATAMIENTO DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE ● CONCLUSIONES

Energía y contaminación del aire

Los cambios en los modos en que el mundo produce y utiliza la energía se han convertido en importantes por un número de razones de peso, incluyéndose entre ellas los impactos negativos de la contaminación del aire de interiores, de exteriores y a través de las fronteras sobre las vidas humanas y el medio ambiente.

El futuro del suministro de energía para el mundo regresó a los titulares una vez más en 2005, cuando los precios de la energía convencional se dispararon. En 2004, el aumento de los precios de crudo se produjo por una mayor demanda en las economías en desarrollo y el crecimiento continuo en economías industrializadas. Este aumento en la demanda se estabilizó en el segundo trimestre de 2005, cuando consumidores e industrias redujeron el consumo de petróleo como reacción a los precios más altos (IEA 2005a). No obstante, los huracanes en el Golfo de México interrumpieron las líneas de suministro en Estados Unidos y los precios del crudo ascendieron a la plusmarca de 70 dólares por barril en agosto de 2005.

Estos acontecimientos destacaron, nuevamente, los riesgos de la dependencia mundial de combustibles fósiles que en la actualidad cubren alrededor del 80 por ciento de las necesidades energéticas del planeta (**Figura 1**) (IEA 2005b).

Según la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés), en caso de continuarse las políticas energéticas existentes,

las necesidades de energía del mundo serán casi el 60 por ciento más altas en 2030 que en 2004. Podría decirse que este aumento en la demanda puede cubrirse con las reservas actualmente conocidas de combustibles fósiles (IEA 2004a). Desde un punto de vista de suministro, el petróleo, el gas y particularmente el carbón pueden, por lo tanto, continuar dominando la mezcla de energía global durante el futuro visible, excepto si volvemos a considerar las implicancias ambientales de esta dependencia de combustible fósil.

Como alternativa, podemos ver cambios de importancia en los patrones mundiales de energía, impulsados por preocupaciones por la seguridad de la energía, el acceso a la misma y las externalidades negativas de los patrones actuales del uso, particularmente el cambio climático y los impactos en la salud vinculados a la contaminación del aire.

Hay ya algunas acciones en este sentido. El Plan de Implementación de Johannesburgo, acordado en la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible en 2002, incluye compromisos para diversificar el suministro de energías y para

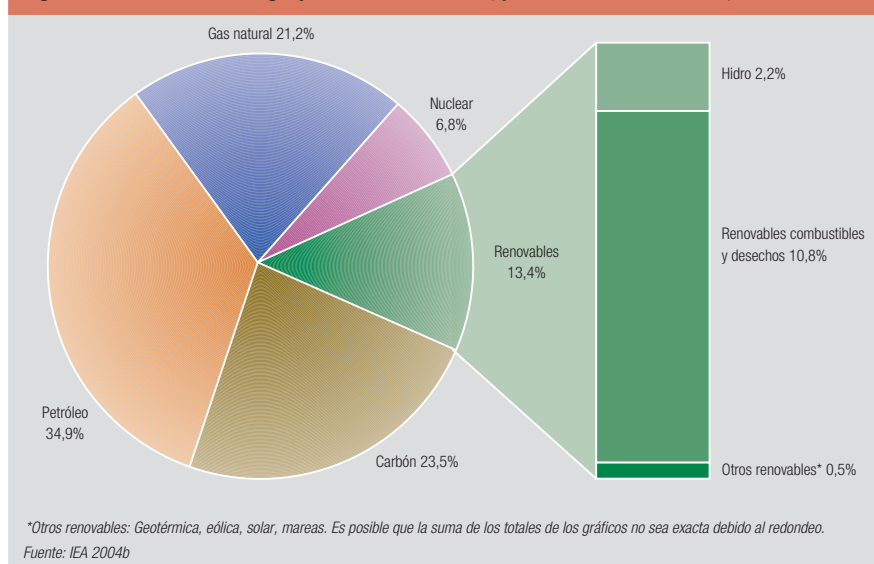
aumentar en forma sustancial la participación mundial de las fuentes de energía renovables, para mejorar el acceso a servicios y recursos de energía confiables, asequibles, económicamente viables, socialmente aceptables y ecológicamente sólidos y para establecer programas nacionales de uso eficaz de la energía, entre otras cosas. El Programa de Acción Internacional acordado en la Conferencia Internacional de Energías Renovables en Bonn, en 2004, enumera más de 200 compromisos y acciones para promover formas más sostenibles de energía por parte de gobiernos y otros (Renovables 2004). Hacia mediados de 2005 había políticas para energía renovable en por lo menos 45 países del mundo y por lo menos 43 países tenían una meta nacional para el suministro de energías renovables (REN21 2005).

Se necesitan acciones adicionales para contener el crecimiento del consumo de energía y desarrollar tecnologías eficaces y fuentes de

El ascenso vertiginoso de los precios del petróleo ha hecho que algunas personas reconsideren su dependencia del automóvil.

Fuente: Matt York/Associated Press

Figura 1: Suministro de energía primaria total mundial, por fuente de combustible, 2002



energía que sean menos contaminantes que los combustibles fósiles. La IEA estima que las inversiones de energía desde 2003 hasta 2030 totalizarán alrededor de 16 billones de dólares, o 568 mil millones de dólares anuales (IEA 2002a). Si las políticas actuales continúan poniendo énfasis exagerado en inversiones en combustibles fósiles, el mundo puede quedar “enganchado” con patrones de uso de energía no sostenibles, ya que las inversiones en energía tienen un ciclo de vida útil de 30–50 años.

DEFINICIÓN DEL DESAFÍO QUE PLANTEAN LA ENERGÍA Y LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Considerando que el consumo de energía en los países desarrollados ha seguido creciendo y ahora representa el 70 por ciento de la demanda mundial de energía, se espera que dos tercios del crecimiento futuro tengan lugar en países en desarrollo (IEA 2002a). Gran parte de este crecimiento será para satisfacer necesidades energéticas básicas. Casi el 54 por ciento de la población de países en desarrollo aún carece de acceso a fuentes de energía y a combustibles modernos y de alta calidad, por lo que confía en combustibles tradicionales tales como madera, estiércol y residuos agrícolas para cocina y

calefacción (División de Estadísticas de las Naciones Unidas 2005). Por lo menos 1.600 millones de personas carecen de acceso a la electricidad en sus hogares (Smith y otros 2004).

Si el crecimiento anticipado de la demanda de energía cumple con nuestra mezcla actual, la gama de riesgos va desde los efectos adversos para el ecosistema y la salud humana, pasando por serias penurias económicas a medida que continúen aumentando los precios y hasta implicancias para la seguridad nacional y humana.

El reto actual, por lo tanto, es aumentar la eficacia de la energía y cumplir con la demanda creciente mediante la promoción urgente de formas de energía que reducen o eliminan las emisiones dañinas, sin poner en compromiso necesidades de energía, particularmente las de los pobres.

El acceso mejorado a servicios de energía se encuentra entre los ingredientes del crecimiento económico, incluyéndose la erradicación de la pobreza extrema y del hambre, tal como lo proponen los Objetivos de Desarrollo del Milenio (Tabla 1). Los servicios modernos de energía pueden ayudar a cumplir con las necesidades humanas básicas de nutrición, calor e



Fuente: Rustam Vania

iluminación, así como a reducir el peso de tareas domésticas que insumen tiempo, todo lo cual contribuye también a mejoras en áreas tales como la educación y la salud pública.

Los servicios de energía contribuyen también al crecimiento industrial, una mejor productividad y acceso a mercados y comercio mundial. El acceso a combustibles modernos y a la

Tabla 1: La Energía y los Objetivos de Desarrollo del Milenio

ODM	Vinculos con la energía
1 Erradicar la pobreza extrema y el hambre	Los aportes de la energía, tales como la electricidad y los combustibles son fundamentales para generar trabajos, actividades industriales, transporte, comercio, microemprendimientos y producción agrícola. La mayor parte de los alimentos básicos deben procesarse, conservarse y cocinarse, para lo cual se necesita el calor que aportan diversos combustibles.
2 Lograr una educación primaria universal	Se necesita la electricidad para los hogares y las escuelas. Para estudiar después del anochecer hace falta iluminación. Muchos niños, en especial las niñas, no asisten a la escuela primaria porque deben recoger leña y agua para satisfacer las necesidades de subsistencia de sus familias.
3 Promover la igualdad entre los sexos y potenciar a la mujer	La falta de acceso a los combustibles modernos y a la electricidad contribuye a la desigualdad entre los sexos. Las mujeres son responsables de las actividades domésticas de cocinar y hervir el agua. Esto les quita tiempo para otras actividades productivas, así como para participar en los aspectos educativos y sociales. El acceso a los combustibles modernos alivia la carga doméstica femenina y permite que las mujeres salgan a la conquista de las oportunidades educativas, económicas y otras.
4 Reducir la mortalidad infantil	Las enfermedades contraídas por consumir agua sin hervir, y las enfermedades respiratorias resultado de los efectos de la contaminación del aire en interiores producida por los combustibles y las cocinas y los hornos tradicionales, contribuyen directamente a las enfermedades y a la mortalidad infantiles.
5 Mejorar la salud maternal	Las mujeres se ven afectadas de manera desproporcionada por la contaminación del aire en interiores. La falta de electricidad en las clínicas, la iluminación para los partos nocturnos, y la pesada tarea y carga cotidiana de recolectar y transportar el combustible contribuyen al precario estado de salud maternal, en especial en las zonas rurales.
6 Combatir el VIH/SIDA, la malaria y otras enfermedades	La electricidad para las comunicaciones, tales como la radio y la televisión, puede divulgar información importante para la salud pública, con el fin de combatir las enfermedades letales. Las instalaciones de atención médica, los médicos y las enfermeras precisan de los servicios que brinda la electricidad (como ser iluminación, refrigeración y esterilización) para prestar servicios médicos eficaces.
7 Garantizar la sostenibilidad ambiental	La producción, distribución y el consumo de energía presentan muchos efectos negativos sobre el medio ambiente local, regional y global. Se incluye la contaminación del aire en interiores, local y regional, la degradación de las tierras, la acidificación de la tierra y el agua, y el cambio climático. Se necesitan sistemas de energía más limpios y eficaces para contrarrestar todos estos efectos y colaborar con la sostenibilidad ambiental.
8 Crear una alianza global para el desarrollo	La Cumbre Mundial 2002 para el Desarrollo Sostenible instó a la creación de alianzas entre entidades públicas, organismos de desarrollo, la sociedad civil y el sector privado, para respaldar el desarrollo sostenible, que incluya la prestación de servicios de energía accesibles, fiables y sostenibles para el medio ambiente.

Fuente: UNDP 2004a



Fuente: Rustam Vania

electricidad es particularmente importante para promover la igualdad entre los sexos, dado que las mujeres y muchachas jóvenes cargan en forma desproporcionada con el peso de la falta de servicios modernos de energía para el uso doméstico (UNDP 2005).

Muchos de los impactos de la contaminación del aire son mundiales (Cuadro 1). La

contaminación puede viajar grandes distancias y causar daños a la salud humana, la flora y la fauna, lluvia ácida, eutrofización de aguas potable y cambio climático regional y mundial. En algunos casos, los más afectados por los impactos negativos de las emisiones vinculadas a la energía son los más pobres, que son quienes menos han contribuido a causarlos.

Para conducir el mundo hacia patrones de producción y de uso más seguros, se necesitan políticas nacionales y mundiales decisivas. Estas deben apuntar a expandir el acceso a servicios de energía para los pobres (incluyéndose el uso de combustible fósil más limpio y tecnologías de biomasa, a controlar el crecimiento en la demanda de energía per cápita mediante una eficacia mejorada y alentar el uso de tecnologías de energía sostenibles y desarrollar más de estas tecnologías.

La relación entre la energía y la contaminación del aire

Las emisiones de combustibles fósiles y de combustión de biomasa forman la mayor parte de la contaminación del aire debida a la energía en la mayoría de las partes del mundo. Estas emisiones se liberan a través de todo el espectro

de las actividades vinculadas a la energía, desde las emisiones ascendentes durante la extracción y producción de combustible fósil, hasta las emisiones de los usuarios finales durante la combustión de los combustibles fósiles utilizados para transporte, calefacción, cocina, etc.

Una amplia gama de compuestos gaseosos y de partículas tienen impactos adversos y pueden ser considerados contaminantes del aire, incluyendo materia particulada (PM), ozono troposférico (superficial) (O_3), dióxido de nitrógeno (NO_2) y óxido nítrico (NO) (conocidos en conjunto como óxidos de nitrógeno o NO_x), dióxido de sulfuro (SO_2), monóxido de carbono (CO), niveles dañinos de dióxido de carbono (CO_2), compuestos orgánicos y metales. Las partículas se definen además por sus diámetros; aquellas cuyos diámetros son menores que 10 micrómetros (μm) (llamadas PM_{10}) y 2,5 μm ($PM_{2.5}$) pueden penetrar más profundamente dentro de los pulmones humanos y causar mayores daños a la salud.

Estos compuestos tienen una gama de impactos en el nivel local, el regional y el mundial. El cambio climático, descrito con frecuencia como uno de los mayores retos

Cuadro 1: La carga desplazada de la contaminación del aire

Los esfuerzos para abordar el problema de la contaminación local del aire suelen transferir la contaminación a otro sitio. Por ejemplo, las columnas de humo más elevadas para enfrentar las fuentes estacionarias pueden mitigar el problema local hasta cierto punto, pero lo transforman en un problema regional mayor, según la vida útil de una sustancia contaminante en la atmósfera. La experiencia nos ha demostrado que las soluciones con desplazamiento como éstas no son sostenibles en el largo plazo.

Para las poblaciones más pobres del mundo, los efectos más nocivos de la contaminación del aire provienen de las fuentes de interiores: principalmente de la combustión de los combustibles sólidos simples tales como el estiércol, los restos de cultivos o la madera. Para las economías más desarrolladas, la contaminación exterior en áreas urbanas constituye el principal problema. Al máximo nivel de desarrollo, es posible reducir de forma considerable los efectos locales y nacionales, pero aún se mantienen las repercusiones graves provenientes de las emisiones a regiones más grandes del planeta, por ejemplo a través del cambio climático. Este proceso histórico, denominado la "transición del riesgo ambiental" aparece de forma generalizada en la Figura, y lo respaldan bien los datos mundiales sobre los riesgos de la salud ambiental (Smith y Ezzati 2005).

La tradición del riesgo ambiental



Fuente: UNDP y otros 2000

Figura 2: La carga global de la enfermedad de los diez principales factores de riesgo, más otros factores de riesgo seleccionados



DALY, por sus siglas en inglés – Años de vida ajustados por incapacidad. Un DALY es igual a la pérdida de un año de vida sana. Fuente: Los factores marcados con asterisco se basan en los resultados de la base de datos Carga global de la enfermedad de la Organización Mundial de la Salud (Smith y Ezzati 2005). Las demás estimaciones pertenecen a la Evaluación comparativa de riesgos que gestiona la OMS (WHO 2002b).

mundiales que enfrenta hoy en día la humanidad, ha recibido una considerable atención de las instancias políticas, los científicos y los medios de comunicación. A pesar de que no se encuentra en el foco de esta sección, que se ocupa de la contaminación del aire causada por la energía en interiores, exteriores y a través de fronteras, la transformación fundamental del sector de la energía necesaria para reducir el dióxido de carbono y otras emisiones de gases invernadero se superpone en varias formas con las medidas necesarias para hacer frente a los problemas de la contaminación del aire.

En términos mundiales, los niveles de contaminación del aire en interiores por el uso de combustible sólido son mayores que los de la contaminación de exteriores. Por ejemplo,

niveles típicos de PM₁₀ en hogares que utilizan energía de biomasa oscilan entre 300 y 3.000 microgramos por metro cúbico (µg/m³) (OMS 2002a), mientras que incluso en las ciudades más contaminadas raramente supera los 150 µg/m³ (**Cuadro 2**). Como comparación, la Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos (US EPA, por sus siglas en inglés) da un parámetro de contaminación del aire anual de PM₁₀ igual a 50 µg/m³ y el de la Unión Europea es 40 µg/m³.

La Organización Mundial de la Salud, en una evaluación de riesgo a gran escala que combinó los resultados de varios estudios, comparó el peso mundial de enfermedad y muerte prematura por factores de riesgo principales, incluida la contaminación del aire de exteriores,

fumar tabaco, agua y condiciones sanitarias inseguras y otros. Los resultados indicaron que la contaminación del aire de interiores causada por el uso de combustible sólido es el décimo mayor riesgo a la salud en el mundo en términos de años de vida perdidos potencialmente evitables (**Figura 2**), y puede ser responsable de 0,8–2,4 millones de muertes prematuras cada año en el mundo (Smith y otros 2004). En países en desarrollo, el humo de interiores de combustibles sólidos se estima como cuarto riesgo para la salud que conduce a altos índices de mortalidad (OMS 2002b). La contaminación del aire urbano, a su vez, se considera responsable de aproximadamente 800.000 muertes prematuras cada año (Cohen y otros 2004).

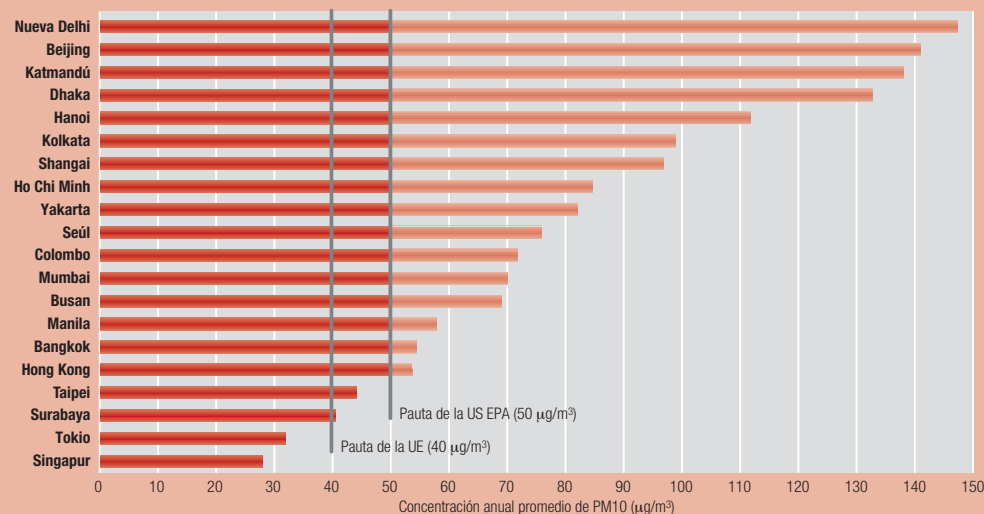
Cuadro 2: Contaminación del aire urbano en Asia

Asia cuenta con el 58 por ciento de la población mundial y la mitad de las ciudades del mundo que albergan una población de diez millones de personas o más (las denominadas megaciudades). En el transcurso de las últimas cuatro décadas, la población urbana total de Asia casi se cuadruplicó, de 340 millones en 1960 a 1.329 millones en 2002 (tat 2004, PNUD 2005). El cada vez mayor consumo de energía en la industria, el transporte y el sector doméstico planteó un desafío para la gestión de la calidad del aire.

Si bien la mayoría de las ciudades asiáticas lograron reducir los niveles de SO₂ a niveles seguros (Figura 1), los niveles de NO₂ se incrementan en forma gradual. La materia particulada suspendida (SPM, por sus siglas en inglés) y los niveles de PM₁₀ se redujeron en casi todas las ciudades asiáticas, pero en la mayoría siguen superando las pautas de la calidad del aire ambiente de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de 40 µg/m³ y 50 µg/m³ respectivamente (Kong Ha 2005) (Figura 2).

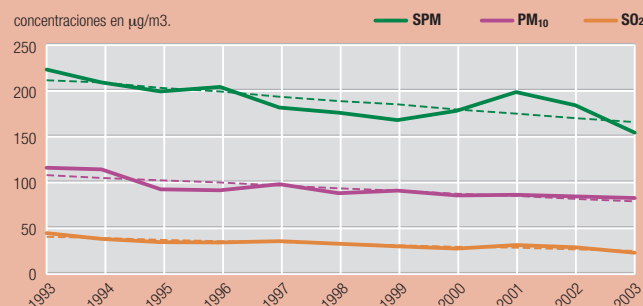
Las emisiones de SO₂ y NO_x son especialmente preocupantes en China, donde el rápido desarrollo industrial y las crecientes demandas de energía incrementaron la contaminación del aire. Las principales causas responsables de estos niveles tan altos de contaminación del aire son el uso generalizado del carbón para la generación de energía y calefacción doméstica, y el incremento de la cantidad de automóviles (Figura 3).

Figura 2: Concentraciones anuales promedio de PM₁₀ en ciudades seleccionadas de Asia en 2003



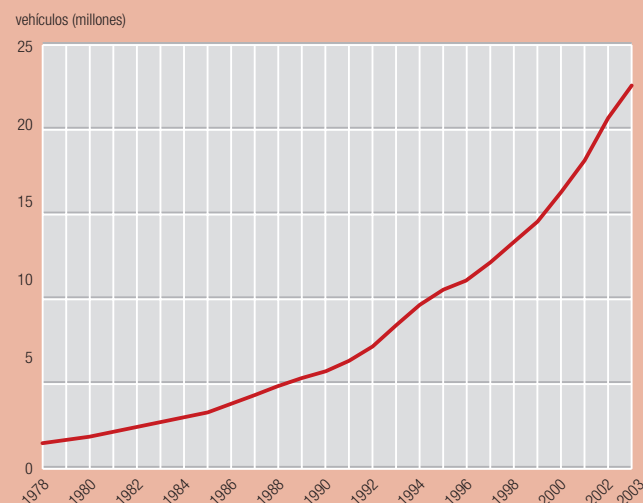
Nota: Los datos correspondientes a Busan y Seúl son del año 2002
Fuente: CAI-Asia y APMA 2004

Figura 1: Tendencias de los promedios anuales acumulados de SPM, PM₁₀ y SO₂ para las ciudades de Asia (1993–2003)



Fuente: CAI-Asia y APMA 2004

Figura 3: Crecimiento de la cantidad de vehículos en China



Fuente: Liu y Diamond 2005



La utilización de hornos y cocinas de biogás que consumen menos, como éste, puede mejorar la calidad de las emisiones del aire en interiores.
Fuente: Andy Eames/Associated Press

efectos que tiene la contaminación del aire de interiores sobre la salud, incluyéndose la tuberculosis, cataratas, otros tipos de cáncer, bajo peso al nacer, partos en que el niño nace muerto y enfermedades coronarias.
Entre los estudios más convincentes de la salud se encuentran aquellos que documentan

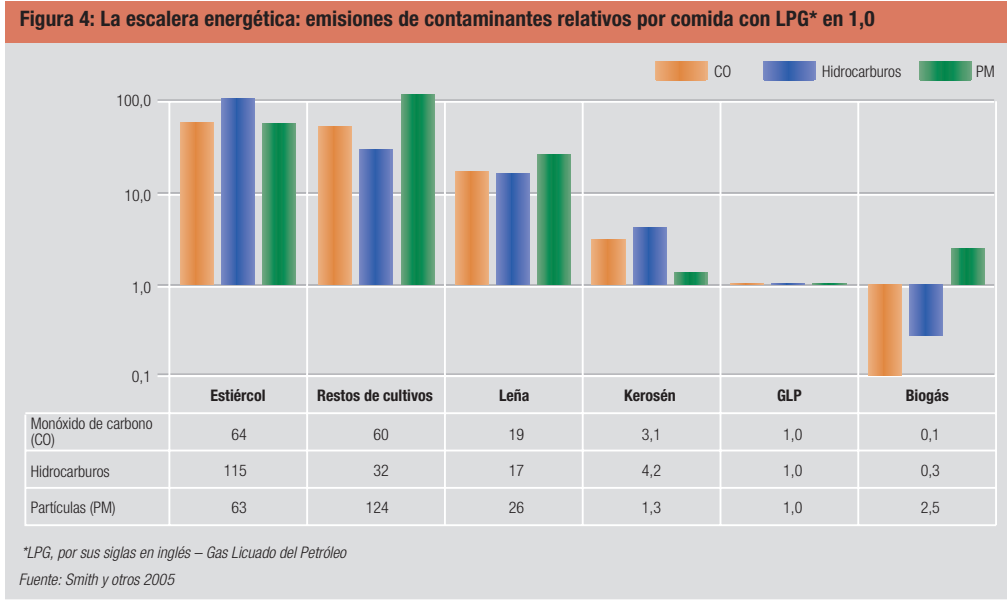
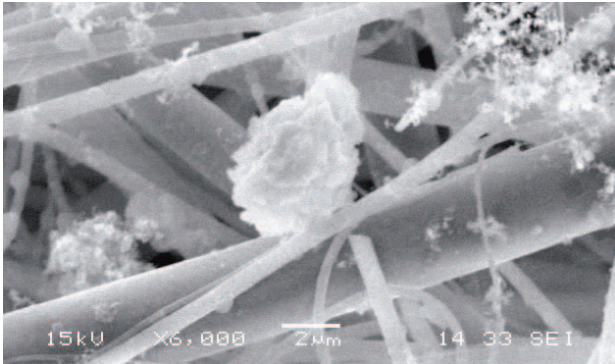
una mejora en la salud vinculada a una reducción en los niveles de contaminación. Dos estudios llevados a cabo en el sur de China han mostrado una reducción significativa de las incidencias de cáncer de pulmón y de enfermedades de obstrucciones crónicas de los pulmones debido a la introducción de hornos a carbón mejorados a fines de la década de 1970 (Lan y otros 2002, Chapman y otros 2005).
A medida que avanza el desarrollo, los hogares tienden a adoptar combustibles más limpios (Figura 4). Este proceso de ascenso en

la así llamada escalera de la energía es lento, y los hogares con frecuencia desplazan al principio únicamente tareas selectas de la cocina a combustibles más limpios pero más onerosos. El aumento reciente de los precios del petróleo crudo y la reducción de los subsidios para combustibles para los pobres, como en el caso de Indonesia e India, puede forzar a los hogares a retroceder en la escalera de la energía, utilizando más combustibles de biomasa.

Sorprende quizás que los hornos de biomasa contribuyen al calentamiento mundial, incluso cuando la biomasa es recogida como un recurso renovable y las emisiones de dióxido de carbono de los procesos de combustión son compensados por la absorción de dióxido de carbono cuando vuelve a crecer. Una de las razones es que la biomasa, en particular la madera, no siempre es recogida de forma que pueda renovarse, de fuentes que vuelven a crecer. Otra razón es que algunos productos de combustión incompleta, particularmente metano y partículas de carbón negro, son contaminantes de gases invernadero más poderosos que el dióxido de carbono y, por lo tanto, tienen mayor potencial de calentamiento mundial. Por lo tanto, si bien el combustible de biomasa utilizado a veces puede ser neutro en cuanto a *carbón*, no lo es en cuanto a *gases invernadero* (GHG, por sus siglas en inglés), excepto si el combustible de biomasa es quemado en forma eficaz y por completo.

Según premisas y potenciales de calentamiento mundial de los diversos contaminantes involucrados, la mejora de los hornos de biomasa puede lograr un beneficio doble en la forma de menores emisiones de gas invernadero y reducción de enfermedades mortales. Incluso la transición a combustibles fósiles de combustión limpia puede ser

Micrográfico de electrones de exploración de partículas ultra finas suspendidas (PM_{2.5}).
Fuente: J. Sepúlveda/INE-SEMARINAT





La contaminación del aire urbano tiene serias implicancias para la salud humana y la calidad ambiental.

Fuente: Binsyo Yoshida/UNEP/Still Pictures

considerada una medida de reducción de gases invernadero en lugares en los que la madera no es recogida en forma que pueda renovarse, pues reduce las emisiones de metano y de carbón negro, así como de CO₂ (Smith y otros 2000).

Esto no quiere decir que el riesgo creciente del cambio climático en el mundo se deba a los hornos de lumbre de los pobres. Para suavizar el calentamiento mundial, lo que necesita atenderse es el uso de combustibles fósiles en el mundo. No obstante, las inversiones en tecnologías energéticas mejores para los pobres ofrecen la posibilidad de beneficios sustanciales e importantes además de las reducciones de gases GHG, incluidos la reducción de riesgos para la salud, el ahorro de tiempo de las mujeres, la reducción del consumo de recursos y otros beneficios locales.

CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN EXTERIORES URBANOS

Casi la mitad de la población del mundo actualmente vive en áreas urbanas (PNUD 2004). En las ciudades se necesita la energía para la iluminación, el transporte, los procesos industriales y diversos usos domésticos (tales como cocina, calefacción, refrigeración y ventilación). Junto con la urbanización viene un aumento en la concentración de actividades económicas y, dado que estas actividades dependen en gran medida en la combustión de combustibles fósiles, el correspondiente aumento de la contaminación del aire de exteriores y sus impactos negativos (**Figura 5**). En muchas regiones del mundo, los problemas de la contaminación del aire se ven agravados por un desarrollo económico y una industrialización rápidos y un retraso en la adopción de estrategias para el control de la contaminación.

De las 800.000 muertes prematuras atribuidas a la contaminación del aire urbano cada año, alrededor del 65 por ciento ocurre en los países en desarrollo de Asia (Cohen y otros 2004)

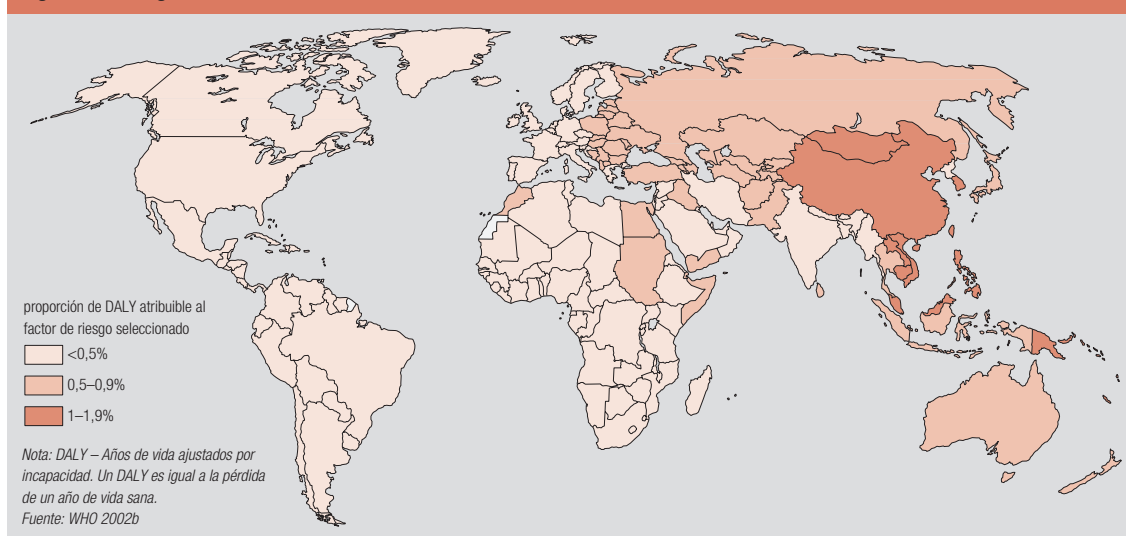
(**Cuadro 2**). La contaminación del aire por el transporte y la industria contribuye a un mayor riesgo de muerte por causas cardiopulmonares, mayor riesgo de síntomas respiratorios, una mayor incidencia de cáncer de pulmón en personas con exposición a largo plazo, y resultados adversos en embarazos tales como alumbramientos prematuros y partos de bebés con poco peso (Krzyzanowski y otros 2005). Como con la contaminación del aire de interiores, el tipo de contaminante, la intensidad de la exposición, la edad y la salud del individuo expuesto determinan la gravedad de los impactos.

Un creciente corpus de evidencias indica que las partículas pequeñas están vinculadas a un mayor riesgo de mortalidad. A tono con ello, la atención se ha concentrado en los escapes de motores diésel, que contiene partículas más pequeñas que las de la nafta. Más aún, estas partículas contienen hidrocarburos poliaromáticos (PAH, por sus siglas en inglés), que son carcinógenos y mutágenos potentes. Si bien el impacto aumenta con el nivel de exposición, las directivas de la Organización Mundial de la Salud fueron revisadas de modo que reflejen que no hay un nivel sano de partículas; éstas tienen impactos negativos para la salud, con independencia de lo baja que sea su concentración en la atmósfera (WHO 2000).

Las tendencias a mayores niveles de contaminación del aire de las ciudades de todo el mundo han sido atendidas en las economías más desarrolladas mediante tecnologías más eficaces y políticas de control de la contaminación. El nivel de desarrollo también influye en las fuentes de contaminación, los niveles del ambiente y la "mezcla contaminante" en un área urbana en particular. Por ejemplo, en ciudades con mayores ingresos, la contaminación del aire es dominada por partículas más pequeñas y por esmog fotoquímico, proveniente principalmente del sector del transporte. En ciudades con menores ingresos son más comunes las materias particuladas, el dióxido de azufre del carbón y de la combustión de otros combustibles fósiles y el polvo en suspensión por la agitación de las tierras, las carreteras sin pavimento y la construcción (Molina y otros 2004).

El nivel de desarrollo también determina la mezcla de transportes en una ciudad. Los países más pobres tienen menos automóviles, pero

Figura 5: La carga de la enfermedad atribuible a la contaminación del aire urbano



más vehículos de dos o tres ruedas con motores de dos tiempos más sucios y flotas de vehículos más antiguos con motores ineficaces o mal mantenidos, sin dispositivos para el control de emisiones o con dispositivos que funcionan en forma deficiente. En países más ricos, las tecnologías vehiculares son más eficaces y menos contaminantes, pero el número de vehículos es mayor.

La planificación urbana (o su falta) puede determinar en qué medida una ciudad gestiona adecuadamente las demandas del transporte y de la industria. Algunas ciudades están más orientadas hacia los servicios, mientras que otras pueden tener una concentración de industrias en sus inmediaciones, lo que contribuye a la contaminación del aire. Con frecuencia, las diferencias se explican con razones históricas y socio-culturales, y con frecuencia también hay factores determinantes tales como la creación en una etapa temprana de un sistema de transporte subterráneo o de carriles para la circulación de bicicletas para alentar formas de transporte más sostenibles. Las inversiones en transporte público fiable pueden ayudar a frenar los niveles de contaminación urbana.

También los factores geográficos y demográficos cumplen un papel importante. Por ejemplo, la ubicación de una ciudad es un factor importante (si se encuentra en una depresión cerrada, contra una planicie abierta, al nivel del mar contra alta altitud, ya que el nivel más bajo de oxígeno afecta a la combustión; la latitud, con diferencias correspondientes en niveles de radiación para la contaminación fotoquímica). También son importantes el tamaño y la forma de una ciudad, las condiciones meteorológicas y climáticas (por ejemplo, temperatura, velocidad de los vientos y la existencia de inversiones térmicas), la cantidad de habitantes por kilómetro cuadrado (de aquí se desprende la densidad de las emisiones) y la distribución de las emisiones por temporada. Por ejemplo, en China las ciudades sufren con frecuencia de los vientos suficientes para la dispersión rápida de la contaminación del aire. México D.F., Atenas, Los Ángeles y Katmandú son ciudades con desventaja debido a las condiciones topográficas locales.

Las políticas regulatorias tienen un papel clave en el control de la demanda de energía y en la reducción de las emisiones. La definición de normas aplicación en la práctica para la emisión de todas las fuentes y de calidad de los combustibles es esencial para controlar emisiones y también influye en la elección de las tecnologías.



Por ejemplo, los combustibles de mejor calidad son cruciales para el éxito de dispositivos post-tratamiento para vehículos, tales como convertidores catalíticos de filtros para partículas.

Las políticas económicas, particularmente las vinculadas a la energía, pueden tener un impacto significativo en el nivel de contaminación del aire de exteriores. El subsidio del precio de la nafta diésel respecto de la común estimula el uso de más vehículos diésel, lo que se traduce en un ascenso de los niveles de partículas. El precio relativo de opciones más limpias, como gas natural, influyen en elecciones que hacen las industrias (**Cuadro 3**). Las políticas económicas que fuerzan a los usuarios a internalizar los costos

La situación geográfica de la ciudad de México mantiene la contaminación del aire atrapada sobre la ciudad.

Fuente: Julio Etchart/Still Pictures

de la contaminación del aire pueden proporcionar con frecuencia importantes incentivos para buenas prácticas.

En el caso de la contaminación industrial, las tecnologías aplicables al final del proceso tales como estropajos y filtros, han ayudado a reducir las emisiones de algunos contaminantes.

La implementación de mejoras en el transporte público puede ayudar a enfrentar el problema de la contaminación del aire.

Fuente: Jochen Tack/Still Pictures



No obstante, la única solución a largo plazo es atacar el problema de raíz, mediante el mejoramiento de la eficacia de la energía y de materiales y ciclos e ir cambiando a fuentes sostenibles de energía.

TRANSPORTE TRANSFRONTERIZO DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

La contaminación del aire a larga distancia, mencionada a veces como contaminación que cruza las fronteras, fue reconocida en los años 60 cuando científicos demostraron la relación entre emisiones de sulfuro en Europa y la acidificación de los lagos escandinavos (UNECE 2005). Desde entonces, numerosos estudios han confirmado que el nitrógeno, las partículas, los gases acidulantes, los metales pesados y los contaminantes orgánicos viajan por la atmósfera miles de kilómetros dentro y a través de fronteras nacionales, interactuando y formando contaminantes secundarios antes de ser depositados.

Una de las actividades definitorias en una etapa temprana de la regulación ambiental europea, en el marco de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (UNECE, por sus siglas en inglés), fue actuar contra las emisiones de sulfuro que contribuyen a la lluvia ácida (**Cuadro 4**). Desde entonces se han realizado otros esfuerzos nacionales y regionales para encarar la contaminación a larga distancia;

por ejemplo, la Asociación del Acuerdo de Naciones del Sudeste Asiático sobre Contaminación Transfronteriza, suscrito en 2002, la Declaración de Malé sobre Control y Prevención de la Contaminación del Aire en el Sur de Asia y la Ley Interestadual de Aire Limpio de la EPA estadounidense, sancionada a comienzos de 2005.

Los estudios indican que la acidificación vinculada al sulfuro afecta también a partes de Asia (**Figura 6**). Las proyecciones indican que las emisiones de dióxido de sulfuro en la región aumentarán de modo sustancial (**Figura 7**). La disponibilidad de datos para supervisar las tendencias está mejorando, desde que la Red del Este Asiático para Supervisión de la

Cuadro 3: Conversión al gas natural en Santiago de Chile

El cambio al gas natural en Santiago de Chile produjo una reducción drástica de las emisiones de partículas (PM_{10}) y SO_2 provenientes de fuentes industriales que en el pasado dependían del fuel-oil y de la leña. Las concentraciones de PM_{10} cayeron de un promedio anual de $42 \mu g/m^3$ en 1997, el año en el que se produjo el cambio, a $34 \mu g/m^3$ en 2002 (CONAMA 2004).

No obstante, esta ganancia puede quedar revertida por la incertidumbre que causa el suministro de gas natural. Se facilitó el paso al gas natural debido a la construcción de un oleoducto en 1997 destinado a traer gas natural desde la Argentina, y a la fijación de precios convenientes y a las normas más estrictas sobre emisiones en Chile. Las políticas similares de mantener bajos los precios del gas natural en la Argentina, sin embargo, incrementaron la demanda nacional. Dado que los niveles de producción se mantuvieron constantes, se restringió el suministro a Chile en 2004. Las industrias volvieron a la combustión del fuel-oil durante los períodos en los que se interrumpió el suministro de gas.

En vistas del futuro incierto de la disponibilidad del gas natural, algunas grandes industrias de Chile están considerando la posibilidad de pasarse a las tecnologías de carbón limpio. Aunque estas tecnologías pueden respetar las normas ambientales, los niveles de emisión serán más altos que con el gas natural.

Cuadro 4: Prevención de la lluvia ácida en Europa: una anécdota de éxito

Las primeras pruebas de los daños ecológicos generalizados causados por la sedimentación de ácidos de largo alcance provinieron de la acidificación de los lagos y ríos escandinavos en las décadas de 1960 y 1970, que eliminó las reservas de pesca en miles de lagos, y del efecto de la lluvia ácida sobre los bosques de Europa central. El resultado fue la Convención sobre la contaminación transfronteriza del aire a gran distancia (UNECE).

En virtud de la Convención, se aprobó un Protocolo a mediados de 1980, para reducir las emisiones de azufre en Europa al menos el 30 por ciento. Desde entonces se han aprobado varios otros Protocolos, destinados a lograr mayores reducciones de azufre, óxidos de nitrógeno y ozono. El Protocolo de 1999 para luchar contra la acidificación, la eutrofización y el ozono troposférico aportó un enfoque integral para gestionar los tres problemas ambientales. Siguió los protocolos sobre metales pesados y contaminantes orgánicos persistentes (POP, por sus siglas en inglés).

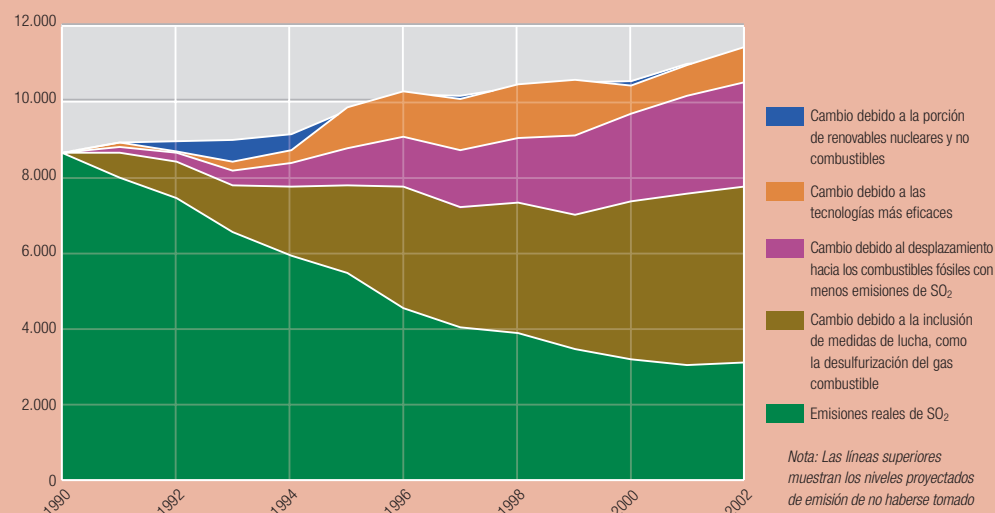
Como consecuencia, muchas de las grandes centrales eléctricas de Europa que incineran combustibles fósiles, fuentes principales del dióxido de azufre, incluyeron equipo para la desulfurización del gas combustible destinado a eliminar el gas de las emisiones de las chimeneas. Otras se han convertido a la incineración de carbón o petróleo con menor contenido de azufre, o al gas natural (**Figura**). Las emisiones de dióxido de azufre en toda Europa cayeron dos tercios desde 1980. Sobre la base de las proyecciones actuales, se reducirán nuevamente un 50 por ciento para el año 2012, para cuyo momento alcanzarán su pico más bajo desde el año 1900.

La relación de éxito ha sido más baja con los óxidos de nitrógeno, que emite principalmente el transporte terrestre. No obstante, las emisiones de NO_x se redujeron más de un cuarto comparadas con los niveles de 1990, como consecuencia de la inclusión de los convertidores catalíticos en los automóviles. En general, las emisiones de gases acidificantes se redujeron en toda Europa más de un tercio, y más de la mitad en la industria y la generación eléctrica (EEA 2005a).

A pesar de estas exigencias tan rigurosas, alrededor del diez por ciento de los ecosistemas europeos siguen recibiendo sedimentación ácida por encima de su carga crítica. Aunque se logren reducciones por debajo de los niveles sostenibles, estos ecosistemas podrían demorar décadas o siglos en recuperarse (EEA 2005a), y algunos de los efectos son irreversibles.

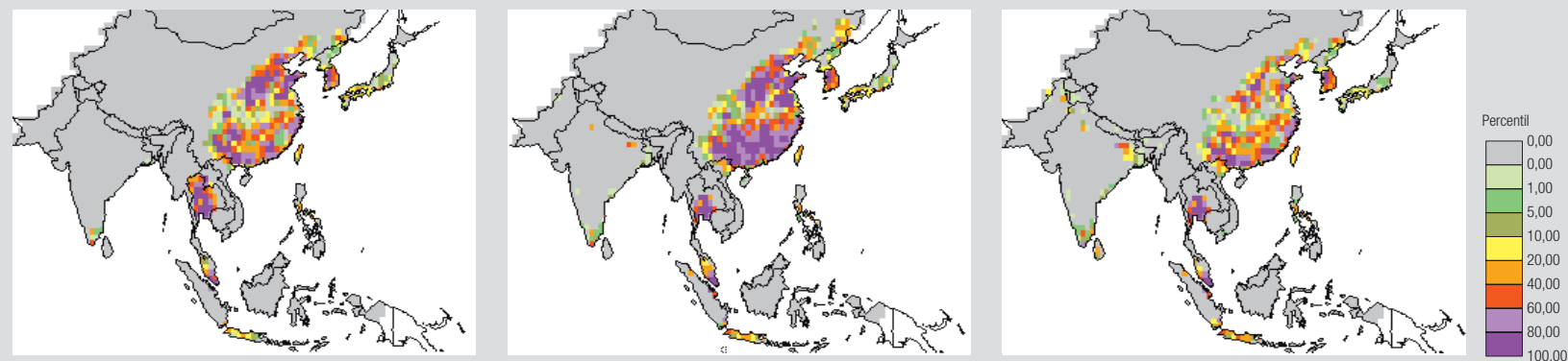
Reducción de las emisiones de dióxido de azufre en la UE

millones de toneladas de SO_2



Fuente: EEA 2005a

Figura 6: Riesgos de acidificación en Asia



Fuente: RIVM 2005

Deposición de Ácido (EANET), establecida en 1998 por 12 países, tiene un programa de supervisión implementado desde 2003.

A medida que aumentaron las emisiones antropogénicas de nitrógeno (**Figura 8**), surgió también que la sedimentación de compuestos de nitrógeno, incluido el amoníaco, causa problemas tales como la eutrofización de aguas potables y de ecosistemas marinos y terrestres (véase el *Anuario GEO 2003*). La eutrofización es la consecuencia de la introducción de nutrientes en cantidad excesiva en ecosistemas. Resultados habituales de ello son crecimientos excesivos de algas (o florecimientos de algas) en aguas superficiales, agotamiento del oxígeno, crecimiento mejorado y dominio de algunas especies que crecen mejor bajo condiciones de cantidades grandes de nitrógeno y el crecimiento reducido de otras, lo que resulta en un desequilibrio del ecosistema y un declive en la riqueza de especies. En Europa y América del Norte, los bosques están creciendo más rápido que durante el siglo pasado y al menos una parte de este incremento fue atribuida a mayores cantidades de nitrógeno en la atmósfera (Matson y otros 2002).

Otros contaminantes del aire vinculados a la energía que representan problemas de largo alcance incluyen mercurio por la combustión de carbón y contaminantes orgánicos persistentes (POP, por sus siglas en inglés), que incluyen dioxinas producidas cuando se quema la biomasa, basura que contiene clorina y leña tratada con pentaclorofenol. Los POP, que no se degradan con facilidad, pueden viajar grandes distancias por aire o por agua. Se acumulan en los cuerpos de humanos y

Figura 7: Emisiones mundiales de dióxido de azufre y proyecciones

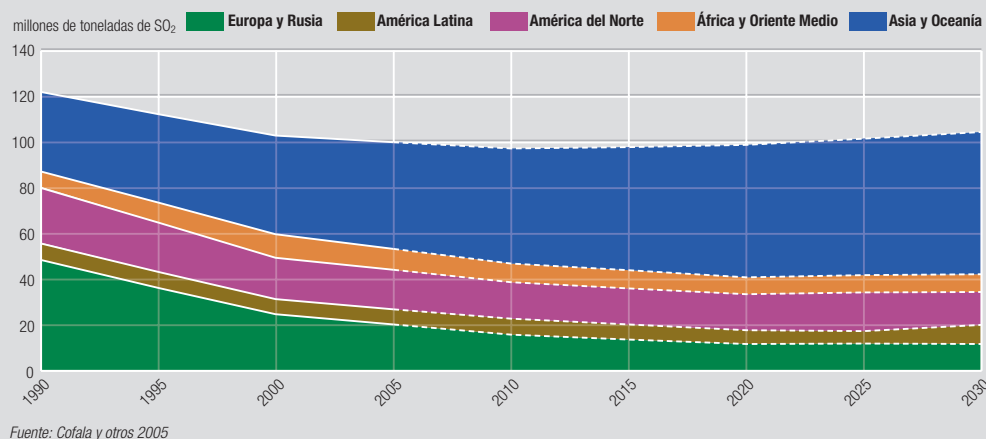
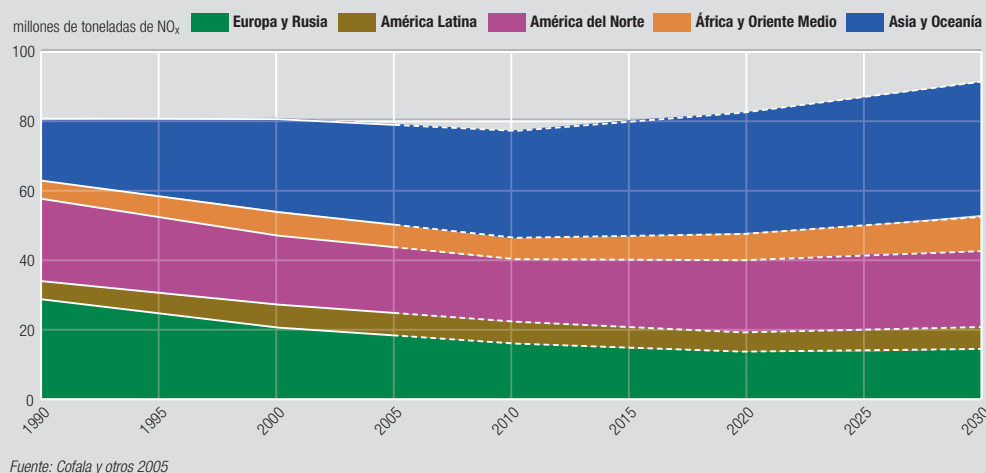


Figura 8: Emisiones mundiales de óxidos de nitrógeno y proyecciones



Cuadro 5: La nube marrón atmosférica

Desde 1995, un grupo internacional de más de 250 científicos viene reuniendo datos acerca del Océano Índico como parte del Experimento del Océano Índico (INDOEX, por sus siglas en inglés). En la primavera de 1999, los científicos descubrieron una capa de bruma de contaminación amarillada provocada por la contaminación del aire (partículas) en aerosol, o la Nube Marrón Atmosférica (ABC, por sus siglas en inglés) sobre el Océano Índico. La formación de la capa de bruma es un segundo fenómeno estacional facilitado por una larga estación seca, que impide la eliminación de la contaminación de la atmósfera por medio de las precipitaciones.

Desde este descubrimiento, las repercusiones de la contaminación por aerosol en todo el mundo recibieron considerable atención (Ramanathan y otros 2002). Los aerosoles reducen la cantidad de luz solar que puede llegar a la superficie terrestre, con repercusiones significativas sobre los ecosistemas terrestres y marinos. Las evaluaciones preliminares del impacto de la ABC, encargadas por el PNUMA en 2001, identificaron las posibles repercusiones directas e indirectas, incluidos el cambio climático regional y global y los efectos sobre los ecosistemas, el ciclo del agua, la agricultura y la salud humana (UNEP y C4 2002).

El efecto “atenuador” de los aerosoles sobre la luz solar provoca el “enfriamiento global” y, en consecuencia, reduce el efecto del calentamiento global. Exactamente cuánto contrarrestan los aerosoles el calentamiento global aún está investigándose, pero este descubrimiento implica que los estudios sobre el calentamiento global que no han tomado en cuenta el enfriamiento por aerosoles subestimaron el alcance del calentamiento global. El “beneficio” de este enfriamiento global se reducirá en forma progresiva a medida que la influencia de los aerosoles de corta duración se vea abrumada por la influencia compensatoria de los gases invernadero de larga duración.

Sobre la base del análisis científico de la evaluación inicial, el PNUMA estableció un equipo científico internacional para evaluar los efectos de la ABC sobre la salud, la agricultura, los presupuestos para el agua y el cambio climático. Se han creado observatorios de aerosol y se ha dado inicio a las actividades para la creación de capacidades, tales como capacitación.

animales, e interfieren con el sistema hormonal y el desarrollo neurológico.

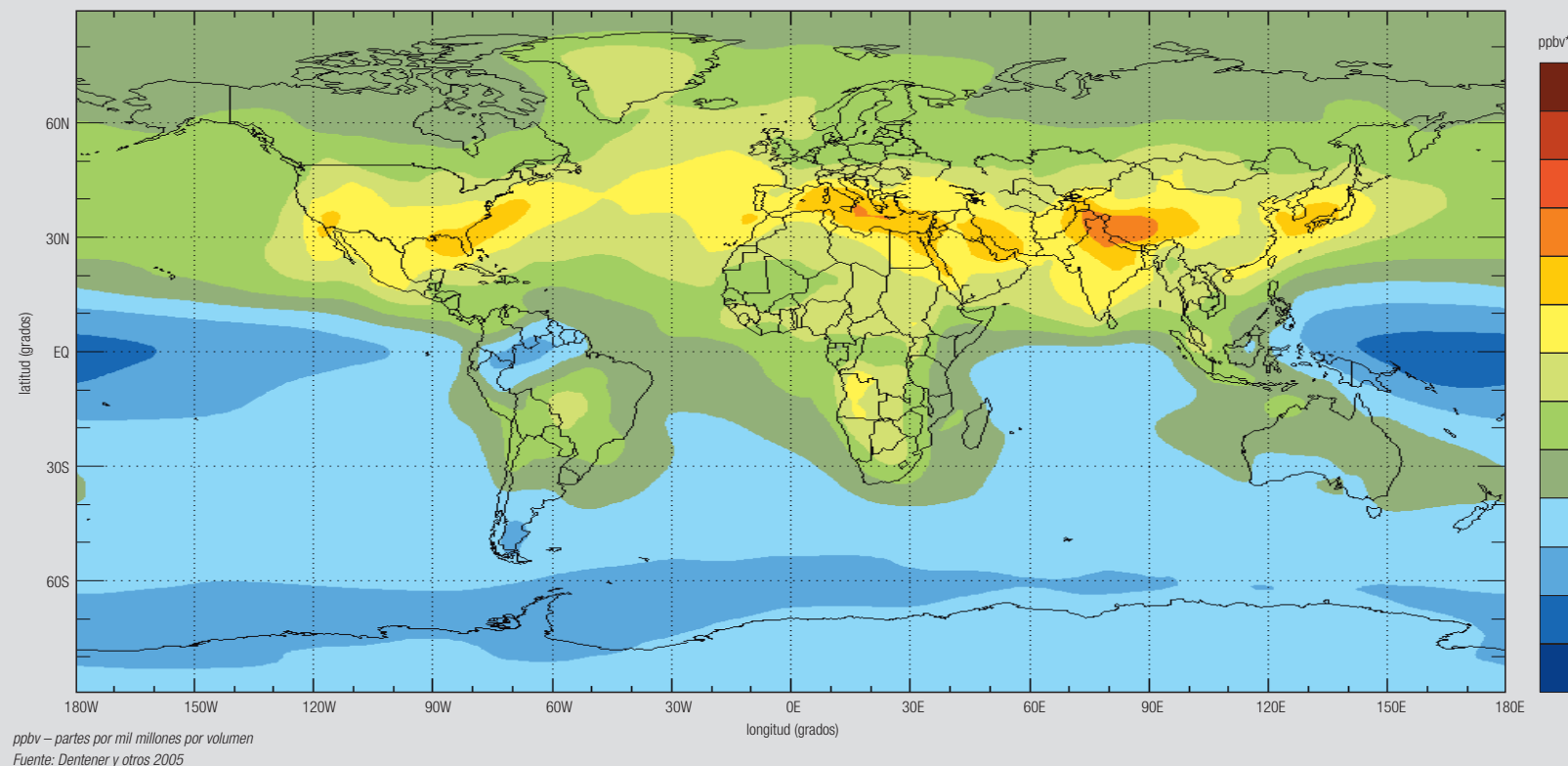
Recientemente hubo una preocupación creciente por el transporte al nivel de hemisferios de contaminantes, entre los que se incluyen partículas de carbón negro (Cuadro 5) y ozono troposférico (Figura 9).

HACER FRENTE A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Las preocupaciones por la seguridad, la creciente demanda y los mayores costos de la energía, por la salud humana y el entorno, especialmente por el cambio climático, han creado entre todos un nuevo ímpetu para cambios en el sector energético. Esto ha dado como resultado políticas para controlar la demanda, mejorar la eficacia y promover opciones sostenibles de energía, incluyéndose tecnologías mejoradas de combustibles fósiles y fuentes renovables de energía.

La creciente eficacia de la energía puede ser la forma más eficaz de frenar la contaminación del aire a corto plazo. La eficacia mejorada de la energía ofrece varias opciones para una mejor

Figura 9: Promedio anual de la superficie de ozono en 2000





La energía renovable, incluida la eólica, representó el 13 por ciento de todo el suministro de la energía primaria mundial de 2002.

Fuente: Yuki Ishii/UNEP/Still Pictures

calidad del aire, reducción de la emisión de gases invernadero, mejora en la seguridad y ahorro financiero, en la que todos salen ganando. Esto se aplica en especial a las áreas en las que la contaminación del aire representa una amenaza de importancia para la salud pública pero o bien no hay tecnologías disponibles de combustibles no fósiles o no son factibles; asimismo, donde hubo grandes inversiones en infraestructuras basadas en combustibles fósiles, no es posible una transición a corto plazo hacia fuentes renovables de energía.

El amplio apoyo político del que goza la energía renovable ya condujo a grandes avances tecnológicos y a significativas reducciones en los costos (Salwin 2004). Las fuentes renovables de energía, que han contribuido más del 13 por ciento del suministro mundial primario total en el año 2002 (**Figura 10**), cuentan con el potencial de contribuir más que al mero suministro de energía. Los costos de producción de la energía (por ejemplo, por kWh) de fuentes renovables no reflejan adecuadamente otros importantes beneficios para la sociedad.

Por ejemplo, la naturaleza modular de las tecnologías renovables tales como molinos de

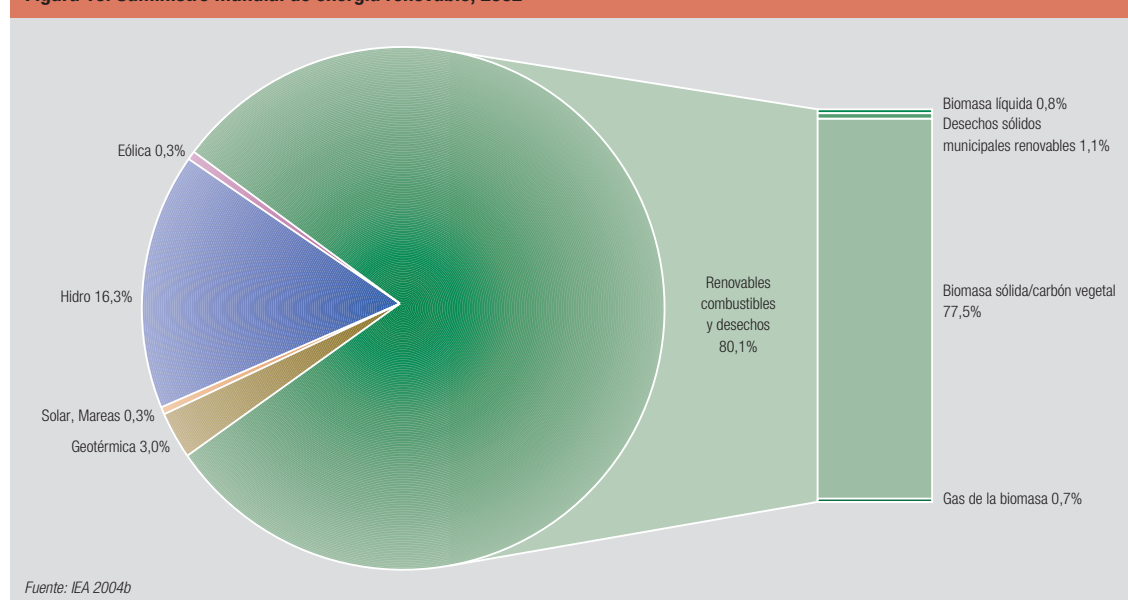
viento y paneles solares las convierte en muy adecuadas para las áreas rurales de países en desarrollo que se encuentran fuera del circuito de suministro. Pueden habilitar a países en desarrollo a “pegar un salto” que les evite el uso de tecnologías de combustibles fósiles insostenibles, pasando directamente a opciones más limpias y sostenibles. Las fuentes renovables también pueden contribuir a

oportunidades de empleo e inversión que surgen del crecimiento rápido y continuo del mercado. Si se toman en cuenta factores tales como el medio ambiente, empleo y la seguridad, los precios de la energía renovable son competitivos con las tecnologías fósiles en muchos contextos (IEA 2002b).

Las tecnologías renovables son las que más probablemente triunfen en áreas rurales que se encuentran fuera de los circuitos de distribución, si cumplen con requisitos múltiples tales como cocina, calefacción, electricidad, suministro de agua, uso para riego y otros usos para ganarse la vida. La energía micro y mini-hídrica, por ejemplo, ha tenido éxito en muchas partes del mundo para proveer electricidad a áreas rurales y también para otras necesidades tales como el procesamiento agrícola y las industrias caseras. La construcción de 150 plantas micro-hídricas (con una capacidad total de aproximadamente dos MW) en Nepal ha suministrado acceso a la electricidad a 15.000 familias rurales, al tiempo que permite desarrollar actividades que generan ingresos (UNDP 2004b).

Hay varias tecnologías para convertir bioenergía a formas más convenientes tales como gases, líquidos o electricidad, que ahora están convirtiéndose en comercialmente viables. La digestión anaeróbica (sin aire), las tecnologías de turbinas de vapor y los biocombustibles tales como el etanol, ya son comerciales y tienen difusión. Las tecnologías de gasificación, que producen gas combustible a partir de la

Figura 10: Suministro mundial de energía renovable, 2002





Central geotérmica, Islandia.

Fuente: Jose Roig Vallespir/UNEP/Still Pictures

biomasa, dan un producto limpio que puede ser utilizado directamente para cocina o calefacción, o bien en dispositivos secundarios de conversión tales como motores internos de combustión para producir electricidad.

El biogás, producido por digestión anaeróbica de recursos de biomasa fácilmente disponibles, tales como el estiércol, puede ser muy factible en áreas rurales. En 1992 comenzó en Nepal un programa de biogás que resultó en más de 110.000 plantas domésticas, con unas 20.000 plantas adicionales que son instaladas cada año por compañías privadas (Acharya y otros 2005). Aproximadamente el 95 por ciento de las plantas se encuentran aún en operaciones. Los factores clave del éxito del programa incluyen un diseño técnico uniforme para una fácil replicación; control de calidad y supervisión de la producción; instalación y servicios pos-venta ligados a incentivos para compañías privadas y soporte financiero para usuarios finales mediante un subsidio de 70 a 150 dólares estadounidenses por planta doméstica de biogás, sumado a un fácil acceso a la financiación mediante esquemas de micro-créditos (Pandey 2004).

El sector industrial y el energético

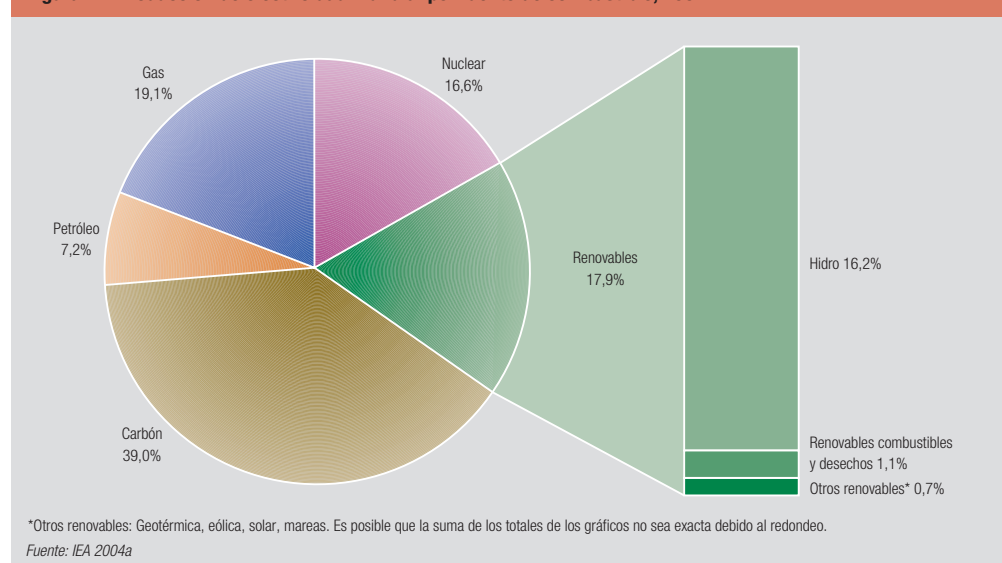
En el sector de la energía y la industria ya hay varias tecnologías más limpias que están maduras y comercialmente disponibles, como quemadores de bajo NO_x , combustión escalonada, combustión secundaria y quemadores de fluidos (Heinsohn y otros 1999). Los filtros de tejidos y los precipitadores

electroestáticos pueden reducir las emisiones de partículas hasta el 99 por ciento (US EPA 2003a y US EPA 2003b). Los sistemas de desulfurización del gas pueden capturar hasta el 98 por ciento del SO_x (US EPA 2003c), mientras que la reducción catalítica selectiva puede recortar hasta el 90 por ciento de las emisiones de NO_x (US EPA 2003d).

Los ahorros de energía en el sector de energía e industria pueden lograrse también mediante el uso de energía y calefacción combinados (CHP, por sus siglas en inglés) o cogeneración. En la generación de la electricidad convencional, un porcentaje considerable del contenido del calor del combustible se disipa en el medio ambiente, habitualmente entre el 55 y el 65 por ciento del ciclo de Rankine convencional y entre el 40 y el 50 por ciento en las plantas de ciclo combinado (Korobitsyn 2000). El concepto de CHP consiste en utilizar parte de este calor derrochado para procesos industriales o para calefacción comunitaria de un distrito. No obstante, se necesita conciencia e incentivos para promover el uso de CHP entre las industrias. En los Países Bajos, por ejemplo, el gobierno proporciona pericias gratuitas para ayudar a las industrias a instalar CHP.

Las tecnologías que están siendo promocionadas para hacer frente a las emisiones de gas invernadero presentan más oportunidades para beneficios adicionales del control de la contaminación del aire local, al tiempo que se trata el cambio climático.

Figura 11: Producción de electricidad mundial por fuente de combustible, 2001



Estas incluyen tecnologías de carbón limpio y “captura de carbón” (lo que elimina las emisiones directamente desde los escapes de las plantas industriales o utilitarias y las almacena en reservorios seguros tales como acuíferos salinos profundos). La energía nuclear fue promovida nuevamente en años recientes como una solución para reducir las emisiones de gas invernadero de utilidades energéticas, pero continúan subsistiendo las tres preocupaciones primarias, a saber la seguridad industrial del reactor, el transporte y la eliminación de desechos y la proliferación nuclear.

La competitividad del mayor costo de las fuentes renovables llega en un tiempo ventajoso, pues hay una demanda gigantesca y creciente de una nueva capacidad de utilidades energéticas y de millones de sistemas que servirán a los 1.600 millones de personas que actualmente no tienen electricidad. Las fuentes renovables ya están haciendo un aporte sustancial a la producción mundial de electricidad (**Figura 11**), aunque las hidráulicas representan más del 90 por ciento. La capacidad de electricidad renovable existente en el mundo entero, excluyendo las grandes plantas hidroeléctricas, totalizó 160 GW en 2004. Las pequeñas plantas hidroeléctricas y las de energía eólica representan dos tercios de esta capacidad (REN21 2005).

Las celdas solares fotovoltaicas (PV, por sus siglas en inglés) conectadas a la red de suministro son la tecnología de energía de crecimiento más rápido del mundo en términos de porcentajes: la capacidad instalada creció el 60 por ciento anual entre 2000 y 2004 (REN21 2005). Si bien los costos son aún altos cuando se calculan por kilowatio/hora, la tecnología PV también es competitiva para una gama de aplicaciones fuera de la red de distribución, que van desde las telecomunicaciones a la electricidad de aldeas remotas. Las tecnologías PV han visto caer sus precios hasta llegar a entre un tercio y un quinto de sus costos de 1980 (Salwin 2004).

La tecnología geotérmica es utilizada mayormente para generación de energía, aunque su uso para la calefacción está cobrando cada vez mayor importancia. Los océanos ofrecen diversas fuentes de energía: las fuerzas de las mareas, las corrientes oceánicas, la potencia de las olas y las gradientes térmicas pueden capturarse para producir electricidad y estas formas están comenzando a desplegarse. Los sistemas de energía del océano necesitan

un esfuerzo relativamente extenso de investigación y desarrollo, aunque ya se han construido algunos prototipos en escala total.

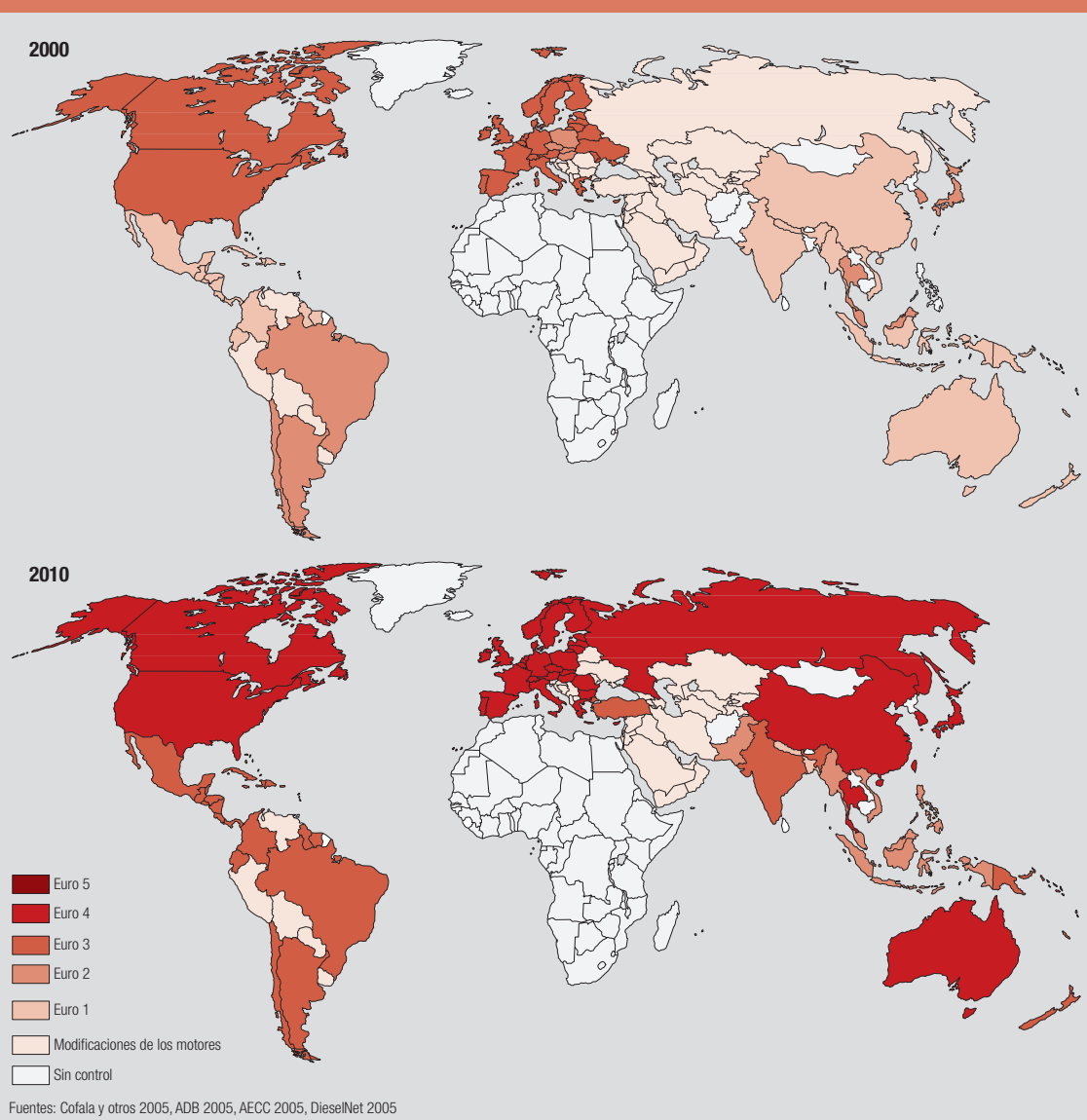
Transporte

Las mejoras en las normas de emisión de vehículos y en la calidad del combustible han reducido la contaminación del aire urbano en varios países desarrollados. Las normas más estrictas para la emisión de vehículos condujeron a mejoras de la tecnología de vehículos (tales como el uso de materiales modernos para automóviles más ligeros de peso, tecnología de motores, soluciones

aplicadas al final del proceso de escape como convertidores catalíticos y filtros de hollín y, más recientemente, el uso de automóviles “híbridos”).

En Europa, las normas “Euro”, cada vez más exigentes, especifican límites para las emisiones vehiculares de CO, HC, NO_x y partículas. Las normas Euro 5 para turismo y vehículos de servicio ligeros fueron adoptadas a fines de 2005 y las aún más estrictas Euro 6 para vehículos pesados son objeto de debate en la actualidad. Estas pueden resultar en una reducción de entre el 50 y el 90 por ciento de las partículas y de NO_x en vehículos más grandes y

Figura 12: Parámetros de emisiones para vehículos a nafta de todo el mundo, equivalentes a valores en Euro





Aún se utiliza la nafta con plomo en algunas partes del mundo; sin embargo no se interrumpen los esfuerzos para retirarla progresivamente.

Fuente: Permthai Vesmaporn/UNEP/Still Pictures

una reducción de hasta el 40% en emisiones de NO_x en vehículos personales (EEA 2005b).

Los problemas de la aguda contaminación urbana del aire están conduciendo también a medidas más severas en países en desarrollo, incluida la adopción de normas vehiculares (**Figura 12**). Además, ciudades como Nueva Delhi y Bangkok han pasado a tener flotas de vehículos que usan combustibles más limpios tales como gas natural comprimido (CNG, por sus siglas en inglés) o gas licuado de petróleo (LPG, por sus siglas en inglés), con ventajas sustanciales para la calidad del aire.

La presencia de plomo en emisiones vinculadas al transporte continúa siendo un desafío en algunas partes del mundo. Aún se utilizan aditivos con plomo en algunos países en África, Oriente Medio y América del Sur. La Declaración de Dakar, adoptada por los representantes de 28 países sub-saharianos en junio de 2001, acordó dejar de lado la nafta con plomo en esos países hasta fines de 2005, objetivo que ha sido cumplido. Otros doce países africanos con refinerías también se han comprometido a retirar paulatinamente el plomo.

La eliminación gradual de la nafta con plomo no es sino el primer paso para desarrollar un enfoque más exhaustivo para el manejo de la contaminación del aire vinculada al transporte. Otras medidas incluirían la mejora de la calidad

del combustible y el desarrollo de nuevas especificaciones, incluyendo la disminución de niveles de azufre, la mejora de la calidad de los vehículos y controles más estrictos de las emisiones; establecimiento de inventarios de niveles básicos de contaminantes clave y efectos en la salud y desarrollo de una información pública adecuada o de una campaña de concienciación.

Dado que la flota mundial de transporte mantiene un crecimiento constante, con ritmos más acelerados en China, India y otros, es importante adoptar tecnologías que permitan

ahorrar combustible y utilizar combustible limpio, de modo que el mundo no deba cargar con automóviles con prestaciones innecesariamente pobres en años futuros.

Los vehículos eléctricos híbridos (HEV, por sus siglas en inglés), que pueden contribuir a reducir las emisiones hasta el 50 por ciento, presentan oportunidades considerables. Los vehículos HEV han estado a disposición del público en Japón desde 1997. Los primeros aumentaron la eficacia de 11 km por litro (km/l) a 17 km/l, mientras que los modelos recientes han mejorado a 20–22 km/l. Varios gobiernos han presentado incentivos fiscales para estimular las ventas de autos híbridos. Con el reciente aumento de precios de la energía como estímulo adicional, el mercado para los autos híbridos está en expansión.

Recientemente ha habido gran interés en biocombustibles tales como etanol y biodiesel, hechos de biomasa y que pueden usarse como alternativas para el transporte. La producción de biocombustibles ha superado los 33 mil millones de litros en 2004, cifra cercana al tres por ciento de los 1.200.00 millones de nafta que se consumen en todo el mundo. El etanol ha provisto el 44 por ciento del combustible de vehículos no diésel que se consumió en 2004 y se mezcló con el 30 por ciento de toda la nafta vendida en los Estados Unidos (REN21 2005).

Motor de nafta / híbrido eléctrico.

Fuente: Atsushi Tsukada/Associated Press



El biodiésel, extraído de semillas oleaginosas tales como la jatrofa, el orujo y la soja, se mezcla con frecuencia con diésel en concentraciones de 10 al 15 por ciento, para reducir las emisiones del escape. No obstante, los impactos ambientales y sociales de plantaciones en gran escala para biodiésel y etanol deben tenerse en cuenta a la hora de trazar políticas.

Varios países de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCDE) y un creciente número de países en desarrollo tienen también programas activos de investigación y desarrollo de hidrógeno y celdas de combustible, con una participación de fondos públicos en todo el mundo, que llega ahora a aproximadamente mil millones de dólares anuales. Los programas más grandes se encuentran en Estados Unidos, Japón y la Unión Europea. En 2003 se han lanzado tres importantes iniciativas multilaterales: la International Partnership for the Hydrogen Economy (IPHE), establecida por iniciativa de la administración estadounidense y que incluye a 12 países OCDE, la Comisión Europea y Brasil, China, India y Rusia; la Hydrogen and Fuel Cell Technology Platform establecida por la Comisión Europea y el IEA Hydrogen Coordination Group, destinado a mejorar la coordinación de la investigación pública y los programas de desarrollo y políticas de los países miembros de la IEA.

El sector doméstico

La contaminación del aire de interiores requiere intervenciones viables y rentables, que puedan reducir las exposiciones y mejorar la salud. Si bien ha estado creciendo la conciencia por el tema, la contaminación del aire de interiores por el uso de combustible sólido en el sector doméstico no ha sido un tema de importancia en el orden del día mundial en términos de asistencia internacional, bilateral o de asistencia al desarrollo nacional.

En lugar de concentrarse en la contaminación nociva para la salud, la mejora en la lumbre de hornos y programas de subsidio de combustible en el pasado estaban dirigidos principalmente a reducir las presiones sobre bosques, mejorando la eficacia del uso de residuos de cosechas, aliviando la pobreza de combustible en barrios bajos urbanos y reduciendo la necesidad de recoger combustible. Como resultado, hay un conocimiento relativamente pequeño acerca de las maneras en las que puede promoverse la calidad del aire de interiores con esfuerzos sostenibles en gran escala.

Los hornos y las chimeneas de buen diseño reducen en forma sustancial la contaminación del aire en las cocinas, mas lamentablemente producen reducciones más modestas en las exposiciones efectivas de las personas, pues el humo aún es eliminado en las inmediaciones del hogar. Los métodos utilizados en el pasado para reducir el uso de combustible en hornos a veces aumentaron las emisiones, si bien un diseño adecuado puede lograr ambas metas.

Los programas anteriores se concentraron mayormente en el diseño del horno. Un foco más amplio sobre el diseño y la ventilación de toda la cocina puede proporcionar muchos beneficios, por ejemplo, mediante la inclusión de una plataforma elevada para cocinar y preparar los alimentos, mejorando así la ergonomía, la seguridad industrial y la higiene.

Aún hay necesidad de una ingeniería mejorada de los hornos para lograr los objetivos de la eficacia y de salud, al mismo tiempo que se contemplan las necesidades locales y las limitaciones de costos. Además, las vidas útiles de muchos hornos mejorados han sido bastante cortas, lo que reduce su valor y su reputación. El uso de materiales más fuertes puede aumentar las vidas útiles, contribuir al mantenimiento, mejorar la aceptabilidad y resultar en menores costos sociales cuando se toman en cuenta todos los factores.

Los combustibles mejorados tales como el LPG producen menos emisiones que los de biomasa, pero son más caros. Donde las poblaciones pueden costearlo, por ejemplo en áreas periurbanas en las que los hogares ya pagan por combustibles de biomasa, las sociedades entre gobiernos, ONG y el sector privado pueden mejorar la fiabilidad del suministro de GLP y reducir el costo inicial

de comprar el horno y los cilindros. El queroseno tiende a ser más barato que el GLP, pero suele estar asociado a un mayor riesgo de heridas y debe quemarse en hornos de mejor calidad, bien mantenidos y limpios.

El éter-dimetilo (DME, por sus siglas en inglés, a veces llamado "LPG sintético"), no tóxico y de combustión limpia, se perfila como un combustible limpio no tóxico que puede suplir a los mismos mercados en los que hoy en día se utiliza LPG. En China se ha desarrollado una industria significativa para producirlo a partir de carbón, pero también puede hacerse con biomasa. Otros combustibles gaseosos y líquidos hechos de biomasa o de carbón muestran posibilidades de proveer combustibles limpios y eficaces a hogares en algunas partes del mundo, pero se necesita más investigación para establecer la tecnología, la economía y la seguridad industrial de estos ciclos de combustión (Larson y Yang 2004).

Mujer sudanesa que utiliza una nueva cocina de GLP.

Fuente: Liz Bates/Practical Action





La energía solar y eólica ofrece opciones prometedoras para las zonas rurales no conectadas al tendido eléctrico.

Fuente: Hartmut Schwarzbach/Still Pictures

Donde la ubicación geográfica es adecuada, las tecnologías térmicas solares, tales como ollas solares o calentadores para agua, se encuentran a disposición de los usuarios residenciales. Estas tecnologías ya están maduras para varias aplicaciones y las reducciones recientes en los costos las han colocado en una franja competitiva. No obstante, incluso en áreas con suficiente radiación solar como Sudáfrica, las ollas solares pueden reemplazar solamente alrededor del 40 por ciento de las necesidades energéticas de un hogar (GTZ y DME 2004). Las aplicaciones comerciales de tecnologías solares termo-eléctricas, que pueden generar en la gama que va desde un par de kilowatts a cientos de megawatts, son técnicamente factibles aunque aún no económicamente competitivas.

Los electrodomésticos más eficaces pueden reducir las emisiones, pero suelen ser más caros y la mayoría de los consumidores compra los más baratos, pero menos eficaces. Bajo tales circunstancias, no pueden aplicarse las rebajas

de la producción en escala y así los precios continúan altos. Las políticas que exigen a los fabricantes proveer información sobre la eficacia han demostrado tener éxito. Por ejemplo, las categorías de eficacia en Tailandia, que daban a los consumidores información sobre el consumo promedio de energía y de los ahorros en electricidad, resultaron un ahorro de 1 992 GWh de energía y evitaron la emisión de un millón y medio de toneladas de CO₂ en el periodo 1995–2004 (EGAT 2000). La información sobre las características térmicas también es valiosa para los eventuales propietarios; los compradores pueden tomar mejores decisiones si conocen la eficacia energética de la casa que están considerando comprar.

CONCLUSIONES

El uso de energía, el desarrollo, la contaminación del aire, la salud humana y del ecosistema, se encuentran íntimamente interrelacionados. El acceso a la energía es esencial para el desarrollo, pero la energía generada por la combustión de combustibles fósiles y de biomasa da como resultado frecuentemente contaminación del aire, con impactos negativos en la salud humana y del ecosistema. Los impactos de la contaminación del aire de interiores y de exteriores garantizan la adopción de acciones con urgencia (**Cuadro 6**). El lado bueno es que ahora hay tecnologías limpias fácilmente disponibles para tener acceso a la energía, sin necesidad de arriesgar la salud pública ni la del ecosistema.

Para lograr un futuro energético más sostenible, necesitamos **voluntad y liderazgo político** en el nivel nacional, regional y mundial; **cooperación mundial**, particularmente en **transferencia de tecnologías y recursos económicos**. Las tecnologías y las medidas para promover un uso más eficaz de la energía por parte de los consumidores pueden ayudar a reducir la demanda de energía, mientras que las nuevas tecnologías de la energía pueden tener ventajas a más largo plazo mediante la reducción de los impactos negativos en las fuentes.

Las herramientas específicas para el control de la contaminación del aire incluyen **normas, aplicación y supervisión**. Las normas nacionales y regionales de calidad del aire son necesarias para establecer niveles tolerables de contaminantes. Una gama más amplia de contaminantes del aire debe ser monitoreada para medir niveles de exposición y también el éxito de las medidas de reducción. Las normas de emisiones de fuentes móviles y estacionarias

y de calidad del combustible mejoran la calidad del aire y, simultáneamente, dan un impulso esencial para que se mejoren las tecnologías.

Metas nacionales y regionales claramente definidas **en el área de la calidad del aire pueden** ayudar a asegurar el progreso. Por ejemplo, el Proyecto del Milenio de Naciones Unidas hace un llamado a los países para que adopten una meta que, hasta el año 2015, reduzca a la mitad el número de personas sin acceso efectivo a combustibles modernos para cocinar y que pongan a disposición de las masas hornos de cocina mejorados (Proyecto del Milenio 2005).

La concienciación y el acceso a la información son herramientas esenciales para obtener un aire más limpio. Se necesita una educación coherente y programas de concienciación para alertar sobre los impactos de la contaminación en la salud y posibles medidas preventivas. Como con el caso del agua y la sanidad, la contaminación del aire de interiores puede convertirse en el foco de programas de atención primaria de la salud. Con un foco coherente en la salud, con el correr del tiempo la gente comprenderá mejor los riesgos a los que se expone y a los que expone también a sus hijos y ello le permitirá adoptar mejores decisiones acerca del uso de combustible.

En áreas urbanas, las alertas de contaminación son una herramienta importante para alertar al público en días en que la polución alcanza elevados niveles. Estas alertas se dan en varias partes de Estados Unidos, en Europa y también en algunas ciudades de México.

La participación de personas y de grupos de usuarios que se ven afectados es esencial para el éxito. En el pasado, los programas para diseñar y presentar hornos más eficaces han tenido con frecuencia una participación limitada de mujeres, principal grupo de usuarios. Los hornos eran muchas veces rechazados porque no cubrían las necesidades de sus usuarios. Esto se puede superar mediante una participación mejorada de mujeres en etapas tempranas del diseño de los hornos y en programas de diseño para la promoción de combustibles más limpios.

El empresariado local debe ser alentado para que participe en la promoción e introducción de nuevas tecnologías. La participación de mujeres en la venta y promoción de hornos, por ejemplo, puede convertirse en un agente de cambio por sí mismo, para dar a esas mujeres oportunidades de ganar ingresos y de iniciativa empresarial fuera del hogar.

Cuadro 6: Los beneficios en cuestión de precios de la lucha contra la contaminación

Los economistas constantemente refinan los métodos para evaluar los costos de la contaminación del aire y, de allí, los beneficios derivados de las medidas de lucha, debido a efectos tales como mortalidad y morbilidad humanas, daño a los ecosistemas, la agricultura y los materiales, y los problemas de visibilidad.

El tan utilizado enfoque de la “función del daño”, por ejemplo, mide el impacto de las medidas de lucha sobre la salud humana, por medio de estudios epidemiológicos e información sobre cambios reales o proyectados en las concentraciones de los contaminantes del aire ambiente, producto de las medidas de lucha y los niveles de exposición de la población. Luego se calculan los efectos en forma de beneficios económicos que podrían lograrse gracias al ahorro de los costos médicos y las ganancias por productividad, a la voluntad de las personas mismas de pagar para obtener estos beneficios. Suelen ser estimaciones conservativas, pues monetarizan solo algunos de los beneficios de la mejora de la salud humana. Algunos efectos de igual importancia, como el dolor y el sufrimiento personales, y la pérdida de mano de obra no remunerada (como la atención infantil) no quedan captados de manera correcta.

En un estudio nacional, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA, por sus siglas en inglés), por ejemplo, proyectó que los beneficios de la Ley Aire limpio de 1990 a 2010 rondarán los 690 mil millones de dólares. De esta cifra, 610 mil millones de dólares provenían de la reducción de los riesgos de mortalidad, 49 mil millones de dólares de la reducción de la morbilidad, y el resto de los efectos ecológicos y de bienestar (US EPA 1999). Estas cifras representan los beneficios que le aportan a la salud las reducciones de varios contaminantes del aire, incluidos PM_{10} y el ozono, para todo el país.

No se han efectuado estudios de esa naturaleza en el ámbito nacional en los países en desarrollo, pero sí se han realizado algunos estudios en determinadas ciudades. Un estudio realizado en México DF estimó que un diez por ciento de la reducción de los niveles de ozono y PM_{10} aportaría beneficios económicos anuales por un valor de mil millones de dólares y 1.400 millones de dólares, respectivamente, si se tiene en cuenta la voluntad de pago de la sociedad, y 493 millones de dólares y 158 millones si se tienen en cuenta únicamente las pérdidas de productividad y los costos médicos (Banco Mundial 2000). Las estimaciones de la voluntad de pago suelen ser más altas porque toman en cuenta todos los cambios en el bienestar de las personas, no solamente los costos médicos y las pérdidas de productividad. Otro estudio realizado en Santiago de Chile evaluó los beneficios del respeto de las normas fijadas en el Plan para la Descontaminación de Santiago en 4 mil millones de dólares para un período de 15 años (DICTUC 2000).

Tanto en los estudios de la US EPA como en el de Santiago, la relación costo-beneficio fue notablemente similar: los beneficios eran seis veces mayores que los costos. Aún existe una considerable incertidumbre respecto de los beneficios, pero en la mayoría de los casos es probable que los beneficios que conlleva la reducción de la contaminación del aire sean mayores que los costos tomados en estos estudios.

Los estudios también muestran que los costos reales de las medidas pueden ser inferiores a los pronosticados. Fue el caso de las medidas contra la contaminación del aire tomadas en el Reino Unido (Watkins y otros 2004). Los responsables de crear políticas no necesitan esperar que los estudios y los datos locales confirmen los efectos negativos de la contaminación del aire sobre la salud humana, antes de tomar medidas. Los estudios suelen ser transferibles tras ajustar las características de contaminación y demográficas. Por ejemplo, los más pobres son más vulnerables a la contaminación del aire y, entonces, las cifras de mortalidad subyacente son más altas. Los niños, los ancianos y las personas con problemas respiratorios existentes también son más vulnerables.

Las políticas económicas envían señales importantes a productores y consumidores. Por ejemplo, el acceso a microcréditos y subsidios y a novedosos combustibles y tecnología son esenciales para estimular el uso de combustibles fósiles más limpios, como keroseno y LPG. Ejemplos de instrumentos económicos para hacer frente a la contaminación de exteriores incluyen el reciente cambio en Europa, donde se pasó de gravar el trabajo a gravar con impuestos el uso de la energía, para reflejar así mejor sus costos externos y el impuesto a la congestión en el centro de Londres. Las inversiones en transporte público de alta eficacia, orientado al

servicio y limpio, seguidas de incentivos para su uso, son otra medida eficaz para controlar la contaminación urbana.

La colaboración entre diversos ministerios (por ejemplo, los que se ocupan de salud, vivienda y energía) y entre sectores es necesaria para hacer frente a la contaminación, tanto de interiores como de exteriores, pues mientras las ventajas no parecen grandes en un sector, pasan a ser significativas cuando se combinan. La cooperación entre diferentes ministerios también se requiere para implementar medidas tales como mejorar la planificación urbana para minimizar las necesidades de viajes y mejorar las leyes de la

construcción y las normas para promover la eficacia energética.

Las inversiones en investigación científica y tecnológica de la contaminación de interiores y de exteriores deben ser aumentadas. Por ejemplo, se necesita trabajo adicional para:

- desarrollar hornos fiables para la combustión limpia de biomasa que utilicen bolitas, fuelles, combustión secundaria u otros medios para utilizar la biomasa en forma limpia,
- Mejorar la calidad del combustible;
- estudiar los impactos ambientales del uso de biodiésel y de etanol en el transporte, y
- Comprender los impactos del transporte a largas distancias de los contaminantes.

El aprovechamiento de las ventajas

colaterales mediante medidas que reducen los impactos negativos de la contaminación del aire y del calentamiento del planeta, al mismo tiempo que se garantiza la seguridad de la energía, ofrece un potencial considerable. Puede darse prioridad a medidas que ofrecen ventajas colaterales sociales sustanciales, tales como la provisión de mejores tecnologías energéticas de uso doméstico para los pobres.

Se puede asignar prioridad a metas que pueden lograrse con facilidad y que pueden reducir considerablemente los impactos, con lo que se obtienen resultados rápidos; un ejemplo de ello sería **eliminar sustancias tóxicas** tales como plomo y sulfuro de combustibles fósiles, haciendo que gradualmente en las casas dejen de utilizar carbones venenosos contaminados con elementos tóxicos como la fluorina y el arsénico.

Las soluciones a largo plazo de la contaminación del aire desde las fuentes de energía requerirán con frecuencia cambios radicales en la forma en que utilizamos y generamos energía. **Las tecnologías de energía renovable** ya se han perfilado como bastante prometedoras, pero para convertirse en comercialmente competitivas necesitan el apoyo de una política y un sistema, como el que han recibido los combustibles fósiles durante el siglo pasado. Se necesita más apoyo político para acelerar el desarrollo de tecnologías, potenciar mercados y dar incentivos económicos para compensar los costos originales (Salwin 2004).

El crecimiento de las energías renovables no hídricas en el último decenio ha ocurrido sobre todo en seis países: Dinamarca, Alemania, India, Japón, España y Estados Unidos. En ellos se han implementado políticas para crear

una demanda para estas tecnologías, incluyéndose el acceso a la red eléctrica de distribución a precios atractivos, financiamiento de bajo costo, incentivos fiscales y otros subsidios, normas, educación y participación de partes interesadas (Salwin 2004). Si bien la forma de este apoyo variará claramente de una tecnología a otra y de un país a otro según el marco general en el lugar, es un ingrediente

esencial en el aumento generalizado del uso de energías renovables.

Por último, el tiempo presente está maduro para realizar cambios, cuando hemos visto picos en acontecimientos de climas extremos y en precios de energías. Ya se ha adoptado un número creciente de políticas para apoyar el uso de las fuentes renovables y numerosas compañías han admitido que el futuro se

encuentra “más allá del petróleo”. La cooperación internacional para promover la investigación y el desarrollo, captar inversiones, crear mercados o compartir experiencia, puede constituir una herramienta poderosa para martillar mientras el hierro se encuentra candente.

REFERENCIAS

Acharya J., Baigain, S. and Subedi, P.S. (2005). Scaling Up Biogas in Nepal: What Else is Needed? *Boiling Point* No. 50. Intermediate Technology Development Group, Rugby

ADB (2005). Vehicle Emission Reductions. Asian Development Bank. <http://www.adb.org/Vehicle-Emissions/General/standards-asia.asp> [Accessed 30 December 2005]

AEC (2005). Association for Emissions Control by Catalyst. <http://www.aec.be/en/news/default.htm> [Accessed 30 December 2005]

CAI-Asia and APMA (2004). *Air Quality in Asian Cities. Clean Air Initiative – Asia and Air Pollution in the Mega-cities Project*. http://www.cleanairmet.org/caisia/1412/articles-59689_AIR.pdf [Accessed 20 November 2005]

Chapman, R.S., He, X., Blair, A.E. and Lan, Q. (2005). Household stove improvement and risk of chronic obstructive pulmonary disease in Xuanwei, China: retrospective cohort study. *British Med. J.* In print

Cofala, J., Amann, M., Klimont, Z. and Schöb, W. (2005). *Scenarios of World Anthropogenic Emissions of SO₂, NO_x, and CO up to 2030*. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg

Cohen, A.J., Anderson, H.R., Ostro, B., Pandey, K.D., Krzyzanowski, M., Künzli, N., Gutschmidt, K., Pope, C.A. III, Romieu, I., Samet, J.M. and Smith, K.R. (2004). Mortality Impacts of Urban Air Pollution. In Ezzati M., Rodgers, A.D., Lopez, A.D., Murray, C.J.L. (eds). *Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease due to Selected Major Risk Factors*. Vol 2. World Health Organization, Geneva

CONAMA (2004). *Evolución de la calidad del aire en Santiago 1997 – 2003*. <http://www.conama.cl/rm/568/article-29215.html> [Accessed 6 October 2005]

Dentener, F., Stevenson, D., Ellingsen, K., Van Noije, T., Schultz, M., Amann, M., Atherton, C., Bell, N., Bergmann, D., Bey, I., Bouwman, L., Butler, T., Cofala, J., Collins, W., Doherty, R., Drevet, J., Eickhout, B., Fiore, A.M., Gauss, M., Hauglustaine, D., Horowitz, L., Isaksen, I., Josse, B., Krol, M., Lamarque, J.F., Lawrence, M., Montanaro, V., Müller, J.F., Peuch, V.H., Pitari, G., Pyle, J., Rast, S., Rodriguez, J., Sanderson, M., Savage, N., Shindell, D., Strahan, S., Szopa, S., Sudo, K., Van Dingenen, R., Wild, O., Zeng, G. (2005). Global Atmospheric Environment for the next generation. Submitted to *Environmental Science and Technology*

DICTUC (2000). *Social benefits of the reduction of ambient concentrations of atmospheric pollutants in the Metropolitan Region of Santiago*. Technological and Scientific Research Department, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago

DieselNet (2005). Summary of worldwide diesel emission standards. <http://www.dieselnat.com/standards/> [Accessed 30 December 2005]

EEA (2005a). *The European Environment – State and Outlook 2005*. European Environment Agency, Copenhagen

EEA (2005b). *European Environment Outlook 2005: Background Document: Air Quality 1990-2030*. ETC/Air and Climate Change Technical Paper

EGAT (2000). *Demand Side Management Program Evaluation – Conservation Program*. Electricity Generating Authority of Thailand. Final Report submitted by AGRA Momeno

ESMAP (2004). *Impact of Energy on Women's Lives in Rural India*. World Bank. Washington D.C.

GTZ and DME (2004). *Challenges and Achievements of the Solar Cooker Field Test in South Africa*. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit and Department of Minerals and Energy. <http://www.cef.org.za/about/edc/solarcook.htm> [Accessed 4 November 2005]

Heinsohn, R.J. and Kabel, R.L. (1999). *Sources and Control of Air Pollution*. Prentice Hall, New Jersey

IEA (2002a). *World Energy Outlook 2002*. International Energy Agency, Paris. <http://www.iea.org/textbase/hppd/free/2000/weo2002.pdf> [Accessed 7 October 2005]

IEA (2002b). *Renewable energy into the mainstream*. International Energy Agency, Paris

IEA (2004a). *World Energy Outlook 2004*. International Energy Agency, Paris

IEA (2004b). *Renewables Information 2004*. International Energy Agency, Paris

IEA (2005a). *The Oil Market: Towards a More Comfortable Balance*. International Energy Agency, Paris. http://www.iea.org/Textbase/news/Oil_Market_Assessment.pdf [Accessed 3 October 2005]

IEA (2005b). *Key World Energy Statistics 2005*. International Energy Agency, Paris

Kartha, S. and Larson, E.D. (2000). *Bioenergy Primer: Modernised Biomass Energy For Sustainable Development*. United Nations Development Programme, New York. <http://www.undp.org/energy/publications/2000/BioPrimer.pdf> [Accessed 8 September 2005]

Kong Ha (2005). *Overview of International AQM Practices: Options for China?* Clean Air Initiative for Asian Cities, Beijing

Korobitsyn, M. (2000). Enhancing Direct-Fired Power Plants Performance by Use of Gas Turbine Technology. *Journal of Propulsion and Power*, 16(4), 568-571

Krzyzanowski, M., Kuna-Dibbert, B. and Schneider, J. eds. (2005). *Health effects of transport-related air pollution*. World Health Organization, Geneva

Lan, Q., Chapman, R.S., Schreinemachers, D.M., Tian, L. and He, X. (2002). Household stove improvement and risk of lung cancer in Xuanwei, China. *J. Natl. Cancer Inst.* 94(11), 826-835

Larson, E.D., Yang, H. (2004). Dimethyl ether (DME) from coal as a household fuel in China. *Energy for Sustainable Development*, 8(3)

Liu, J. and Diamond, J. (2005). China's environment in a globalizing world: How China and the rest of the world affect each other. *Nature*, 435(30), June

Matson, P., Lohse, K.A., Hall, S.J. (2002). The Globalization of Nitrogen Deposition: Consequences for Terrestrial Ecosystems. *Ambio*, 31(2), March

Millennium Project (2005). *Investing in Development: A Practical Plan to Achieve the Millennium Development Goals: Report to the UN Secretary General*. Earthscan, London

Molina, L.T., Molina, M.J., Slott, R.S., Kolb, C.E., Gbor, P.K., Meng, F., Singh, R.B., Galvez, O., Sloan, J.J., Anderson, W.P., Tang, X., Hu, M., Xie, S., Shao, M., Zhu, T., Zhang, Y.H., Gurjar, B.R., Artaxo, P.E., Oyola, P., Gramsch, E., Hidalgo, D., Gertler, A.W. (2004). Air Quality in Selected Megacities. *Journal of the Air and Waste Management Association*, 55, December

Pandey, B. (2004). Biogas Support Program Nepal as a CDM Project. In: *South Asian Forum on the Clean Development Mechanism*, 2-3 February, New Delhi

Ramanathan, V., Crutzen, P.J., Mitra, A.P. and Sikka, D. (2002). The Indian Ocean Experiment and the Asian Brown Cloud. *Current Science*, Bangalore, October

REN21 (2005). *Renewables 2005 Global Status Report*. Renewable Energy and Policy Network for the 21st Century. Worldwatch Institute, Washington D.C.

Renewables (2004). *Outcomes & Documentation – Political Declaration / International Action Programme/Policy Recommendations for Renewable Energies*. http://www.renewables2004.de/pdf/conference_report.pdf [Accessed 3 October 2005]

RIVM (2005). *Outstanding Environmental Issues for Human Development*. Netherlands Environmental Assessment Agency at RIVM, Bilthoven. <http://www.rivm.nl/bibliotheek/digitala/depot/OutstandingEnvIssues.pdf> [Accessed 5 October 2005]

Salwin, J.L. (2004). *Mainstreaming Renewable Energy in the 21st Century*. Worldwatch Institute, Washington D.C.

Smith, K.R. and Ezzati, M. (2005). How Environmental Health Risks Change with Development: The Environmental Risk and Epidemiologic Transitions revisited. *Annual Review of Energy and Resources*

Smith, K.R., Mehta, S. and Mäusezahl-Feuz M. (2004). Indoor smoke from household solid fuels. In Ezzati M., Rodgers A.D., Lopez A.D., Murray C.J.L. (eds) *Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease due to Selected Major Risk Factors*, 2. World Health Organization, Geneva

Smith, K.R., Rogers, J. and Cowlin, S.C. (2005). *Household Fuels and Ill-Health in Developing Countries: What Improvements can be brought by LP Gas?* World LP Gas Association and Intermediate Technology Development Group, Paris

Smith, K.R., Zhang, J., Uma, R., Kishore, V.V.N., Joshi, V. and Khalil, M.A.K. (2000). Greenhouse implications of household fuels: An analysis for India. *Annual Review of Energy and Environment*, 25

UNDP (2004a). *UNDP and Energy for Sustainable Development*. United Nations Development Programme, New York

UNDP (2004b). *Energy for sustainable Development in Asia and the Pacific Region: Challenges and lessons from UNDP projects*. United Nations Development Programme, Regional Centre, Bangkok

UNDP (2005). *Energyizing the Millennium Development Goals: A Guide to Energy's Role in Reducing Poverty*. United Nations Development Programme. http://www.undp.org/energy/docs2/ENRG-MDG_Guide_all.pdf [Accessed 4 October 2005]

UNDP, UNDESA, WEC (2000). *World Energy Assessment: Energy and the challenge of sustainability*. United Nations Development Programme, United Nations Department of Economic and Social Affairs, World Energy Council

UNECE (2005). *Convention on Long-range Transboundary Air Pollution*. United Nations Economic Commission for Europe. http://www.unece.org/env/lrtap/lrtap_h1.htm [Accessed 6 October 2005]

UNEP and C4 (2002). *The Asian Brown Cloud: Climate and other Environmental Impacts*. United Nations Environment Programme, Nairobi

UN-Habitat (2004). *State of the World's Cities: Trends in Asia and the Pacific Urbanization and Metropolitanization*. United Nations Human Settlements Programme, Nairobi

UNPD (2004). *World Urbanization Prospects: The 2003 Revision*. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, Geneva. <http://esa.un.org/unup/> [Accessed 26 September 2005]

UNPD (2005). *World Population Prospects: The 2004 Revision*. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, Geneva

UN Statistics Division (2005). *World and regional trends*. http://unstats.un.org/unsd/mi/ml_worldreg.asp [Accessed 1 November 2005]

US EPA (1999). *The Benefits and Costs of the Clean Air Act, 1990 to 2010*. United States Environmental Protection Agency, Washington D.C. <http://www.epa.gov/air/sect812/1990-2010/fullrept.pdf> [Accessed 3 October 2005]

US EPA (2003a). *Air Pollution Technology Fact Sheet, Fabric Filter – Pulse-Jet Cleaned Type*. EPA-452/F-03-025. United States Environmental Protection Agency. <http://www.epa.gov/tncatc1/products.html#apctefacts> [Accessed 5 October 2005]

US EPA (2003b). *Air Pollution Technology Fact Sheet, Dry Electrostatic Precipitator (ESP) – Wire Plate Type*. EPA-452/F-03-028. United States Environmental Protection Agency. <http://www.epa.gov/tncatc1/products.html#apctefacts> [Accessed 5 October 2005]

US EPA (2003c). *Air Pollution Technology Fact Sheet, Flue Gas Desulfurization (FGD) – Wet, Spray Dry, and Dry Scrubbers*. EPA-452/F-03-034. United States Environmental Protection Agency. <http://www.epa.gov/tncatc1/products.html#apctefacts> [Accessed 5 October 2005]

US EPA (2003d). *Air Pollution Technology Fact Sheet, Selective Catalytic Reduction (SCR)*. EPA-452/F-03-032. United States Environmental Protection Agency. <http://www.epa.gov/tncatc1/products.html#apctefacts> [Accessed 5 October 2005]

Watkins, P., Baggot, S., Bush, T., Cross, S., Goodwin, J., Holland, M., Hurley, F., Hunt, A., Jones, G., Kollamthodi, S., Murrells, T., Stedman, J. and Vincent, K. (2004). An Evaluation of Air Quality Strategy. <http://www.defra.gov.uk/environment/airquality/strategy/evaluation/pdf/exec-summary.pdf> [Accessed 3 November 2005]

WHO (2000). *Air Quality Guidelines*. World Health Organization, Geneva. http://www.who.int/document/aiaq/7_3particulate-matter.pdf [Accessed 2 November 2005]

WHO (2002a). *Addressing the links between indoor air pollution, household energy and human health*. World Health Organization, Geneva. <http://www.who.int/indoorair/publications/en/index.html> [Accessed 4 November 2005]

WHO (2002b). *World Health Report 2002: Reducing Risks, Promoting Health Life*. World Health Organization, Geneva

World Bank (2000). *Improving Air Quality in Metropolitan Mexico City: An Economic Valuation*. World Bank, Washington D.C. <http://www.idrc.ca/IMAGES/ecohealth/100205-3.pdf> [Accessed 3 October 2005]



Fuente: Sean Sprague/Still Pictures



Fuente: Mark Edwards/Still Pictures

Retos emergentes: Nuevos descubrimientos



Fuente: WorldFish Center

- PRODUCCIÓN DE CULTIVOS EN UN CLIMA CAMBIANTE
- GRANJAS DE PECES Y MARISCOS EN ECOSISTEMAS MARINOS

Producción de cultivos en un clima cambiante

El sector dedicado a la agricultura resalta, tal vez con más claridad que ningún otro, el alcance y la severidad de los impactos potenciales del cambio del clima sobre la producción alimenticia, la seguridad alimenticia, la pérdida del sustento, el daño y la migración ambiental. Una “Revolución para un Planeta Verde” en los cultivos y la tecnología aplicada a la agricultura puede ayudar a reducir las emisiones, limitar el daño e incrementar nuestra adaptabilidad al cambio.

Uno de los grandes logros del siglo XX fue la expansión exitosa de la producción alimenticia para seguirle el paso a la demanda creciente causada por el aumento de la población y de los ingresos. La Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) estima que, dado que estos dos factores continúan haciendo subir la demanda, el mundo necesitará aproximadamente un 50 por ciento más de comida para 2030, en comparación con 1998 (FAO 2005a). El cambio climático será un factor importante a la hora de determinar si es posible lograrlo.

La evaluación más reciente llevada a cabo por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) proyectó un aumento de la temperatura global promedio de la superficie de entre 1,4 a 5,8 °C en el período comprendido entre 1990 y 2100, mientras que el nivel de los mares podría aumentar entre nueve y 88 centímetros (IPCC 2001a). La temperatura ya se ha incrementado en 0,6 °C durante el siglo XX, y la mayor parte de este calentamiento puede atribuirse a actividades humanas (IPCC 2001a).

El aumento de la temperatura influirá en el rendimiento de las cosechas al

- alterar las zonas de crecimiento óptimo de los cultivos;
- cambiar los patrones de precipitaciones (cantidad y variabilidad) y la evapotranspiración potencial;
- reducir el almacenamiento invernal de humedad en las zonas nevadas y los glaciares;
- alterar el hábitat de las plagas y las enfermedades de los cultivos;
- afectar el rendimiento de los cultivos a través del efecto del dióxido de carbono y la temperatura; y
- reducir el área cultivable por incremento del nivel de los mares y vulnerabilidad a las inundaciones.

El impacto general de estos efectos variará de acuerdo con la elevación, el tipo de suelo, el cultivo y otros factores locales. Esta variabilidad, junto con la falta de certeza para predecir el clima a muy largo plazo, en especial a nivel regional, hace que la discusión de los efectos del cambio climático sobre la producción de los

cultivos sea, en el mejor de los casos, tentativa. Las generalizaciones sólo pueden indicar, por lo general, una variedad de escenarios posibles.

En términos generales, puede haber beneficios para la agricultura en muchas zonas templadas, donde puede aumentar la duración del período de crecimiento, pueden disminuir los costos de alimentar al

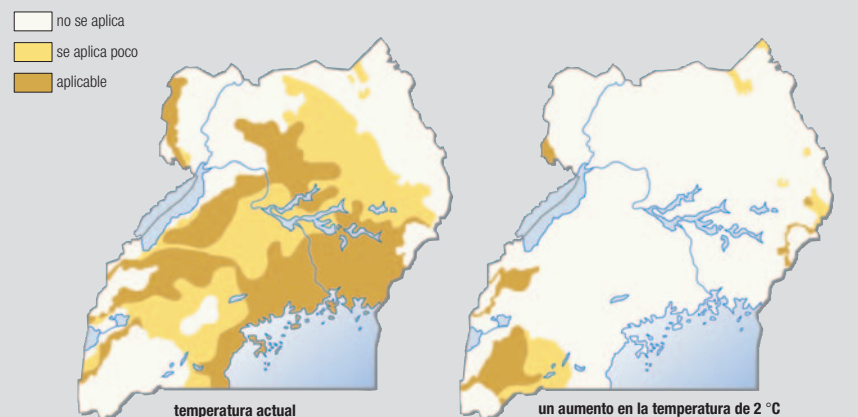
ganado durante el invierno, el rendimiento de los cultivos puede mejorar y los bosques pueden crecer más rápidamente. En el caso de muchas zonas tropicales, el panorama general se presenta más negativo: puede aumentar la variabilidad de las precipitaciones, así como la posibilidad de incidencia de sucesos meteorológicos extremos, y reducirse el rendimiento de los cultivos. Las mejoras en los cultivos, las técnicas de cultivo, el manejo del suelo y el agua pueden ser capaces de compensar, pero se tornará mucho más difícil aumentar la producción alimenticia en estas áreas (FAO 2002).

Zonas de cultivo cambiantes: Como resultado del aumento de las temperaturas, las zonas en las cuales los cultivos individuales funcionan mejor debido a ciertas condiciones climáticas podrían modificarse hacia los polos y hacia elevaciones superiores. Esto tendría como consecuencia una pérdida de producción alimenticia y de ingresos provenientes de la exportación para algunos países de los trópicos. Por ejemplo, el café constituye el primer, segundo, o tercer cultivo en importancia para la exportación en 26 países mayormente pobres de África y Centroamérica. Sin embargo, el café es sensible a los cambios en las temperaturas promedio. En Uganda, un calentamiento de sólo 2 °C reduciría masivamente el área de tierra adecuada para el café (GRID 2002) (**Figura 1**).

En latitudes más hacia el norte, el calentamiento global podría expandir las áreas potenciales de producción hacia el norte: más extensamente en Canadá y Rusia (Epstein y Mills 2005). Sin embargo, los tipos de suelos de las nuevas zonas climáticas podrían no ser siempre adecuados para la agricultura intensiva como la que se practica hoy en día en los principales países productores (STOA 1998).

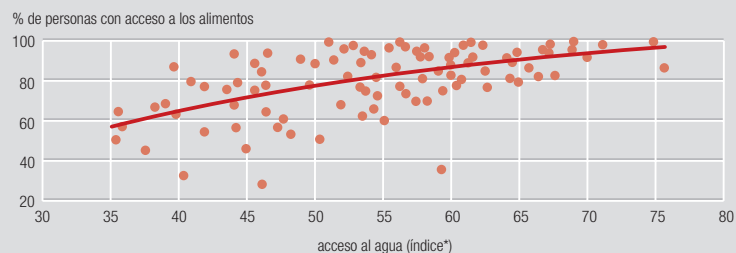
Cambios en las precipitaciones: Es posible que los patrones de las precipitaciones se alteren en muchas partes del mundo como consecuencia del calentamiento global. De acuerdo con el IPCC, se estima que las precipitaciones anuales promedio

Figura 1: El calentamiento global podría reducir las áreas de cultivo de café de Uganda



Fuente: GRID 2002

Figura 2: Acceso al agua y a la seguridad alimentaria



* Un indicador compuesto que incorpora medidas de recursos hídricos (desde agua de lluvia, flujo de los ríos y recarga acuífera), acceso, problemas ambientales (calidad del agua) y presión sobre los recursos.

Fuente: FAO 2005a

a nivel global aumentarán durante el siglo XXI, aún cuando ciertas regiones experimenten una disminución. Es probable que se produzcan grandes cambios de un año a otro en aquellas áreas en las cuales se espera un aumento (IPCC 2001a). Se sabe que el estrés debido a los cambios en la cantidad de agua durante las etapas de floración, polinización y engorde de los granos reduce el rendimiento del maíz, la soja, el trigo y el sorgo (Epstein y Mills 2005).

Los cambios en las precipitaciones y el aumento de la evapotranspiración podrían llevar a una mayor escasez de agua y afectar la calidad de ésta en algunas regiones del mundo. El acceso al agua es un factor clave para la seguridad alimenticia (**Figura 2**). La agricultura, que representa casi el 70 por ciento del uso global del agua y hasta el 95 por ciento en

Las zonas templadas pueden verse beneficiadas por una estación de crecimiento extendida.

Fuente: NRSC/Still Pictures



Asia y Asia del Este, se verá afectada severamente debido al estrés por cambios en la cantidad de agua (FAO 2005a).

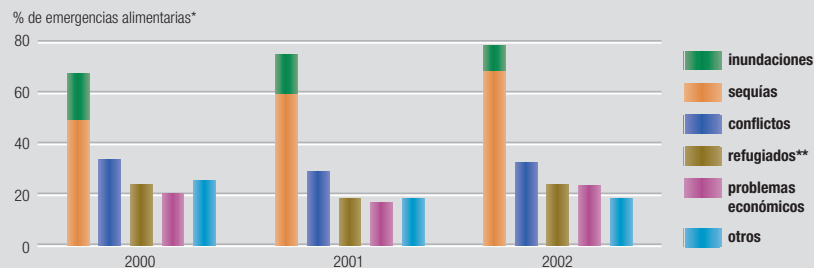
Los cambios en las precipitaciones también afectarán la humedad del suelo. Un análisis reciente de 15 modelos climáticos globales descubrió que ciertas predicciones son consistentes para todos los modelos. Se esperaban suelos más secos debido al aumento de la evaporación por el calentamiento en el Sudoeste de los Estados Unidos, México, Centroamérica, el Mediterráneo, Australia y el sur de África durante todas las estaciones. Gran parte del Amazonas y del oeste de África presentarían suelos más secos en junio, julio y agosto, mientras que la región de los monzones en Asia presentaría suelos más secos en diciembre, enero y febrero. Las predicciones de suelos más húmedos fueron altamente consistentes en todos los modelos sólo para las latitudes medias y altas del hemisferio norte, y sólo para las estaciones en las cuales no se cultiva. El estudio concluyó que el calentamiento global podría causar una reducción general de la producción alimenticia potencial a nivel global debido a la falta de humedad en el suelo (Wang 2005).

Los cambios en las precipitaciones también afectarían el flujo de las corrientes y la posibilidad de irrigación. En aquellas regiones en las cuales la irrigación depende del derretimiento de nieve, como en la mayor parte del sur de Asia, el retroceso de los glaciares y la reducción de las nevadas podría tener consecuencias graves para la cantidad de agua disponible durante el verano (Barnett y otros 2005).

Efectos de la variabilidad de las lluvias:

El cambio climático exacerbará aún más la frecuencia y la magnitud de las sequías en Asia central, el norte y el sur de África, Oriente Medio, la región mediterránea, y Australia (IPCC 2001b).

Figura 3: Causas de emergencias alimentarias en países en desarrollo



* El total excede el 100% debido a causas múltiples y citadas para numerosas emergencias

** Incluye personas desplazadas internamente

Fuente: FAO 2005a

El aumento en la frecuencia y en la intensidad de los eventos climáticos extremos, incluyendo sequías, tormentas e inundaciones, podría tener como consecuencia daños a los cultivos y degradación de la tierra (IPCC 2001a). La sequía y las inundaciones ya se consideran la causa única más común de escasez severa de alimentos en los países en desarrollo (FAO 2005a) (**Figura 3**).

Los cambios producidos por el clima en la cantidad y la distribución de insectos, malas hierbas y patógenos también podrían afectar la productividad alimenticia (**Cuadro 1**).

Cuadro 1: Cambio climático y pestes

Las tendencias cálidas aumentarán la abundancia, la tasa de crecimiento, y la variedad geográfica de numerosos insectos clave que son pestes para los cultivos. Según los patrones cambiantes de las precipitaciones, el calor puede asimismo estimular los patógenos microbiales.



Larva del escarabajo del poroto.

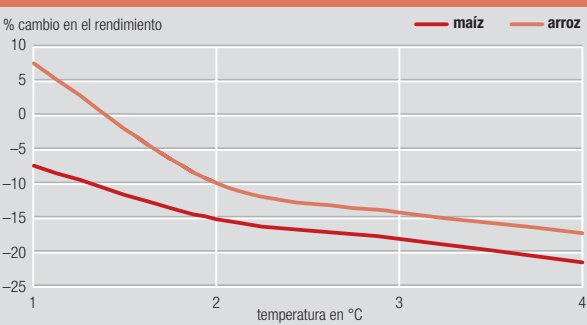
Fuente: Kent Wood/Still Pictures

Los efectos del cambio climático sobre las pestes de los cultivos ya se están sintiendo en algunas áreas. Algunos ejemplos globales:

- La incidencia reducida de las heladas llevó a un incremento en el gusano telaraña de los pastos tropicales al norte de Nueva Zelanda, lo que causó serios daños en las pasturas.
- El cancro de los cítricos, una enfermedad bacteriana altamente contagiosa favorecida por el calor y las lluvias abundantes, se ha extendido debido a los huracanes a los cultivos de cítricos en toda la Florida en los Estados Unidos.
- Los escarabajos de la hoja del poroto, que dañan los cultivos de soja ya que propagan el virus de la vaina moteada del poroto, han migrado desde el sur de los Estados Unidos hacia la zona central y norte del medio oeste.

Fuentes: Willoughby y Barnes 2002, Fundación para la Vida Silvestre 2005, Epstein y Mills 2005, Pritchard y Anthor 2005 Pritchard and Anthor 2005

Figura 4: Rendimiento del maíz y del arroz versus el aumento de la temperatura en los trópicos promediada con 13 estudios de modelo de cultivo



Nota: Todos los estudios dan por sentado un aumento en las precipitaciones. Los efectos directos del CO₂ se incluyeron en todos los estudios.
Fuente: Easterling y Apps 2005

Efectos de los cambios de temperatura:

El rendimiento de los cultivos varía considerablemente de acuerdo con la temperatura (Figura 4). El rendimiento del arroz puede bajar aún cuando el calentamiento sea moderado, ya que el arroz se cultiva bajo condiciones cercanas a la temperatura máxima que tolera (Fischer y otros 2002a, IPCC 2001b). Un estudio reciente acerca de los efectos del calentamiento global sobre el rendimiento del arroz en las Filipinas muestra que el rendimiento se redujo en un diez por ciento por cada 1 °C de aumento en la temperatura mínima diaria promedio (nocturna) durante la estación de crecimiento (Peng y otros 2004).

Efectos del dióxido de carbono:

El aumento de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera podría incrementar la productividad neta de muchos cultivos como resultado de una “fertilización” por carbón, que daría como resultado un aumento en la fotosíntesis. Este efecto varía de acuerdo con el cultivo. Tiene un efecto fertilizante positivo sobre algunos cultivos, conocidos como cultivos C3.

Entre ellos encontramos los cereales principales de Europa y Asia: el trigo y el arroz. Por otra parte, los cultivos C4 como el maíz, el sorgo, la caña de azúcar y el mijo no responden bien al dióxido de carbono. Dado que algunas malas hierbas C3 responden bien, el efecto sería una reducción del rendimiento de C4. Los cultivos C4 son el alimento principal y de mayor importancia de la agricultura tropical africana y latinoamericana (IPCC 2001a).

Investigaciones recientes en cultivos de prueba de maíz, trigo, soja y arroz cultivados bajo condiciones realistas en China, Japón y los EE.UU. revelan que el aumento de la fertilización debido a los niveles de dióxido de carbono en un campo puede ser de sólo la mitad de lo óptimo en teoría, ya que se perjudica debido al estrés ambiental, por ejemplo el causado por altas concentraciones de ozono a nivel de la tierra (Ainsworth y Long 2005, Rogers y otros 2004).

Pérdida de tierra debido al aumento del nivel de los mares: Algunas de las áreas más densamente pobladas podrían perder tierras de cultivo fértiles, en especial las áreas de deltas que se encuentran bajos como el del Nilo, el Mekong y el Ganges-Brahmaputra. Un aumento de un metro en el nivel de los mares, por ejemplo, podría significar la pérdida de 5.800 km² en el delta inferior del Nilo, lo que afectaría el 15 por ciento de la tierra habitable de Egipto (Nicholls 1994). En Bangladesh, un aumento de un metro podría inundar casi 30.000 km², y de esta forma afectar a más del 13 por ciento de la población, mientras que en Vietnam podrían perderse 40.000 km² y afectar al 23 por ciento de la población (Tabla 1) (IPCC 2001b). Aún en los casos en los que no se inunde la tierra, la calidad del suelo podría bajar debido a la salinación de los suelos y de las fuentes de agua subterránea y podría aumentar el riesgo de maremotos.

IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN ALIMENTICIA GLOBAL

Aún en el mejor de los casos, es difícil determinar el efecto neto de estos cambios complejos en la capacidad de agricultura global. En los casos en los que se esperan efectos negativos, es importante recordar que se trata de efectos negativos sobre el *potencial* de producción. En muchas regiones, las mejoras apropiadas en variedades de cultivos, y en las técnicas para el manejo de cultivos, suelo y agua, continuarán incrementando el rendimiento y harán más que compensar los efectos depresivos del calentamiento global. Por este motivo, los estudios prospectivos más importantes no esperan escasez de alimentos a nivel global y concluyen que el cambio climático reducirá el incremento de la producción alimentaria mundial sólo levemente, de afectarlo, por lo menos durante la primera mitad de este siglo (Bruinsma 2003).

Sin embargo, aún cuando la producción mundial actual de agricultura en líneas generales satisfaga la demanda mundial, la inseguridad en cuanto a la alimentación se encuentra aún muy extendida debido al hecho de que son familias y países individuales quienes tienen que comprar o producir los cultivos que necesitan. Aún cuando la producción alimentaria global parezca adecuada, los efectos a nivel local y a nivel de países pueden aumentar la inseguridad alimenticia. Más aún, en las áreas afectadas de manera negativa, las pérdidas en potencial de producción tendrán el efecto de “aumentar las exigencias” para las mejoras futuras en cuanto a rendimiento: mientras que las investigaciones anteriores y los esfuerzos en cuanto a desarrollo producían mejoras equivalentes en el rendimiento, en el futuro una proporción del esfuerzo será necesaria tan sólo para mantener los niveles actuales de producción.

El Instituto Internacional de Análisis de Sistemas Aplicado (IIASA) ha conducido un minucioso estudio acerca de la manera en la que el potencial de producción podría cambiar con el cambio climático (Fischer y otros 2002a, b y c). Se utilizó la metodología de las zonas agro-ecológicas, comparando los requerimientos crecientes de las cosechas principales con datos acerca de suelos, pendientes y lluvias así como temperaturas cambiantes. Mirando el efecto de un aumento de 3 °C en la temperatura de las áreas, el estudio descubrió que sin modificar los niveles de lluvias, se produciría un aumento global muy pequeño, de un uno por ciento, en la cantidad de tierra adecuada para cultivar trigo,

Tabla 1: Pérdida potencial de tierras a diferentes cantidades de aumento en el nivel de los mares en países seleccionados de Asia

País	Aumento asumido en el nivel de los mares		pérdida potencial de tierras		Población expuesta para 2050	
	cm		km ²	porcentaje	millones	porcentaje
Bangladesh	45		15.668	11	12,1	5
Bangladesh	100		29.846	21	32,8	13,5
India	100		5.763	0,4	12,7	0,8
Indonesia	60		34.000	2	3,1	1,1
Vietnam	100		40.000	12,1	26,9	23,1

Nota: Diferentes estudios asumen diferentes cantidades de aumento en el nivel de los mares.
Fuente: IPCC 2001b adaptado a las proyecciones de población para 2050 tomado de Naciones Unidas 2005

arroz o maíz, que se alimentan de las lluvias. El aumento del nivel de las lluvias (que se espera debido al calentamiento global) incrementaría esta cifra a un 4-5 por ciento. Sin embargo, gran parte del aumento en zonas de cultivo potenciales se registraría en zonas poco pobladas de Canadá y Rusia y dependería del cultivo en tierras del hemisferio norte que en la actualidad se encuentran sin cultivar.

CAMBIO CLIMÁTICO E INEQUIDADES GLOBALES

El cambio climático afectará el potencial de producción de manera diferente en diferentes partes del mundo. En términos generales, es probable que agudice las inequidades globales. Mientras que algunos países desarrollados en las latitudes medias y especialmente norte podrían obtener ganancias netas, muchos países en desarrollo en los trópicos pueden sufrir dificultades aún mayores relacionadas con el clima y el aumento de la variabilidad de las lluvias (Fischer y otros 2002b).

El estudio del IIASA sugiere que, tomados en conjunto, los países en desarrollo podrían perder el 11 por ciento de la tierra que actualmente es adecuada para cultivar cereales que se alimentan de la lluvia (Fischer y otros 2002b). No todas las áreas en desarrollo saldrían perdiendo. Dado un aumento de 3 °C en la temperatura y sin que haya cambios en la cantidad de lluvias, China tendría ganancias netas en el potencial de tierra para el cultivo de cereales alimentados por las lluvias, como así también las tendrían Asia central y oeste. Pero se registrarían pérdidas muy significativas del 31 por ciento en el sur de África y del 20 por ciento en Sudamérica, con pérdidas que van del 11 al 13,5 por ciento en el resto del África sub-Sahariana, y en Centroamérica y el sur y el sudeste de Asia (Figura 5).

Las pérdidas proyectadas aumentan progresivamente a medida que aumentan las temperaturas. El aumento de las lluvias mejora la situación en algunas regiones, pero la empeora en otras, y permanece al mismo nivel la pérdida general en los países en desarrollo. Calculada a nivel de países bajo el modelo climático CM2 del Centro Hardley, 38 países en desarrollo, con una población estimada de 3.300 millones de habitantes para el año 2080, perderían más del 5 por ciento de su producción de cereales alimentados por las lluvias, lo que representa un total de 273 millones de toneladas de producción

potencial. La Figura 6 muestra los niveles de ganancia y pérdida por país bajo otro modelo climático de Hardley: el CM3-A1F1.

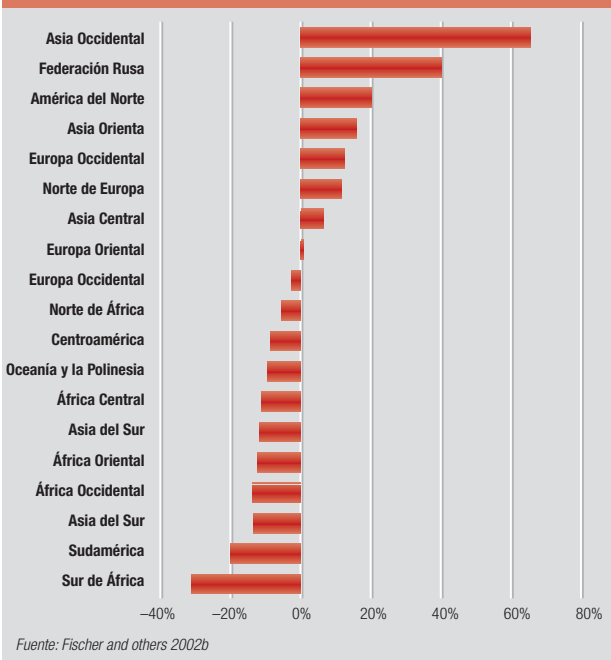
IMPACTOS SOBRE LA SEGURIDAD ALIMENTICIA

Debido a que el calentamiento global afectará más duramente a regiones ya pobres, en especial a África, es probable que el cambio climático aumente la inseguridad alimentaria y malnutrición que padecen. El IIASA ha estimado que la cantidad de desnutridos, 815 millones en el periodo 2000-2002 (FAO 2005b), podría aumentar otros 75 millones en concentraciones de 600 partes de dióxido de carbono por millón, e incluso más si los niveles superan esa cifra (Fischer y otros 2002a y c).

Los países de bajos ingresos y con déficit alimentario con frecuencia no poseen los recursos financieros para importar alimentos con el fin de cubrir los baches en la provisión (Bruinsma 2003, Naciones Unidas 2005, FAO 2005c). La seguridad alimentaria y los ingresos provenientes de las exportaciones ya se encuentran amenazados en algunos países en vías de desarrollo debido a la combinación de factores climáticos y socio-económicos, y a una tendencia bajista en los precios globales de los productos agrícolas. Es probable que África, en la cual la producción alimentaria per cápita ha declinado desde los años 60, se enfrente con dificultades aún mayores en un mundo más cálido.

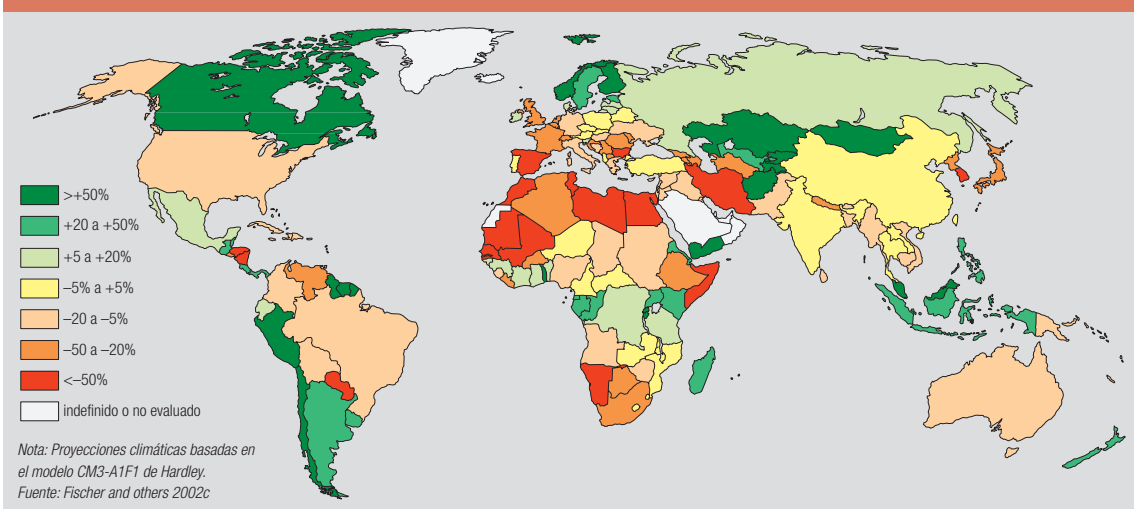
Por medio del aumento en el nivel de los mares y los cambios en las áreas de tierras de cultivo, el calentamiento global no sólo reducirá la producción alimentaria potencial. También

Figura 5: Ganancias y pérdidas en cereal alimentado por lluvias potenciales, por región, para un aumento en la temperatura de 3°C



destruirá medios de vida y dará origen a grandes cantidades de refugiados ambientales que se dirigirán hacia ciudades, hacia otros países, o hacia territorios vírgenes. Muchas familias de granjeros desplazados por los cambios climáticos o las inundaciones podrían tratar de encontrar tierra nueva en gran parte del África subsahariana, centro y Sudamérica, y el sudeste de Asia, donde aún existen reservas de tierras sin utilizar cubiertas por los bosques. En esos

Figura 6: Porcentaje proyectado de ganancias y pérdidas en producción potencial de cereales alimentados por la lluvia, para 2080



casos, las tasas de deforestación podrían aumentar junto con la invasión y la caza furtiva en los parques nacionales y otras áreas cruciales para la biodiversidad.

MIRANDO HACIA EL FUTURO

El impacto del cambio climático en la producción agrícola constituye una seria preocupación para quienes trabajan con el fin de satisfacer la demanda alimentaria de una creciente población mundial, así como también para quienes trabajan con el fin de preservar los ecosistemas naturales y los servicios que proveen.

A medida que se acumula más información e investigaciones, se clarifican los efectos negativos del cambio climático en la producción alimentaria potencial de muchas regiones del mundo en vías de desarrollo. Como mínimo, estos efectos elevarán la barrera que las innovaciones tecnológicas deberán “saltar”. A medida que cambia la variedad adecuada para diferentes cultivos, los granjeros en muchas partes del mundo tendrán que enfrentar decisiones difíciles acerca de qué cultivos sembrar, y se producirán errores y fallas en cuanto a la adaptación.

Los ecosistemas naturales podrían enfrentar dificultades aún mayores para adaptarse al cambio climático, ya que las especies de plantas naturales se desplazan más lentamente que las que el hombre introduce. Dado que los ecosistemas naturales brindan numerosos servicios a la agricultura, incluyendo la regulación del agua, la polinización, el control de plagas, los recursos genéticos para nuevas variedades de cultivos y cultivares, esto también tendrá un impacto sobre la producción alimentaria, así como también sobre otros servicios tales como la conservación de la biodiversidad, los paseos y el placer estético.

El cultivo alternado podría ayudar a conservar la humedad del suelo.

Fuente: Mark Edwards/Still Pictures



La solución más efectiva para limitar los impactos del cambio climático en la producción alimentaria es, desde luego, mitigar el cambio climático por medio de la reducción de las emisiones de gases invernadero y del aumento de los sumideros de carbono. Esta será una tarea enorme que afectará a casi todos los sectores de la actividad humana. El sector agrícola por sí mismo puede contribuir de manera significativa. La plantación de variedades de alto rendimiento como parte de la Revolución Verde salvó aproximadamente 170 millones de hectáreas de bosques de ser cultivados en África, Latinoamérica y Asia entre 1970 y 1990, evitando el equivalente a dos o tres años de emisiones globales de carbono totales (Gregory y otros 2005). La conversión a la agricultura de conservación sin labranza podría reducir el uso de combustibles fósiles en el arado mecanizado en un 50 por ciento y confinar entre 0,1 y 1 tonelada de carbono por hectárea por año (FAO 2002). La agro forestación puede incrementar la presencia de árboles en tierras de cultivo y pasturas, lo cual aumenta la captación de carbono.

Las emisiones de metano por parte del sector agrícola pueden reducirse si se cambian los métodos de cultivo en los arrozales, y si se utilizan aditivos alimentarios que aumenten la eficiencia digestiva del ganado. Las plantas de biogás pueden utilizar el metano del estiércol para generar energía. Las emisiones de óxido nítrico de los fertilizantes de nitrógeno pueden reducirse si se cambia la forma de aplicar los fertilizantes (Epstein y Mills 2005).

Un cierto grado de cambio climático es inevitable sin importar qué acciones se tomen para controlar las emisiones de gases invernadero, por lo que se requieren asimismo medidas de adaptación (**Cuadro 2**). Se necesitará lo que podría darse en llamar una “Revolución para un Planeta Verde” en los cultivos y la tecnología agrícola. Los programas nacionales e internacionales de crianza y modificación genética deben priorizar el desarrollo de cultivos más adecuados para condiciones ambientales cambiantes (**Cuadro 3**).

La irrigación aumentada para cultivos dobles o triples será necesaria en aquellos casos en los que los recursos hídricos renovables sean suficientes. No obstante, muchas áreas donde la tierra potencial para cereales alimentados por las lluvias puede verse reducida, también son áreas que enfrentan una escasez de agua significativa o crítica (FAO 2005a), en especial el norte de África y el sur de Asia. En estos casos pueden ser necesarias técnicas de conservación del agua y

Cuadro 2: Tecnología agrícola y opciones de políticas para el cambio climático

Medidas para reducir las emisiones de gas invernadero por parte de la agricultura y aumentar la captación de carbono

- Retiro de subsidios e introducción de impuestos ambientales sobre los insumos basados en el consumo de energía de combustibles fósiles.
- Mejora de la eficiencia de uso de fertilizantes.
- Gestión mejorada de los desechos del ganado y los cultivos para reducir el metano.
- Utilización de los desechos del ganado y los cultivos como biocombustible.
- Desarrollo de variedades de arroz que emitan menos metano.
- Restauración de tierras degradadas.
- Expansión de la agro forestación y la reforestación.

Medidas para promover la adaptación al cambio climático

- Producción sustentable de biocombustibles para otros sectores, por ejemplo el transporte.
- Desarrollo y distribución de variedades de cultivos resistentes a la sequía, las tormentas y las inundaciones, a temperaturas más altas, a la salinidad y a las plagas emergentes y los patógenos.
- Mejora en la eficiencia del uso del agua a través de:
 - agricultura de no labranza/conservación en las áreas alimentadas por las lluvias; y
 - precio, gestión y tecnología apropiados del agua en las zonas irrigadas.
- Promoción de la agro forestación para aumentar la resiliencia del ecosistema y mantener la biodiversidad.
- Mantenimiento de la movilidad del ganado en áreas de pastoreo sujetas a sequías.

Medidas para reducir la inseguridad alimentaria

- Reducción de la pobreza rural y urbana.
- Mejora de los caminos y las comunicaciones en áreas propensas a los desastres.
- Retiro de los subsidios a la exportación agrícola que limitan los mercados para los granjeros pobres.
- Desacelerar las tasas de rápido crecimiento de la población.
- Desarrollo de sistemas de alerta temprana y predicción de tormentas.
- Planes de preparación para alivio y rehabilitación.
- Introducción de cultivos resistentes a las inundaciones y a las tormentas y que toleren la salinidad.
- Introducción de sistemas de uso de la tierra para estabilizar pendientes y reducir el riesgo de erosión del suelo y aludes de barro.
- Construcción de viviendas, refugios para el ganado y para el almacenamiento de comida por encima de los niveles posibles de inundación.

Fuente: FAO 2002

métodos para mejorar la eficiencia de la irrigación. Estos incluyen la cosecha y el almacenamiento del agua de lluvia, variedades de cultivos que requieran menor cantidad de agua y el uso de métodos de irrigación por goteo, que llevan el agua cuándo y dónde es más necesaria. Los métodos de conservación de la humedad, como la agricultura de labranza mínima y las prácticas de agricultura sostenible como los cortavientos, la agro forestación, el cultivo alternado y la rotación de cultivos pueden ayudar a mantener la humedad del suelo (FAO 2005a).

Las políticas agrícolas a nivel nacional que premian las prácticas correctas, como el uso de la gestión integrada de plagas, podrían incentivar a los granjeros a que cambien. Las redes de información que brindan alertas tempranas acerca de los cambios estacionales o los eventos extremos podrían minimizar las pérdidas si brindaran a los granjeros información crucial acerca de qué tipo de semillas plantar, y cuándo con el fin de reducir riesgos. En algunas partes del mundo ya existen redes de alerta temprana de este tipo. Por ejemplo, la Administración Nacional de Océanos y del Ambiente de los Estados Unidos (NOAA, por sus siglas en inglés) ha establecido una serie de Foros Regionales de Perspectivas en África,

Cuadro 3: El potencial de la biotecnología

La Revolución Verde se centraba en el desarrollo de nuevas variedades de cultivos de alto rendimiento. Será necesaria una nueva generación de variedades adaptadas a los cambios inducidos por el calentamiento global. El desarrollo continuará siendo importante, pero la tecnología genética ayudará a acelerar el proceso. Este proceso puede resultar costoso, y los países vulnerables necesitarán ayuda internacional, por ejemplo, a través de la red del Consultative Group on International Agricultural Research de centros de investigación agrícola. Muchas de las condiciones que podemos esperar para el futuro ya son un problema para las áreas marginales. la sequía, el estrés debido al calor, la salinidad, las plagas y los patógenos.

La sequía y la temperatura son dos formas de resistencia al estrés especialmente relevantes en el caso del cambio climático. Una cantidad de estudios ha demostrado que las modificaciones genéticas a los cultivos pueden aumentar la tolerancia a la sequía. También serán esenciales el desarrollo y la modificación genética para la resistencia al calor. Sin embargo, debe tenerse cuidado de minimizar los potenciales impactos sobre los factores socio-económicos, sobre la salud y el medioambiente que puede producir el hecho de introducir cultivos genéticamente modificados.

Fuentes: Cheikh and others 2000, FAO 2004, Pilon-Smits and others 1995, Drennen and others 1993, Kishor and others 1995, Hinderhofer and others 1998



Experimentos de modificación genética sobre el arroz.

Fuente: Joerg Boethling/Still Pictures

Latinoamérica y el Caribe, y el sudeste de Asia, que reúnen a meteorólogos nacionales e internacionales con el propósito de crear pronósticos estacionales basados en el consenso (DFID 2004).

Sin embargo, la escala y la profundidad de los cambios esperados puede ser demasiado grande en algunos países como para que sean suficientes medidas a nivel nacional, por lo que

pueden requerirse niveles aumentados de soporte técnico y ayuda.

Dicho todo esto, el cambio climático presentará un gran desafío a la agricultura y a su capacidad de alimentar y proveer sustento a las poblaciones humanas. Además de trabajar con el objetivo de limitar la medida del cambio climático, serán necesarias adaptaciones constantes.

REFERENCIAS

- Ainsworth, E.A. and Long, S.P. (2005). What have we learned from 15 years of free-air CO₂ enrichment (FACE). A meta-analytic review of the responses of photosynthesis, canopy properties and plant production to rising CO₂. *New Phytologist*, 165(2), 351-372
- Barnett, T.P., Adam, J.C. and Lettenmaier, D.P. (2005). Potential impacts of a warming climate on water availability in snow-dominated regions. *Nature*, 438, 303-309
- Bruinsma, J. (ed.) (2003). *World Agriculture: Toward 2015/2030*. Food and Agricultural Organization, Rome and Earthscan Publications, London
- Cheikh, N., Miller, P.W. and Kishore, G. (2000). Role of Biotechnology in crop productivity in a changing environment. In *Climate Change and Global Crop Productivity* (eds Reddy, K.R. and Hodges, H.F.) CABI International, New York
- DFID (2004). *Adaptation to climate change: The right information can help the poor to cope*. Key sheet 07. Department for International Development, UK. <http://www2.dfid.gov.uk/pubs/files/climatechange7information.pdf> [Accessed 28 November 2005]
- Drennen, P. M., Smith, M., Goldsworthy, D. and van Staten, J. (1993). The occurrence of trachealose in the leaves of the desiccation-tolerant angiosperm *Myrothamnus flabellifolius*. *Journal of Plant Physiology*, 142, 493-496
- Easterling, W. E. and Apps, M. (2005). Assessing the Consequences of Climate Change for Food and Forest Resources: A View from the IPCC. *Climatic Change* 70, 165-189
- Epstein, P.R. and Mills, E. (eds.) (2005). *Climate Change Futures: Health, Ecological and Economic Dimensions*. The Center for Health and the Global Environment, Harvard Medical School. http://www.climatechange-futures.org/pdf/CCF_Report_Final_10.27.pdf [Accessed 2 November 2005]
- FAO (2002). *World Agriculture: towards 2015/2030: Summary report*. Food and Agriculture Organization, Rome
- FAO (2004). *The State of Food and Agriculture 2003-04*. Food and Agricultural Organization, Rome
- FAO (2005a). *Water at a glance*. Food and Agriculture Organization, Rome. http://www.fao.org/ag/aglw/WaterTour/index-1_en.htm [Accessed 28 November 2005]
- FAO (2005b). *The State of Food Insecurity in the World 2005*. Food and Agriculture Organization, Rome
- FAO (2005c). *Special Event on Impact of Climate Change, Pests and Diseases on Food Security and Poverty Reduction: 31st Session of the Committee on World Food Security*. Food and Agriculture Organization, Rome
- Fischer, G., Shah, M. and van Velthuisen, H. (2002a). *Climate Change and Agricultural Vulnerability*. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg
- Fischer, G., van Velthuisen, H., Medow, S. and Nachtergaele, F. (2002b). *Global agro-ecological assessment for agriculture in the 21st century*. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg
- Fischer, G., Shah, M., van Velthuisen, H. (2002c). *Climate Change and Agricultural Vulnerability: Figures & Plates*. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg. http://www.iiasa.ac.at/Research/LUC/climatechange_graphics.pdf [Accessed 2 December 2005]
- Gregory, P.J., Ingram, J.S.I. and Brklacich, M. (2005). Climate change and food security. *Philosophical Transactions of The Royal Society: Biological Sciences*, 360 (1462), 2139-2148
- GRID (2002). *Vital Climate Graphics Africa*. Global Resource Information Database, Arendal. <http://www.grida.no/climate/vitalafrica/english/23.htm> [Accessed 4 December 2005]
- Hinderhofer, K., Eggers-Schumacher, G. and Schoff, F. (1998). HSF3, a new heat shock factor from *Arabidopsis thaliana*, depresses the heat shock response and confers thermotolerance when overexpressed in transgenic plants. *Molecular General Genetics*, 258, 269-278
- IPCC (2001a). *Climate Change 2001: Synthesis Report*. A Contribution of Working Groups I, II, and III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge
- IPCC (2001b). *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation & Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge
- Kishor, P.B.K., Hong, Z., Miao, G., Hu, C. and Verma, D. (1995). Overexpression of γ -pyrroline-5-carboxylase synthase increases proline production and confers osmotolerance in transgenic plants. *Journal of Plant Physiology*, 108, 1387-1394
- Nicholls, R.J. (1994). *Synthesis of Vulnerability Analysis Studies*. Synthesis and Upscaling of Sea level Rise Vulnerability Assessment Studies, Enfield
- Peng, S., Huang, J., Sheehy, J., Laza, R.C., Visperas, R.M., Zhong, X., Centeno, G.S., Khush, G.S. and Cassman, K.G. (2004). Rice yields decline with higher night temperature from global warming. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101, 9971-9975
- Pilon-Smits, E.A.H., Ebskamp, M.J., Paul, M., Jeuken, M., Weisbeek, P. and Smeekens, S. (1995). Improved performance of transgenic fructan-accumulating tobacco under drought stress. *Plant Physiology*, 107, 125-130
- Pritchard, S.C. and Amthor, J.S. (2005). *Crops and Environmental Change: An Introduction to the Effects of Global Warming, Increasing Atmospheric CO₂ and O₃ Concentrations and Soil Salinization on Crop Physiology and Yield*. Food Products Press, Binghamton
- Rogers, A., Allen, D.J., Davey, P.A., Morgan, P.B., Ainsworth, E.A., Bernacchi, C.J., Cornic, G., Dermody, O., Heaton, E.A., Mahoney, J., Zhu, X., Delucia, E.H., Ort, D.R. and Long, S.P. (2004). Leaf photosynthesis and carbohydrate dynamics of soybeans grown throughout their life cycle under free-air carbon dioxide enrichment. *Plant, Cell And Environment*, 27, 449-458
- STOA (1998). Consequences of climate change for agricultural production. Scientific and Technological Options Assessment. http://www.europarl.eu.int/stoa/publi/98-02-01/default_en.htm [Accessed 28 November 2005]
- United Nations (2005). *World Population Prospects: The 2004 Revision*. United Nations Population Division, New York
- Wang, G. (2005). Agricultural drought in a future climate: results from 15 global climate models participating in the IPCC 4th Assessment. *Climate Dynamics*, 25(7-8), 739-753
- Wildlife Trust (2005). *Hurricanes and Emerging Plant Diseases*. Wildlife Trust. http://www.wildlifetrust.org/news/2005/0801_hurricane.htm [Accessed 18 November 2005]
- Willoughby, B.E. and Barnes, S.A. (2002). Tropical grass webworm: implications for dairy farming in Northland. *New Zealand Plant Protection*, 55, 30-36

Piscicultura y cría de mariscos en ecosistemas marinos

Con las pesquerías de captura marina estacionarias, la piscicultura marina puede suplir una creciente demanda, pero las prácticas sustentables deben reducir los niveles actuales de daño ambiental.

Debido al crecimiento de la población y al aumento de los ingresos, el consumo de pescado llegó a más del triple entre 1961 y 2001, aumentando de 28 a 96 millones de toneladas. Gran parte del incremento fue alimentado por el consumo en países en desarrollo (IPFRI y Worldfish Center 2003). Dado que tres cuartas partes de las reservas de peces silvestres del mundo se hallan explotadas al máximo o sobreexplotadas, varios países se están volcando a las granjas de peces para cubrir la demanda de pescado y mariscos.

La acuicultura, dominada por las especies de agua dulce (**Figura 1**), ha crecido a una tasa anual promedio del nueve por ciento desde 1970, comparada con el tres por ciento de carne de ganado y el uno por ciento de peces capturados en el mismo período. Cerca de un tercio del pescado de consumo humano se produce ahora en granjas de peces; China, la India y otros países asiáticos cubren el 87 por ciento de la producción global de acuicultura por peso. (IPFRI Y WorldFish Center 2003).

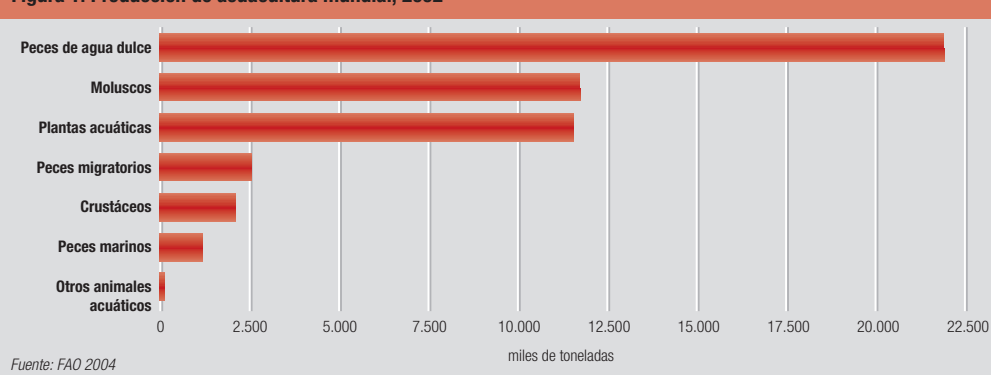
África es el único continente donde el suministro de pescado per cápita casi no ha mostrado cambios en las últimas décadas: de 10,3 kg por persona en 1973 a 10,5 kg en 2002 (FAO 2005a). Sin embargo, la acuicultura

Criadero de salmón.

Fuente: Jim Wark/Still Pictures



Figura 1: Producción de acuicultura mundial, 2002



africana podría incrementarse de manera drástica. En una cumbre realizada en Nigeria en agosto de 2005, los líderes de 25 naciones africanas firmaron una resolución que llamaba a una rápida inversión en granjas de peces como medio de reducir la pobreza y el hambre (von Bubnoff 2005).

La cría de especies marinas, o maricultura, está creciendo rápidamente. Alrededor del mundo, de Chile a China y de Escocia a Sudáfrica, la cría de salmón, camarones, mejillones, ostras y almejas es cada vez más común. Recientemente se han abierto criaderos de bacalao del Atlántico en Islandia y Noruega. La brama de mar y la lubina se están criando cada vez más en el Mediterráneo. En México, España y Australia, los criaderos engordan atunes silvestres capturados. En las aguas a poca distancia de la costa noreste de los Estados Unidos, se están llevando a cabo

estudios piloto para criar halibut, abadejo, platija y otras especies.

Mientras que la maricultura encierra el potencial de suplementar el suministro mundial de proteínas comestibles, las prácticas actuales con frecuencia crean problemas ambientales significativos y hasta reducen el suministro general de proteínas proveniente del pescado.

Los fertilizantes, el alimento sin digerir, los desechos biológicos y las drogas veterinarias que se utilizan en la maricultura se liberan a los océanos y las vías fluviales de los alrededores. Los criaderos crean las condiciones para que se extiendan enfermedades y parásitos y, a través de la fuga de peces de criadero, para introducir especies invasivas. Por medio de la competencia

Casi un tercio del pescado que consumen los seres humanos se produce en la actualidad en criaderos de peces.

Fuente: Schafer & Hill/Still Pictures



por alimento o hábitat, estas especies exóticas amenazan a las especies nativas o alteran ecosistemas completos. Los criaderos costeros, en especial de camarones, han destruido miles de hectáreas de manglares, los cuales filtran agua, reducen la erosión, sirven como criaderos críticos de peces, y protegen a las comunidades costeras de tormentas e inundaciones (IFPRI y WorldFish Center 2003).

En Asia, África, Europa y América hay varios sistemas de maricultura en uso o en desarrollo. Incluyen rediles de red en áreas cercanas o alejadas de la costa, ranchos oceánicos, cultivo extractivo o no alimentario y crianza intensiva de camarones. Cada sistema ofrece beneficios para la producción alimentaria pero también contiene el potencial de crear daño ambiental, lo que puede mejorarse a través de respuestas con políticas eficaces.

CRIANZA MARINA EN REDILES DE RED

Existen dos clases de maricultura en rediles de red. Una se trata de criar peces rodeados de redes desde pequeños jóvenes a adultos. Se alimenta a los peces, se les dan medicamentos para controlar las enfermedades y se los cría. La segunda clase consiste en engordar peces capturados en el océano rodeados de redes y suministrarles grandes cantidades de alimento durante varias semanas a meses antes de cosecharlos.

El uso de redes ha aumentado de manera considerable en los últimos años como medio de criar grandes cantidades de salmón, atún, y otros peces comercialmente valiosos. Las operaciones de rediles de red para salmón se encuentran de forma extensiva en Escocia, Irlanda, Noruega, Chile, Canadá y los Estados Unidos, mientras que los criaderos de rediles

Cría en rediles de red en los Estados Unidos.

Fuente: Kevin J. Kilmer/Associated Press



de red para atún, lubina y brama de mar han florecido en las aguas cercanas a la costa de España, Grecia e Italia. En Asia es común la crianza de lubina y grupo en rediles de red.

Ésta constituye una industria intensiva capital con consecuencias de largo alcance para el medioambiente y para la economía de las pesquerías basadas en la captura en regiones rurales (FAO 2004).

Consecuencias ambientales

Existen varias consecuencias ambientales potencialmente serias de la cría en rediles de red.

Los desechos de las jaulas dañan las plantas y los animales que viven en el fondo del mar, lo que reduce la biodiversidad. El hecho de concentrar grandes cantidades de peces en espacios reducidos puede hacer que se desaten enfermedades. Enfermedades virales y bacteriales, así como también parásitos, pueden a su vez transmitirse a los peces silvestres. Información proveniente de Irlanda, Escocia y Canadá sugiere que la cría en rediles de red se halla ligada a brotes de piojos marinos mortales para el salmón silvestre (Naylor y Burke 2005). Para controlar brotes, algunos criaderos utilizan antibióticos y antiparasitarios. Junto con el alimento no ingerido y las heces de los peces, estos químicos contaminan las aguas locales. Como resultado de la descarga farmacéutica, emergen cepas resistentes de organismos infecciosos.

Los operadores de rediles de red con frecuencia matan o disuaden por medios agresivos a predadores tales como garzas, focas, leones marinos y orcas por medio de tácticas como sirenas. Se cree que los criaderos de salmones interrumpen la migración de salmones silvestres y el desplazamiento de las orcas en Europa y Norteamérica (World Fisheries Trust 2002). En estas regiones, la cría con peces que escaparon también puede reducir la aptitud de los peces silvestres.

Hacia mejores prácticas

La cría en rediles de red puede modificarse para proteger mejor el medioambiente así como para mejorar la producción económica. Los criaderos pueden aplicar un “acercamiento de sistemas” si crían juntas especies ecológicamente complementarias, una práctica conocida como policultura. Un ejemplo podría ser criar algas, bivalvos que se alimentan del filtrado y peces con aletas juntos para reducir los desechos alimentarios y la carga de nutrientes e incrementar la acumulación general de proteína comestible (Cuadro 1).

Evaluar las corrientes oceánicas y la circulación del agua, que afectan la manera en la cual las zonas costeras pueden asimilar la materia orgánica de los criaderos, puede reducir la acumulación de desechos orgánicos. Entrenar a los trabajadores de los criaderos en prácticas alimentarias también puede reducir las pérdidas de alimento. (Soto y Norambuena 2004).

Los criadores pueden reducir la densidad de los peces dentro de los rediles, lo cual, junto con sistemas de re-circulación del agua o cría rotativa de especímenes, podría reducir brotes de enfermedades. Podrían aplicarse los avances tecnológicos en vacunación y en cría para la inmunidad, con el fin de reducir el uso de medicamentos. Por último, diseñar flexibilidad y diversidad en las clases de peces producidos puede servir como seguro contra cambios

Cuadro 1: Dos formas de reducir los desechos

Policultura

Muchas operaciones de maricultura producen alimento sin digerir y heces, que pueden contaminar las aguas y, con el correr del tiempo, destruir el hábitat y deteriorar las cadenas alimentarias marinas. Los desechos de un organismo, sin embargo, son el alimento de otro. Ésta es la idea en la que se basa la policultura, o acuicultura integrada, que involucra criar dos o más “cultivos” juntos para un acercamiento balanceado al ecosistema.

De larga data en los criaderos de peces de agua dulce, la policultura también puede aplicarse a operaciones marinas. En la bahía de Sungo al norte de China, el nitrógeno que excretan los dos millones de ostiones que se producen allí cada año se utiliza para cultivar kelp. Un proyecto piloto canadiense en la bahía de Fundy muestra que el kelp y los mejillones crecen más rápido si se los cría cerca del salmón. Los investigadores también descubrieron que el kelp, los mejillones y el salmón pueden criarse juntos de manera segura y económica, y están trabajando sobre políticas que permitan operaciones a escala comercial.

Alimentos más verdes

Paradójicamente, la cría de algunas especies de peces en criaderos requiere más biomasa que la que tales especies producen. Esto se debe a los altos niveles de alimento para peces y aceite de pescado en los alimentos de la acuicultura. La producción de un solo kilogramo de pez marino carnívoro como el bacalao o la lubina típicamente utiliza de dos a cinco kilogramos de pescado silvestre capturado procesado.

Se están llevando a cabo esfuerzos para desarrollar alimentos derivados de los peces utilizando semillas oleaginosas, de soja, sub-productos de la carne y proteínas microbiales. Los investigadores chinos están desarrollando un suplemento proteínico a base de levadura. Sin embargo, los sustitutos alimenticios aún deben alcanzar el valor nutricional del alimento a base de pescado y aceite. Esto ha llevado a algunos ambientalistas a concluir que los vegetarianos, como la carpa, son uno de los pocos cultivos de acuicultura sustentables.

Fuentes: AquaNet 2003, Ecological Society of America 2001, World Fisheries Trust 2002, World Resources Institute 2001

ambientales en las zonas costeras a partir de alteraciones inducidas por el clima en la temperatura del mar y otros factores ambientales.

RANCHOS OCEÁNICOS

En los ranchos oceánicos, se crían peces jóvenes en cautiverio, se los libera al mar abierto y luego se los cosecha como parte de la pesquería “silvestre”. Los rancheros con frecuencia liberan alevines en cantidades

Las almejas que crecen dentro de una jaula se alimentan del detritus suspendido antes de ser cosechadas.

Fuente: WorldFish Center



asombrosas. Los criaderos norteamericanos, por ejemplo, liberan más de cinco mil millones de jóvenes salmones cada año (World Fisheries Trust 2002). Las especies usadas comúnmente incluyen al salmón así como también al eperlano, al lucio, al abulón y peces chatos como el lenguado, la platija y el halibut.

Los ranchos oceánicos se usan comúnmente en China y Japón. Japón, por ejemplo, libera más de 70 especies cada año en aguas costeras, diez de las cuales forman parte de ranchos a gran escala (Arnason 2001). Los ranchos oceánicos requieren una inversión de capital relativamente moderada, se practica en regiones rurales o remotas, y utiliza especies nativas.

Consecuencias ambientales

Los ranchos oceánicos pueden diezmar los peces silvestres a través de un aumento en la competencia por alimento o hábitat. Los peces de rancho como el salmón, que regresan en grandes cantidades para la cosecha, pueden atraer gran cantidad de predadores como peces, aves y leones marinos, animales que pueden convertirse en presa de otros predadores o de los operadores de los ranchos que pueden matarlos o disuadirlos. También hay preocupación en cuanto a la diversidad genética reducida, debido a la cruce entre sí. El efecto general es una disrupción de la cadena alimentaria y, en algunos casos, una caída en la biodiversidad genética y en la población silvestre en peligro de extinción.

Los métodos para cosechar peces producen consecuencias adicionales. La pesca de arrastre o las aspiradoras potentes perturban o dañan el lecho marino, y destruyen hábitats marinos críticos y terrenos de crianza. La pesca de arrastre también remueve los sedimentos del lecho marino, los cuales pueden obstruir las agallas de los peces y moluscos (Thorne-Miller 1999).

Hacia mejores prácticas

Se pueden reducir los efectos ambientales nocivos si se extiende la liberación de los peces de los ranchos a períodos más largos, estableciendo áreas de conservación en las cuales no se coseche y zonas exclusivas para cosechar, y si se utilizan peces como el salmón que exhiben instintos de regreso al hogar en momentos específicos de su ciclo de vida, una práctica que pueda evitar los métodos de captura dañinos como la pesca de arrastre o la línea de captura que puede atrapar especies en peligro (FAO 1995). Deberían promoverse con

energía los métodos de captura que causen la menor alteración física del medioambiente.

ACUACULTURA EXTRACTIVA

Las ostras, las almejas, los mejillones y los ostiones se alimentan de fitoplancton y de debris suspendido en el agua mientras que las algas marinas se alimentan de nutrientes disueltos en el agua de mar. Estas especies pueden criarse sin alimentación complementaria, práctica que se conoce como acuicultura extractiva. Este método de crianza trae aparejado “plantar” larvas de moluscos o “sembrar” directamente sobre el fondo de llanos marinos o suspender las larvas de balsas flotantes, bandejas o bolsas de red. Los moluscos también pueden colgarse en estanterías o colocarse en plataformas ancladas por palos o postes.

En 2002 se produjeron cerca de 12 millones de toneladas de moluscos, que comprendieron el 23 por ciento de los productos de acuicultura animales a nivel global (FAO 2004). La acuicultura extractiva se realiza de manera extensiva en aguas costeras, en especial cerca de las costas de los países asiáticos, norteamericanos y europeos. Los moluscos con frecuencia se crían en aguas cercanas a áreas urbanas, donde la descarga de nitrógeno y otros nutrientes acrecienta la producción de plancton. Esto, a su vez, provee a los moluscos de una fuente de alimento, que también ayuda a controlar la eutrofización.

Consecuencias ambientales

Los moluscos pueden reducir el nitrógeno y otros nutrientes de los océanos, y así mejorar la calidad del agua. Sin embargo, los criaderos densamente poblados pueden tener como consecuencia la acumulación de heces en el sedimento del fondo bajo las estanterías y cuerdas del criadero, llevando a zonas muertas por falta de oxígeno (Furuya 2003). Los sedimentos también pueden cambiar el hábitat del lecho marino y promover el crecimiento de especies tolerantes a la contaminación (World Fisheries Trust 2002).

Los criaderos de moluscos también pueden introducir especies exóticas. Por ejemplo, la ampliamente cultivada ostra Japonesa o del Pacífico suele encontrarse en la actualidad en estado silvestre en casi todas las costas del hemisferio norte. Los moluscos no nativos se convirtieron en competidores, predadores, vectores de enfermedad y parásitos de las especies nativas silvestres (Naylor y otros 2001).



Eliminación de las selvas de manglares para dar lugar a la cría de camarones en Tailandia.

Fuente: Cyril Ruoso/Still Pictures

Hacia mejores prácticas

Se puede evitar cierta degradación ambiental por medio de la planificación sólida. Debe ubicarse a los criaderos en áreas con circulación adecuada a lo largo del fondo del océano para prevenir la formación de zonas muertas. La densidad de los moluscos “plantados” también debe determinarse de acuerdo con la capacidad del ambiente, para evitar robar el suministro alimentario a otras especies consumidoras de plancton.

Es posible establecer sistemas de maricultura sustentables si se integra la producción de peces con aletas o camarones con producción de algas marinas y moluscos, ya que las algas marinas y los moluscos remueven las partículas de comida y los nutrientes disueltos que producen los peces o los camarones (Naylor y otros 2000, Mc Vey y otros 2002, Neori y otros 2004) (**Cuadro 1**).

CRÍA INTENSIVA DE CAMARONES

Los camarones se crían, se alimentan y se cosechan en estanques costeros poco profundos, en su mayoría en países tropicales como Tailandia, Ecuador e Indonesia. La cría de camarones ha florecido como industria. En 2000, la producción global alcanzó un total de 1,3 millones de toneladas con un valor de mercado de más de 7 mil millones de dólares (FAO 2003). Aproximadamente el 80 por ciento de los camarones que se crían se produce en países asiáticos, China solamente produjo 493.000 toneladas en 2003 (FAO 2005b). Gran parte de los camarones se exporta a países en desarrollo.

De acuerdo con el grado de intervención, la cría de camarones se clasifica en extensiva, semi-intensiva o intensiva. La cría intensiva implica densidad de reservas aumentada, mayor aporte de antibióticos, aditivos nutricionales y probióticos, como medio de obtener una productividad extremadamente alta, lo cual lleva a mayor generación de desechos (Naylor y otros 2000).

Consecuencias ambientales

Se estima que la eficiencia de asimilación de nitrógeno de la comida de un camarón es de alrededor del 22 por ciento (Briggs y Funge-Smith 1994), mientras que el nitrógeno restante es expulsado al agua. La enorme cantidad de heces y desechos alimentarios que resultan de la cría intensiva de camarones ha tenido como consecuencia la contaminación del agua de los canales, la eutrofización de las áreas costeras, y la extensión de enfermedades humanas. La cría de camarones ha degradado los pantanos salinos y de agua dulce de la región y ha puesto en riesgo a los arrecifes de coral y a los lechos de césped marino.

La construcción de estanques también ha dañado las selvas de manglares, uno de los hábitats más amenazados del mundo. El desarrollo de la acuicultura de camarones es una de las causas principales de la pérdida de manglares en países como Tailandia, y se estima que puede ser responsable de hasta un 38 por ciento de la pérdida global de manglares (Environmental Justice Foundation 2004). La destrucción de los manglares ha dejado a las áreas costeras expuestas a la erosión y a las inundaciones, ha alterado los patrones de drenaje, ha incrementado la intrusión de la sal y ha eliminado hábitats críticos para muchas especies acuáticas y terrestres (Environmental Justice Foundation 2004).

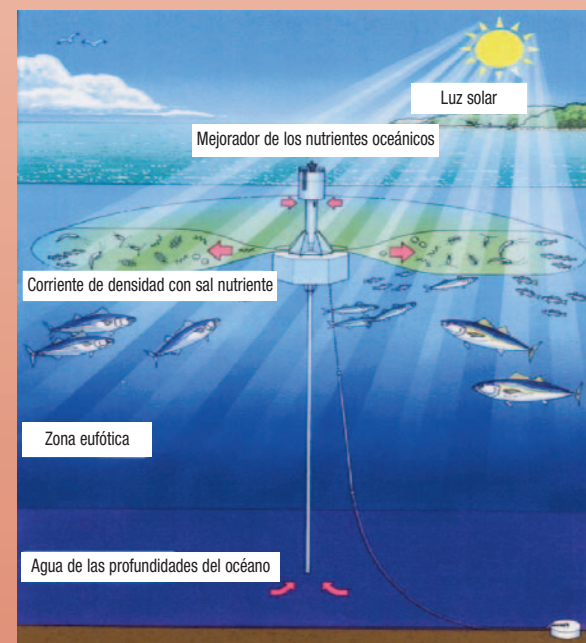
Cuadro 2: Ascendente artificial para mejorar la productividad biológica

Los nutrientes y la luz influyen significativamente en la productividad oceánica. Sin embargo, hay una limitación constante de nutrientes cerca de la superficie del agua donde penetra la luz, que es el área donde puede producirse la fotosíntesis, un área denominada la zona eufótica. Un aumento en el suministro de nutrientes a la zona eufótica y fitoplancton mejora la producción. Esto, a su vez, aumenta la producción de peces.

En algunas áreas oceánicas, tales como la costa oeste de Sudamérica, el agua profunda rica en nutrientes sube con regularidad a la zona eufótica. Esto se denomina ascendente. Mientras que se produce el ascendente sólo en 0,2 por ciento del área del océano, aproximadamente el 20 por ciento de los productos de las pesquerías de captura globales se obtiene en las áreas con ascendente.

¿Podrían crearse nuevos terrenos de pesca si se proveyera de más nutrientes a la superficie del océano? Científicos japoneses están llevando a cabo un experimento de ascendente artificial con el fin de descubrirlo. Un mejorador flotante de los nutrientes oceánicos que se ha dado en llamar Takumi (que significa “recuperando el mar”) se encuentra anclado en la bahía de Sagami en el centro de Japón. Desde julio de 2003, Takumi ha bombeado de manera continua agua de mar rica en nutrientes a una profundidad de 200 metros. Se encuentra mezclada con agua extraída de una profundidad de cinco metros para ajustar la densidad, y luego se la descarga en la bahía. Mientras que el impacto sobre la producción de peces aún se está estudiando, se predicen mejoras.

Takumi utiliza en la actualidad un motor diesel para bombear, pero podrían utilizarse fuentes de energía más limpia, como la energía solar.



Vista esquemática de Takumi, un mejorador de los nutrientes oceánicos en la bahía de Sagami, Japón.

Fuente: Takahashi 2001, Ouchi y Ohmura 2004

Hacia mejores prácticas

Muchos países asiáticos están desarrollando rápidamente políticas para preservar las selvas de manglares mientras que a su vez permiten el cultivo sostenible de camarones. Por ejemplo, el ha creado lineamientos que sugieren limitar la proximidad de los estanques a la línea costera y reducir la cantidad de selvas de manglares utilizadas para crianza (SEAFDEC 2004).

Se han realizado también otros intentos de reducir la contaminación producida por los criaderos de camarones. En Tailandia, el gobierno apoya un proyecto en el cual el efluente se trata de manera extensiva al quitar los sedimentos y utilizar la filtración biológica antes de que regrese al océano. Además, larvas de camarón libres de patógenos y resistentes a los patógenos y una camada de reserva han sido desarrolladas en un esfuerzo por reducir el uso de drogas y otras sustancias químicas en los estanques para camarones (Moss y otros 2005).

LLEVAR A CABO UNA REVOLUCIÓN AZUL SUSTENTABLE

El pescado provee a más de 2.600 millones de personas con el 20 por ciento de su suministro de proteínas animales (FAO 2004). Si se explotaran en su totalidad las reservas de peces silvestres, y con la población humana en aumento, la maricultura podría brindar un importante ingrediente dietario básico a un planeta hambriento.

Si la guiasen principios sostenibles, y la apoyasen políticas efectivas, los efectos

adversos de la maricultura sobre la biodiversidad podrían atemperarse. Los principios sustentables pueden:

- minimizar las presiones múltiples, incluyendo un mejor control de los contaminantes terrestres que se arrojan en la zona costera, para hacer a la maricultura más viable desde el punto de vista económico y ecológico;
- promover los sistemas de cría integrada de peces que reducen los desechos y utilizan las especies más apropiadas a nivel local;
- proveer acceso a información para mejores prácticas, por ejemplo a estrategias para la prevención de la contaminación o el control de enfermedades, a quienes toman las decisiones y a los practicantes; y
- fomentar la gestión adaptativa para que permita cambios locales, regionales o globales en el medioambiente y la economía.

Las políticas sustentables para mitigar el daño ambiental causado por la maricultura incluyen (World Fisheries Trust 2002):

- **cambios alimentarios.** Reformular la alimentación implica incluir menos proteínas animales para reducir los desechos de fósforo y nitrógeno;
- **reducción de los desechos.** Eliminar o contener el efluente de las especies criadas y hacer un uso más eficiente de los alimentos;
- **protección de las reservas de semilla.** Reducir el uso de alevines o larvas como semilla para especies que se crían;
- **uso de químicos.** Reducir el uso de sustancias químicas y antibióticos;

- **transmisión de enfermedades.** Promover prácticas de gestión que reduzcan la presión sobre las especies que se crían y brinden protección contra escapes; y
- **especies exóticas.** Ampliar el uso de especies nativas y promover la recuperación de escapes de especies exóticas.

Para proteger la biodiversidad en los océanos del mundo, y los suministros alimenticios que aportan, las prácticas de gestión de pesquerías silvestres sustentables deben acompañar el desarrollo de la maricultura, incluyendo el establecimiento de un sistema de reserva marina donde no se pesque. Las regulaciones a la maricultura deberían ser comprehensivas, dirigidas a la localización apropiada de las operaciones con el fin de minimizar los impactos ambientales así como también los derechos y las responsabilidades a largo plazo en caso de que ocurriese cualquier tipo de daño ambiental. Los permisos para establecer operaciones también deberían ser rigurosos en materia legal para asegurarse de que las partes a quienes se otorgan derechos también sean responsables de los problemas ecológicos o ambientales y de que la operación no pueda implicarse en ninguna actividad pesquera ilegal, no regulada o no informada. La industria del gas y el petróleo offshore, que ha tenido una larga historia de éxitos y fracasos con respecto a localización, operaciones y remedios, podría brindar lecciones valiosas para satisfacer a la industria de cría de peces oceánica.

REFERENCIAS

- AquaNet (2003). *Networks of Centres of Excellence Annual Report 2002-2003*. Networks of Centres of Excellence. http://www.nce.gc.ca/annualreport2002_2003/Eng/3_0/3_1.asp [Accessed 2 October 2005]
- Arason, R. (2001). *The Economics of Ocean Ranching: Experiences, Outlook and Theory*. Fisheries Department, Food and Agricultural Organization, Rome
- Briggs, M.R.P. and Funge-Smith, S. (1994). A nutrient budget of some intensive marine shrimp ponds in Thailand. *Aquaculture and Fisheries Management*, 25, 789-811
- Ecological Society of America (2001). *Effects of Aquaculture on World Fish Supplies*. Ecological Society of America. <http://www.esa.org/science/Issues/FileEnglish/issue8.pdf> [Accessed 7 October 2005]
- Environmental Justice Foundation (2004). *Impacts of Shrimp Production – Farming*. Environmental Justice Foundation. http://www.ejfoundation.org/index.php?name=PagEd&page_id=14 [Accessed 6 October 2005]
- FAO (1995). *Code of Conduct for Responsible Fisheries*. Food and Agriculture Organization, Rome
- FAO (2003). *Yearbook of Fisheries Statistics*. Food and Agriculture Organization, Rome. <http://www.fao.org/fi/stat/statist.asp> [Accessed 15 October 2005]
- FAO (2004). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2004*. Food and Agriculture Organization, Rome
- FAO (2005a). FAOSTAT data. Food and Agriculture Organization, Rome <http://faostat.fao.org/faostat/servlet/XteServlet?Areas=359&Items=2960&Items=2855&Items=2761&Elements=645&Years=2002&Years=1973&Format=Table&Xaxis=Years&Yaxis=Countries&Aggregate=&Calculate=&Domain=FS&ItemTypes=FS.NonPrimaryLivestockAndProducts&language=EN> [Accessed 27 November 2005]
- FAO (2005b). FAOSTAT data. Food and Agriculture Organization, Rome. <http://faostat.fao.org/faostat/servlet/XteServlet?Areas=862&Items=1503&Elements=2208&Years=2003&Format=Table&Xaxis=Years&Yaxis=Countries&Aggregate=&Calculate=&Domain=FishCatch&ItemTypes=Fishes&language=EN> [Accessed 4 October 2005]
- Furuya, K. (2003). Environmental carrying capacity in an aquaculture ground of seaweed and shellfish in northern Japan. In Yu, H. and Burmas, N. (eds) *Determining environmental carrying capacity of coastal and marine areas: Progress, constraints, and future options*. Global Environment Facility, United Nations Development Programme, International Maritime Organization Regional Programme on Partnerships in Environmental Management for the Seas of East Asia, Manila
- IFPRI and WorldFish Center (2003). *The Future of Fish: Issues and Trends to 2020*. International Food Policy Research Institute, WorldFish Center. <http://www.ifpri.org/pubs/lib/lib15.pdf> [Accessed 4 October 2005]
- McVey, J.P., Stickney, R.R., Yarish, C. and Chopin, T. (2002). Aquatic polyculture and balanced ecosystem management: New paradigms for seaweed production. In Stickney, R.R. and McVey, J.P. (eds), *Responsible Aquaculture*. CABI Publishing, Wallingford, UK
- Moss, S.M., Arce, S.M., Moss, D.R. and Otoshi, C.A. (2005). *Disease Prevention Strategies for Penaeid Shrimp Culture*. In print
- Naylor, R.L., Goldbug, R.J., Primavera, J.H., Kantaky, N., Beveridge, M.C.M., Clay, J., Folke, C., Lubchenko, J., Mooney, H. and Troell, M. (2000). Effect of aquaculture on world fish supplies. *Nature*, 405, 1017-1024
- Naylor, R.L., Williams, S.L. and Strong, D.R. (2001). Aquaculture: A Gateway for Exotic Species. *Science*, 294, 1655-1656
- Naylor, R.L. and Burke, M. (2005). Aquaculture and Ocean Resources: Raising Tigers of the Sea. *Annual Review of Environment and Resources*, 30, 1.1-1.34
- Neori, A., Chopin, T., Troell, M., Buschmann, A.H., Kraemer, G.P., Halling, C., Shpigiel, M. and Yarish, C. (2004). Integrated aquaculture: Rationale, evolution and state of the art emphasizing seaweed biofiltration in modern mariculture. *Aquaculture*, 231, 361-391
- Ouchi, K. and Ohmura, H. (2004). Design concept and experiment of Ocean Nutrient Enhancer "TAKUMI." In *Proceedings of Oceans 2004 Conference*, 9-12 November 2004, Kobe
- SEAFDEC (2004). *Promotion of mangrove-friendly shrimp aquaculture in Southeast Asia*. Southeast Asian Fisheries Development Centre, Philippines
- Soto, D. and Norambuena, F. (2004). Evaluating salmon farming nutrient input effects on Southern Chile inland seas: A large-scale mensurative experiment. *Journal of Applied Ichthyology*, 20(6), 493-501
- Takahashi, M. (2001). *DOW: Deep Ocean Water As Our Next Natural Resource*. Terra Scientific Publishing, Tokyo
- Thorne-Miller, B. (1999). *The Living Ocean: Understanding and Protecting Marine Biodiversity*. Island Press, Washington D.C.
- von Bubnoff, A. (2005). Africa Urged to Create More Fish Farms. *Nature*, 436, 1077
- World Fisheries Trust (2002). *The Effects of Mariculture on Biodiversity*. Convention on Biological Diversity. <http://www.biodiv.org/doc/meetings/mar/temctre-01/official/temctre-01-02-en.pdf> [Accessed 15 October 2005]
- World Resources Institute (2001). *Farming Fish: The Aquaculture Boom*. World Resources Institute. http://earthtrends.wri.org/features/view_feature.cfm?theme=8&fid=20 [Accessed 16 October 2005]



Fuente: Steven Poe/PNUMA/Still Pictures



Fuente: Roland Seitre/Still Pictures

Indicadores GEO



Fuente: Clyde H. Smith/Still Pictures

- ATMÓSFERA ● DESASTRES CAUSADOS POR RIESGOS NATURALES ● BOSQUES
- BIODIVERSIDAD ● ZONAS COSTERAS Y MARINAS
- AGUA DULCE ● ZONAS URBANAS ● GOBIERNO DE LAS CUESTIONES AMBIENTALES GLOBALES

Indicadores GEO

El conjunto principal de Indicadores GEO presenta tendencias de las noticias mundiales de primera plana en cuestiones ambientales. Juntos, ofrecen una instantánea del progreso de la humanidad en la gestión sostenible de nuestro hábitat planetario.

Los esfuerzos continuos en el campo del monitoreo, sondeo y la detección remota ambientales, la compilación y verificación de datos, la creación de capacidades y la cooperación internacional mejoran modestamente la situación general de la información. Sin embargo, hay baches persistentes de datos y desventajas que imposibilitan mostrar un conjunto de indicadores regulares y exhaustivos para todos los temas. En las brechas actuales quedan comprendidos los datos sobre el descarte de los desechos y su gestión, la degradación de la tierra y la contaminación del aire. Cada año incluimos una gama de indicadores disponibles, en particular aquellos que hayan sido actualizados o que arrojen una nueva luz sobre las tendencias clave. Se han vuelto a incluir los indicadores sobre la cobertura forestal y el cambio de la masa glaciar, mientras que se incluyen otros nuevos para especies de aves amenazadas y la cantidad de organizaciones que adoptan la norma ISO 14001 sobre gestión ambiental.

Los indicadores que se utilizan actualmente para monitorear el progreso a la luz de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) aparecen marcados como tales en los encabezados. Se hace una presentación completa de la mayoría de los indicadores para las principales regiones y el mundo en su totalidad, sobre la base de la clasificación regional GEO. En todos los casos se utilizan los últimos datos disponibles.

Es posible acceder a todos los indicadores en <http://geodata.grid.unep.ch>, el portal de datos GEO, que ofrece más información de los antecedentes y muchos más conjuntos de datos.

Tema: **ATMÓSFERA** Asuntos: **Cambio climático, agotamiento del ozono estratosférico**

Indicador: **Uso de energía por unidad del PIB**

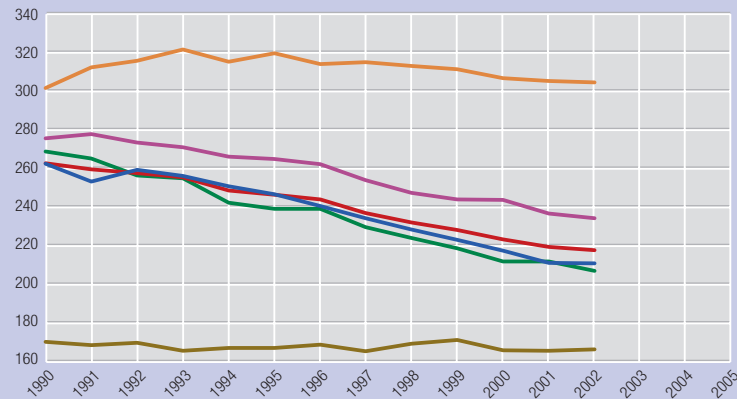
ODM indicador N° 27 bajo la Meta 9, Objetivo 7

Intensidad de la energía – cantidad de energía utilizada por unidad de PBI – indica el progreso en la eficacia del uso de la energía para producir un resultado económico. Los cambios en la relación producidos con el transcurso del tiempo también reflejan los cambios en la estructura de la economía (por ejemplo los cambios entre la agricultura, la industria y los servicios).

En conjunto, la relación viene reduciéndose en la mayoría de las regiones, lo que indica que la eficacia total del uso de la energía está mejorando.

África Europa América del Norte
Asia y el Pacífico América Latina y el Caribe Global

Equivalente de kilogramo de petróleo (koe, por sus siglas en inglés) por cada mil dólares a 2000 paridad del poder adquisitivo (PPP, por sus siglas en inglés)



No hay datos para Asia Occidental

Unidad de medición: Equivalente de kilogramo de petróleo (koe, por sus siglas en inglés) por mil dólares del PBI, convertido de las divisas nacionales utilizando factores de conversión de la paridad del poder adquisitivo (PPP, por sus siglas en inglés) correspondientes al año 2000.

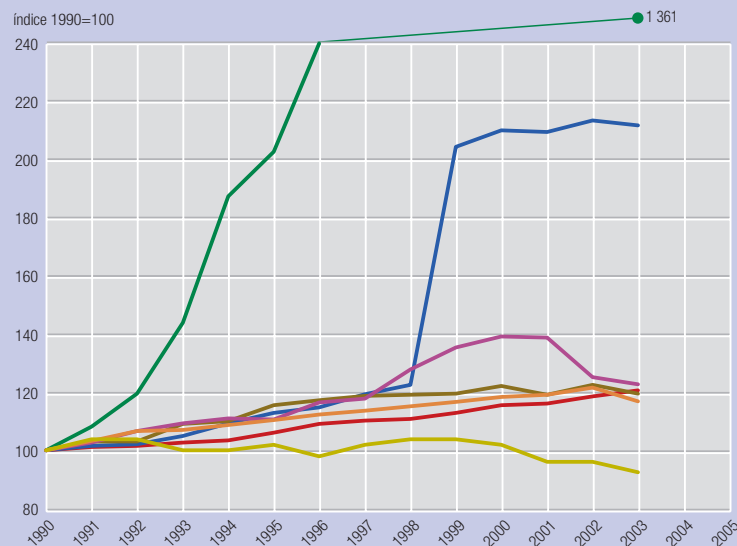
Definición: El uso de la energía lo calcula la Agencia Internacional de Energía como la producción de energía primaria, más importaciones de energía, menos exportaciones de energía, menos energía suministrada a carboneras marinas internacionales, y más o menos las fluctuaciones de la bolsa ocurridas durante el año.

Fuente: GEO Data Portal, compilado de UNSD 2005

Indicador: **Índice de suministro de energía renovable**

Entre los renovables, solamente la energía eólica divisó un pequeño incremento respecto de años anteriores. Durante la década de 1990, la participación de la energía renovable en el uso total de la energía se incrementó lentamente, de 12,9 por ciento a 13,5 por ciento. Desde entonces, la participación se redujo un poco, a 13,2 por ciento en 2003, debido a un continuo incremento firme en el uso general de la energía.

Total global Eólica Geotérmica Mareas, olas
Solar Hidro Biocombustibles



Unidad de medición: Ninguna (índice).

Definición: Los datos de energías renovable se refieren al Total de Suministro de Energía Primaria, concepto expresado originalmente en millones de toneladas de equivalente de petróleo, para todos los países del mundo desde 1990 hasta 2003.

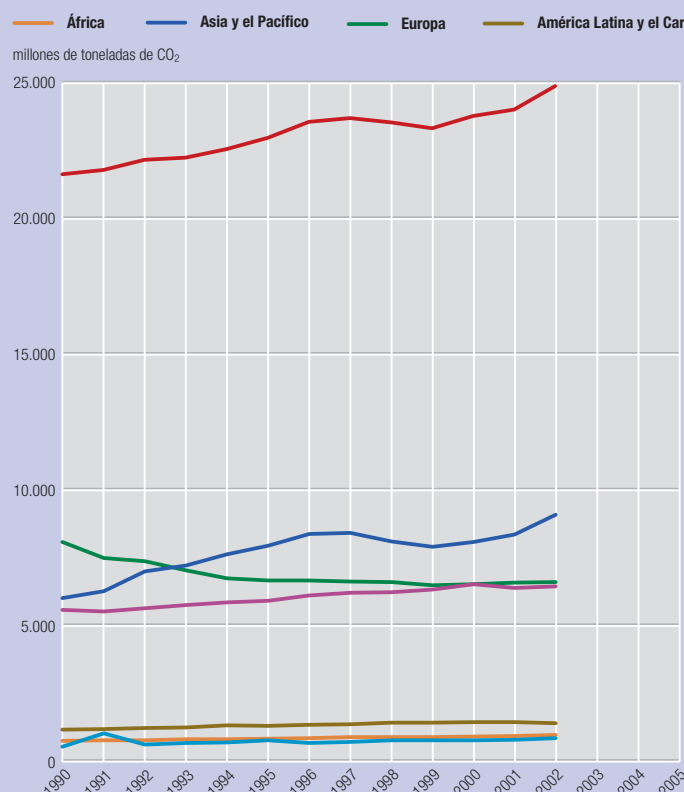
Fuente: GEO Data Portal, compilado de IEA 2005

Indicador: **Emisiones de dióxido de carbono, total y per cápita**

Indicador de ODM N° 28a bajo la Meta 9, Objetivo 7

Las emisiones de dióxido de carbono continúan aumentando con el incremento del consumo mundial de combustibles fósiles. Para el año 2002, el último para el que existen datos completos disponibles, se estimaron las emisiones mundiales de dióxido de carbono cercanas a las 25 mil millones de toneladas, 3,6 por ciento más que el año anterior. **Solamente la región de América Latina y el Caribe mostró una reducción durante 2002 de 2,4 por ciento. Se observaron grandes incrementos para las regiones de Asia y el Pacífico y Asia Occidental, de 8,8 y 8,9 por ciento respectivamente.**

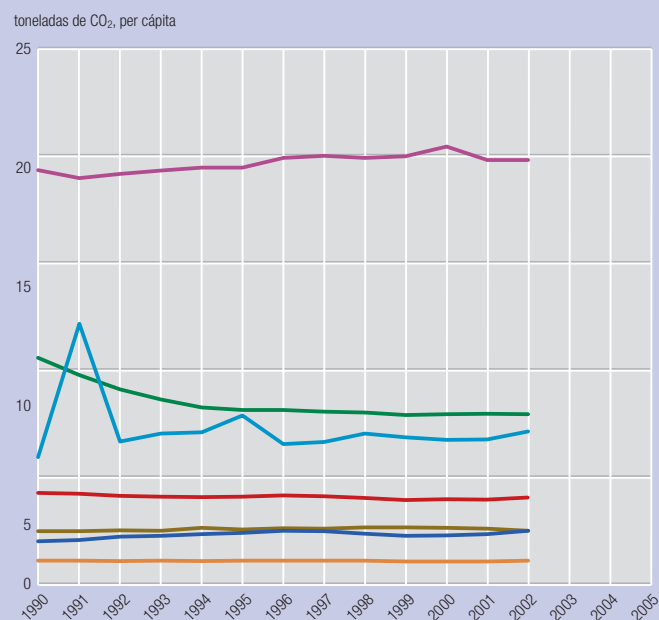
Globalmente, las emisiones anuales promedio per cápita se mantienen bastante estables desde 1990. Para 2002, esta cifra llegó a 3,93 toneladas de 3,85 toneladas en 2001.



Unidad de medición: Millones de toneladas.

Definición: La emisión de CO₂ es la cantidad total emitida como consecuencia de la producción y el consumo humanos.

Fuentes: GEO Data Portal, compilado de UNFCCC 2005 y Marland and others 2005



Unidad de medición: Toneladas per cápita.

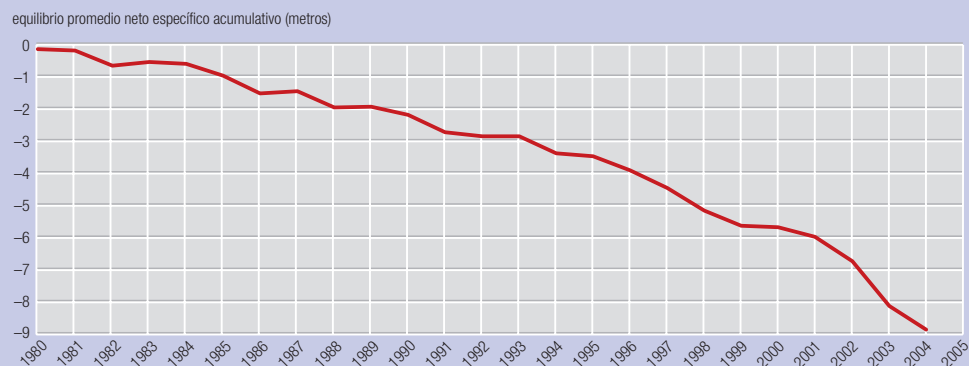
Definición: Las emisiones de CO₂ per cápita representan la cantidad total emitida por una región, dividida por su población.

Fuente adicional: GEO Data Portal, compilado del Fondo de las Naciones Unidas para la Población 2005

Los datos globales y regionales se compilan a partir de los datos nacionales que le presentan a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés) los países que figuran en su Apéndice 1, y a partir de los datos estimados del país provenientes del Centro de Análisis de Información sobre Dióxido de Carbono (CDIAC, por sus siglas en inglés) para el resto del mundo. Los informes nacionales a la UNFCCC cubren todas las fuentes de emisiones antropogénicas, como así también los sumideros de carbono. En los cálculos del CDIAC, las cifras de los países incluyen emisiones de CO₂ producidas por el consumo de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos; por la producción de cemento y por incineración de gas.

Indicador: **Equilibrio de la masa glaciar de montaña**

El espesor promedio del hielo de los glaciares de montaña sometido a monitoreo viene reduciéndose unas docenas de centímetros por año desde 1980. **La reducción total durante el período 1980–2004 fue de unos nueve metros. La reducción mundial promedio para 2003 se estimó en 1,2 metros: el máximo valor registrado en las últimas décadas.** Se estimó la reducción para 2004 en 0,73 metros, segundo récord más alto durante ese período (WGMS 2005a). La tendencia actual concuerda con el calentamiento global acelerado. La aceleración de la desaparición mundial de los glaciares se ha vuelto cada vez más obvia durante las últimas dos décadas (WGMS 2005b). La retirada total de los glaciares durante el Siglo XX rondó los varios kilómetros para el caso de los glaciares más grandes, y los cientos de metros para el caso de los más pequeños. En las proyecciones realistas de calentamiento futuro, podría producirse la desglaciación casi completa de muchas cordilleras dentro de unas décadas, lo cual dejaría hielo solo en los picos más altos y en los glaciares que aún conservan un espesor considerable (WGMS 2005c).



Unidad de medición: Metros.

Definición: El equilibrio de la masa glaciar de montaña representa el cambio anual en el espesor de un grupo representativo de los 30 glaciares principales de nueve regiones montañosas del mundo. Se calcula el equilibrio de la masa dividiendo el volumen del glaciar (expresado en m³) por superficie (expresada en m²). Hay datos confiables de la serie temporal disponibles solo para un grupo limitado de glaciares. El promedio recibe una fuerte influencia de la gran proporción de glaciares alpinos y escandinavos. De esta forma, los datos reflejan la variabilidad climática regional, pero también diferencias marcadas en la sensibilidad de los glaciares observados.

Fuente: GEO Data Portal, compilado de WGMS 2005a

El agotamiento del ozono estratosférico se debe principalmente a los incrementos de las concentraciones de compuestos reactivos de cloro y bromo, producidos por la degradación de sustancias antropogénicas que disminuyen la capa de ozono (ODS, por sus siglas en inglés). El proceso internacional que comenzara en 1985 con la Convención de Viena puso fin a la producción de la mayor parte de los clorofluorocarbonos (CFC), pero causó el incremento de la utilización de hidroclorofluorocarbonos (HCFC) y la producción de una amplia gama de otras sustancias químicas (hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y otros) (IPCC 2005). Los HCFC agotan mucho menos el ozono que los CFC, pero tienen un potencial considerablemente mayor de calentamiento del planeta.

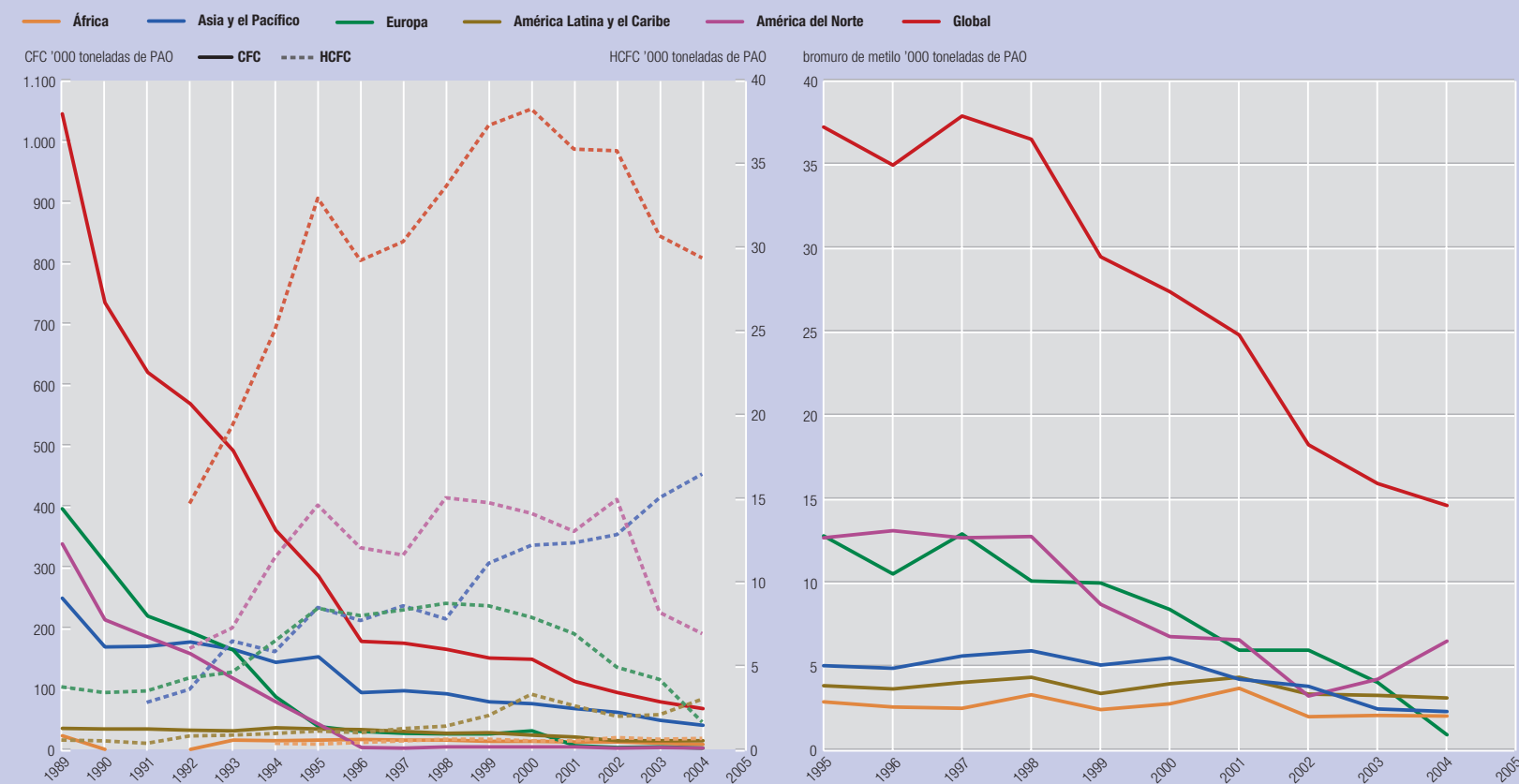
La utilización de CFC siguió reduciéndose en todas las regiones, y para 2004 es de 65.000 toneladas para el mundo,

según se expresa en el Potencial de Agotamiento de Ozono (PAO). El uso de compuestos sustitutos dentro del grupo de los HCFC también viene reduciéndose desde el año 2000, y para 2004 se encontraba en el nivel de las 29000 toneladas de PAO (PNUMA 2005a).

La utilización de bromuro de metilo se redujo de forma constante desde mediados de 1990. En 2004, alcanzó las 15.000 toneladas de PAO; solamente la región de Norteamérica mostró un incremento ese año. En virtud del Protocolo de Montreal, los países desarrollados acordaron la supresión progresiva del bromuro de metilo entre 1999 y fines de 2004, y los países en desarrollo entre 2002 y 2015. Para permitir el "uso crítico" principalmente en los sectores agrícola y de procesamiento de alimentos, a varios países desarrollados se les

otorgaron excepciones al proceso de supresión progresiva, que alcanzan las 853,8 toneladas métricas en 2006 (PNUMA 2005a).

Se espera que la capa de ozono comience a recuperarse en las próximas décadas debido a la disminución de las concentraciones de ODS, suponiendo el cumplimiento total del Protocolo de Montreal (IPCC 2005). Sin embargo, el agujero de ozono sobre la Antártida en 2005 tenía casi el mismo tamaño que en 2000 y 2003, los dos años de máximo tamaño récord, como cabría esperar por los niveles recientes de cloro y bromo en la atmósfera. Los cambios observados en la estratosfera, relativos a concentraciones más altas de gases invernadero (GHG, por sus siglas en inglés), podrían demorar la recuperación esperada de la capa de ozono (OMM 2005).



Datos insuficientes para Asia Occidental

Unidad de medición: Toneladas métricas de potencial de agotamiento de ozono.

Definiciones: El consumo de CFC, HCFC y bromuro de metilo está definido como la producción más las importaciones menos las exportaciones de sustancias controladas, tal como se han comunicado a la Secretaría del Protocolo de Montreal por parte de los países adheridos. El potencial de agotamiento de ozono (PAO) es la relación existente entre el impacto de un agente químico sobre el ozono y el impacto de una masa similar de CFC-11. Por lo tanto, el PAO de CFC-11 se define como 1,0. Los cinco CFC incluidos son CFC-11, CFC-12, CFC-113, CFC-114 y CFC-115.

Los HCFC que deberán ser retirados son HCFC-22, HCFC-123, HCFC-124, HCFC-133a, HCFC-141b, HCFC-142b, HCFC-225ca y HCFC-225cb.

El bromuro de metilo, MeBr o CH₃Br, deberá ser retirado de circulación durante 2005 en los países desarrollados y hasta el 2015 en países en desarrollo (exceptuando usos críticos). En 2004, a 11 países desarrollados que se enfrentaban a una fecha límite hasta fines de aquel año para retirar de circulación el bromuro de metilo, les fueron concedidas excepciones para "usos críticos".

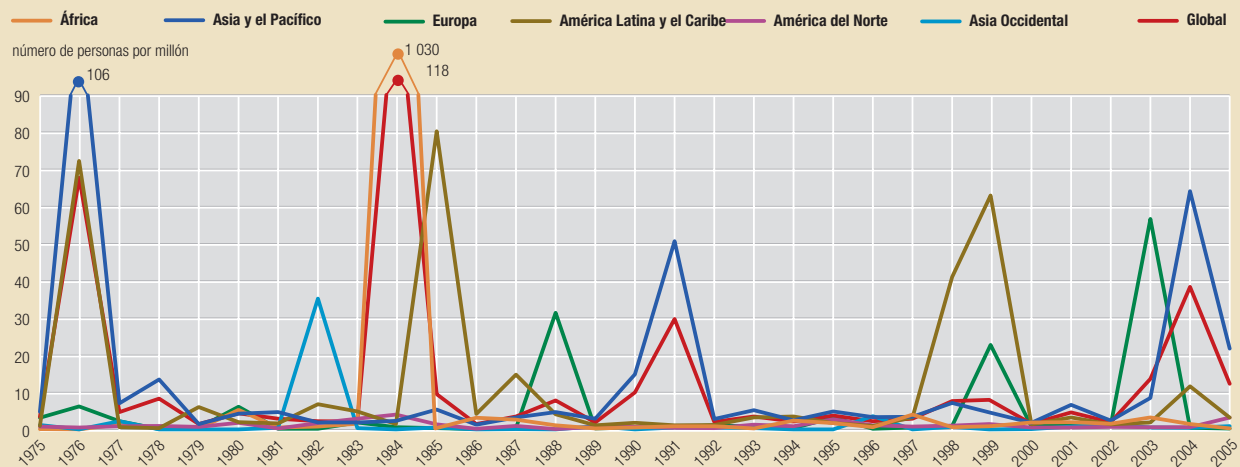
Fuente: GEO Data Portal, compilado de PNUMA 2005b

Tema: **DESASTRES CAUSADOS POR PELIGROS NATURALES** Asunto: **Vulnerabilidad humana a sucesos naturales extremos**

Indicador: **Número de personas muertas por desastres naturales**

*Indicador de ODM N° 27b bajo la Meta 9, Objetivo 7

El año 2004 terminó con uno de los desastres más grandes de los últimos tiempos: el tsunami del Océano Índico. La cifra oficial de víctimas fatales de este desastre es de 226.435 (CRED 2005), mientras que alrededor de diez veces esa cifra fueron las personas que resultaron heridas, sin techo o afectadas de otro modo. La infraestructura, la vivienda y los ecosistemas sufrieron daños enormes. **En total, 241.400 es la cifra oficial de muertes por peligros naturales en 2004.** El año 2005 fue nuevamente testigo de grandes desastres, incluidos el terremoto de Pakistán y muchos relacionados con tifones (en Asia) y huracanes (en el Caribe y Norteamérica).



Unidad de medición: Cantidad de personas muertas por millón de la población total.

Definiciones: El número de personas muertas por desastres naturales incluye las personas confirmadas como muertas, las desaparecidas y las que se presupone fallecidas. Un **desastre** se define como una situación o suceso que sobrepasa la capacidad local, requiere la solicitud de asistencia externa, sea en el nivel nacional o internacional; un suceso imprevisto y con frecuencia repentino que causa grandes daños, destrucción y sufrimiento humano. Entre los desastres naturales se incluyen terremotos, erupciones volcánicas, sequías, temperaturas extremas, plagas de insectos, inundaciones, aludes, mareas, grandes incendios y tormentas de viento.

Fuente: GEO Data Portal, compilado de CRED 2005

Tema: **BOSQUES** Asunto: **Deforestación**

Indicador: **Proporción de superficie de tierra cubierta por bosque**

ODM indicador N° 25 bajo la Meta 9, Objetivo 7

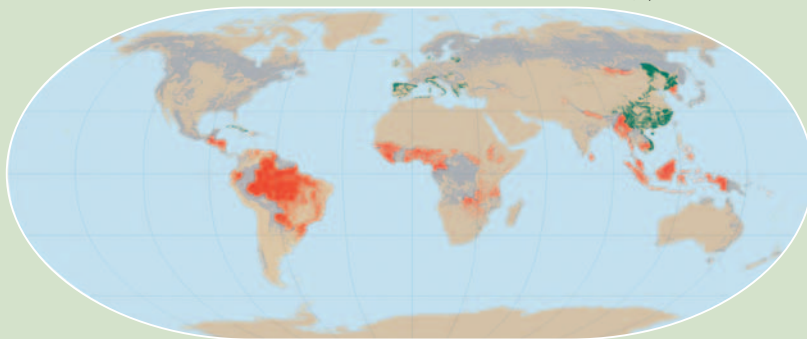
La deforestación global, principalmente debida a la conversión de bosques en terrenos agrícolas, se mantiene a un ritmo alarmante: unos 13 millones de hectáreas por año. Al mismo tiempo, la plantación de bosques, la restauración del paisaje y la expansión natural de los bosques -principalmente en el hemisferio norte- redujeron significativamente la pérdida neta de superficie boscosa. Se estima que la pérdida neta de cobertura forestal en el período 2000–2005 (deforestación menos

reforestación) es de 7,3 millones hectáreas por año, lo cual constituye una superficie de tamaño cercano al de Sierra Leona o Panamá. Globalmente, la superficie de cubierta boscosa de 2005 se estima en 30,2 por ciento de la superficie de tierra total, que se redujo de 30,5 por ciento en 2000 y 31,2 por ciento en 1990. El ritmo de pérdida boscosa parece haberse reducido apenas, y algunas regiones presentan una estabilización o ganancia neta.

Si bien la región de América Latina y el Caribe sigue teniendo

la mayor proporción de superficie boscosa, la reducción aquí es significativa: de 49,2 por ciento de cubierta en 1990 a 45,8 por ciento en 2005. África también muestra una pérdida neta sostenida de superficie boscosa, con 21,4 por ciento en 2005, respecto del 23,6 por ciento en 1990. Las superficies boscosas de Europa y Norteamérica continuaron creciendo modestamente en este período, mientras que las regiones de Asia y el Pacífico y Asia Occidental mostraron poco cambio.

■ >0,5 por ciento de reducción anual ■ >0,5 por ciento de incremento anual ■ velocidad de cambio inferior a 0,5 por ciento anual

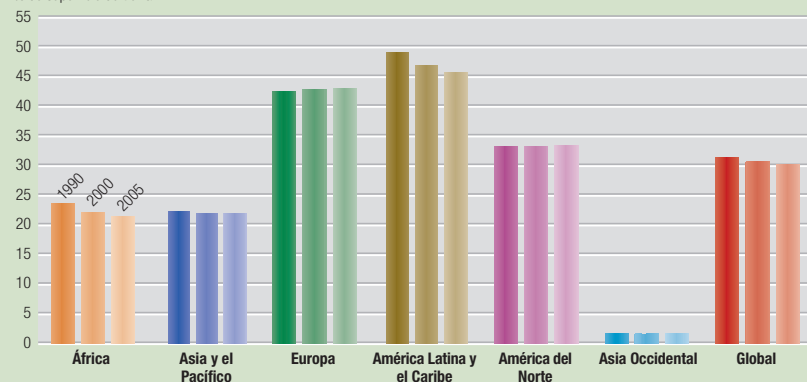


Unidad de medición: Porcentaje.

Definición: **Bosque** incluye los bosques naturales y las plantaciones de bosques, y se refiere a la tierra que posee más del 10 por ciento de cubierta arbórea y una superficie de más de 0,5 hectáreas. El término incluye los bosques utilizados para fines de producción, protección, usos múltiples o conservación, así como sitios boscosos en tierras agrícolas (por ejemplo, cortavientos y cinturones protectores de árboles de un ancho superior a los 20 metros).

Fuente: GEO Data Portal, compilado de FAO 2005a

% de superficie de tierra



Indicador: Relación entre el área protegida para mantener la diversidad biológica y el área total

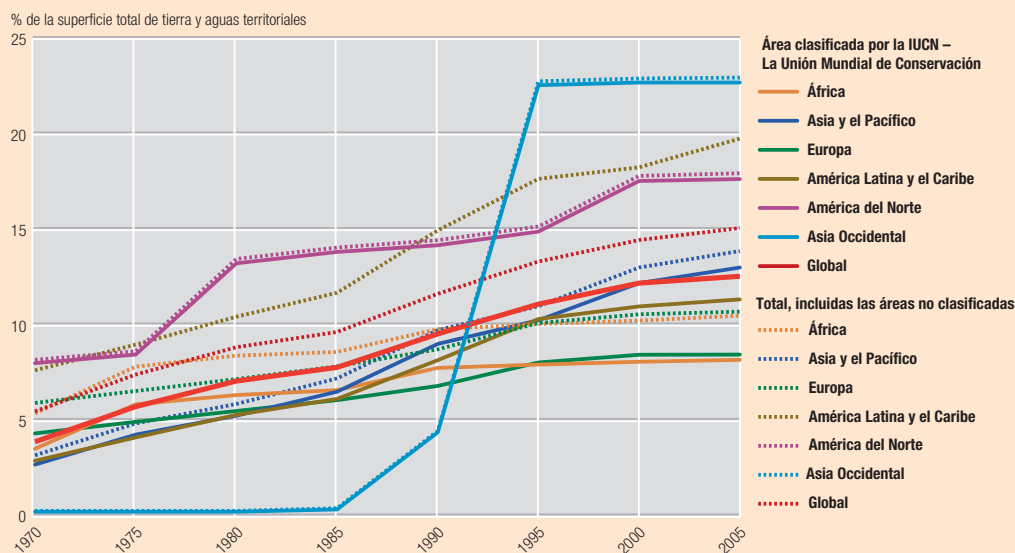
ODM indicador N° 26 bajo la Meta 9, Objetivo 7

Ahora hay **más de 117.000 áreas protegidas en todo el mundo**, tomando en cuenta las clasificadas en cualquiera de las seis categorías de gestión de la UICN I a VI (véase a continuación) y las no clasificadas. **Esto representa el 15 por ciento de la superficie total territorial de la Tierra, cuando se incluye toda la superficie de tierra y de mar hasta el límite de las 12 millas náuticas.**

En el nivel global, actualmente el 17 por ciento de las áreas protegidas no están clasificadas según el esquema de la UICN. Varias regiones poseen una proporción significativa de áreas protegidas no clasificadas por la UICN, principalmente en América Latina y el Caribe.

La tendencia general de la superficie total de áreas protegidas ha mostrado una firme tendencia ascendente durante las últimas décadas en todas las regiones del mundo, pero se ha estabilizado un poco desde 2000. El incremento repentino para Asia Occidental se relaciona con la creación de una única área protegida grande en 1994, en Arabia Saudita. La cantidad y superficie total de áreas marinas protegidas es relativamente muy modesta: alrededor de 4.000 sitios que cubren el 0,5 por ciento de la superficie oceánica (Chape y otros 2005).

Se debe recordar que aún quedan diversas deficiencias en la información disponible sobre las áreas protegidas. Por ejemplo, las tendencias aquí descritas excluyen las áreas protegidas para las cuales no se conocían los datos iniciales.



Unidad de medición: Porcentaje.

Definiciones: Un área protegida es tierra y/o mar dedicados a la protección y al mantenimiento de la diversidad biológica, y de recursos naturales y los correspondientes culturales. Las seis categorías de gestión de la UICN son: Reserva Natural Estricta (Ia); Zona Silvestre (Ib); Parque Nacional (II); Monumento Natural (III); Zona de Gestión de Hábitat/Especies (IV); Paisaje/Zona Marina Protegida (V); Zona Gestionada de Recurso Protegido (VI).

Fuente: GEO Data Portal, compilado de IUCN 2005

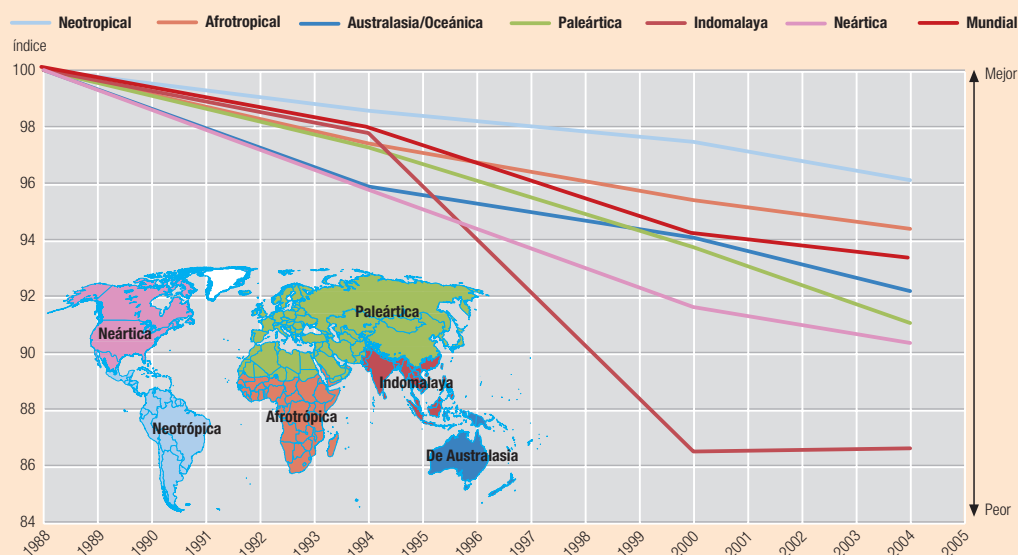
Indicador: Índice de la lista roja para aves

La Lista Roja de la IUCN goza de un amplio reconocimiento como sistema autorizado y objetivo de clasificación de las especies según el riesgo de extinción; las categorías del estado de amenaza van desde Menos problemático hasta Extinto. Entre 1988 y 2004 se realizaron cuatro evaluaciones completas de especies de aves.

Los Índices de la Lista Roja (RLI, por sus siglas en inglés) utilizan la información de la Lista Roja de la IUCN para ilustrar los cambios netos producidos en el estado de amenaza general de los grupos de especies, sobre la base de la población, el tamaño de las variedades y las tendencias. Ofrecen una indicación de la velocidad a la que las especies de un grupo determinado suben o bajan en el estado de amenaza, por ejemplo de vulnerable a amenazada. La reducción de los valores RLI indica incrementos en el estado general de amenaza con el transcurso del tiempo: es decir, proporcionalmente hay más especies amenazadas.

El RLI correspondiente a las aves del mundo muestra que su estado general de amenaza se ha deteriorado de forma constante desde 1988, en todos los ecosistemas y reinos biogeográficos.

Las reducciones fueron especialmente abruptas en el reino Indomalayo durante la década de 1990, como consecuencia de la intensificación de la destrucción de bosques de las tierras bajas de Sumatra y Kalimantan en Indonesia. Un RLI preliminar para anfibios para 1980–2004 muestra índices similares de reducción que los de las aves, y las reducciones más abruptas se dan en las regiones neotropicales y de Australasia/Océanicas (Butchart y otros 2005).



Unidad de medición: Ninguna (índice).

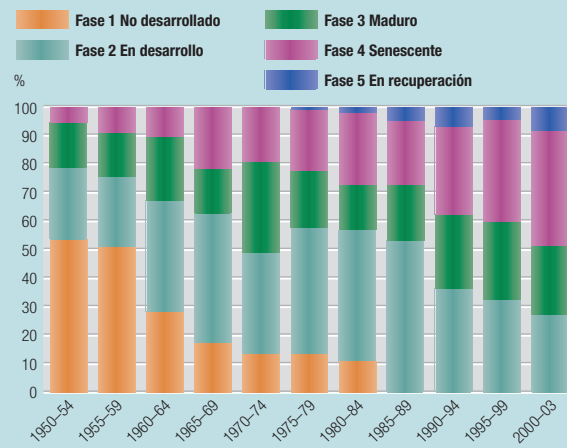
Definición: El Índice de la Lista Roja (RLI, por sus siglas en inglés) para aves mide si el estado de conservación de un grupo de especies mejora o empeora. Se calculan los RLI a partir de la cantidad de especies de cada categoría de la Lista Roja, y las categorías de cifras variables entre las evaluaciones como consecuencia de una mejora o un deterioro genuinos del estado de amenaza (se excluye todo cambio de categoría resultado de un mejor conocimiento o una revisión de la taxonomía). El RLI ilustra la velocidad relativa a la que las especies de un grupo en particular cambian en el estado general de amenaza (es decir, el riesgo proyectado de extinción relativa), según la cuantificación de las categorías de la Lista Roja, en periodos de aproximadamente cinco años. Hasta la fecha se han realizado cuatro evaluaciones de especies (1988, 1994, 2000 y 2004). En la actualidad, hay datos adecuados disponibles únicamente para aves (Butchart y otros 2004).

Fuente: GEO Data Portal, compilado de IUCN 2005

Indicador: **Reservas de pesca y captura marina mundiales**

Durante las últimas décadas, ha habido una explotación y un agotamiento continuos de las reservas de pesca. Las reservas de pesca no desarrolladas han desaparecido por completo desde mediados de la década de 1980. Durante las últimas décadas, hubo una reducción continua de los recursos de pesca en la fase en “desarrollo” y un incremento de los recursos en la fase agotada o sobre explotada (“senescente”), compensados en cierto modo por la aparición de recursos en la fase de “recuperación”.

La pesca mundial de las reservas marinas ha superado los 80 millones de toneladas anuales desde la última mitad de la década de 1980, con picos de 87 millones de toneladas en 1997 y 2000. Desde entonces, la captura total mundial de peces marinos, crustáceos y moluscos se ha reducido; cuenta con una cantidad total oficial de unos 81 millones de toneladas para 2003, el último año para el cual se dispone de datos completos. La reducción se relaciona principalmente con reducciones de las zonas de pesca en las regiones sudeste y noroeste del Pacífico (FAO 2004).

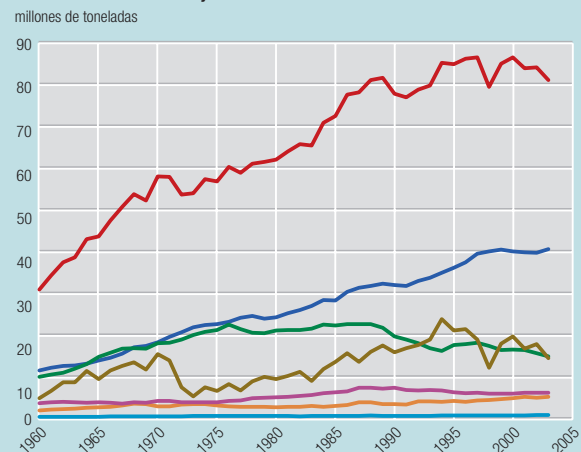


Unidad de medición: Porcentaje.

Definición: Las reservas mundiales de pesca proporcionan el porcentaje de mayor cantidad de recursos de pesca marina en diversas fases de la evolución de la pesca. El desarrollo de las pesquerías en los principales recursos de pesca marina del mundo desde 1950 fue registrado por medio de una metodología inicial basada en cuatro fases: No desarrollado, En desarrollo, Maduro y Senescente. El presente análisis también establece una distinción entre los recursos de pesca que siguen una fase senescente y los que se desarrollan por primera vez, con lo cual agrega una nueva quinta fase denominada En recuperación. Los primeros 200 elementos de especies para todas las áreas estadísticas marinas de la FAO, aquí denominadas “recursos” fueron seleccionados para análisis sobre la base del promedio anual de llegadas en todo el período 1950-2003.

Fuente: GEO Data Portal, compilado de FAO 2004

África, Asia y el Pacífico, Europa, América Latina y el Caribe, América del Norte, Asia Occidental, Global



Unidad de medición: Toneladas.

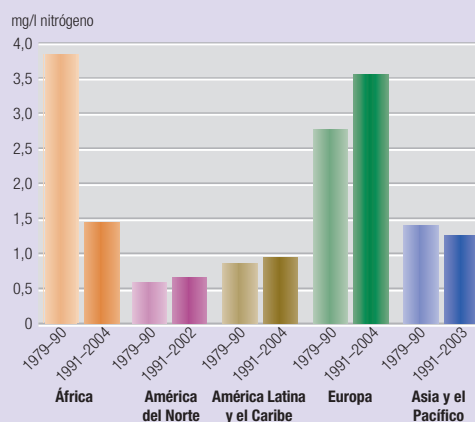
Definición: La captura marina es la captura nominal de pesca, crustáceos y moluscos en zonas marinas. Se excluye el producto de maricultura, acuicultura y otros tipos de cría de peces. Las capturas se expresan en peso vivo, que es el peso de los organismos en el momento de su captura. Si bien las estadísticas probablemente reflejan en forma fiable las tendencias generales, las cifras anuales incluyen cierto grado de incertidumbre.

Fuente: GEO Data Portal, compilado de FAO 2005b

Indicador: **Si bien las estadísticas probablemente reflejan en forma fiable las tendencias generales, las cifras anuales incluyen cierto grado de incertidumbre**

En el agua, el nitrógeno (N) se presenta como nitratos ($\text{NO}_3\text{-N}$) y nitritos ($\text{NO}_2\text{-N}$). Son iones de generación natural que forman parte del ciclo del nitrógeno. Los altos niveles de nitrógeno pueden causar el deterioro de la calidad del agua. En la mayoría de los países, los niveles de nitrato en el agua potable proveniente del agua superficial no superan los diez miligramos por litro (mg/l), aunque los niveles de nitrato en agua de pozo suelen superar los 50 mg/l. Los niveles de nitrito son normalmente inferiores, menos de algunos miligramos por litro (OMS 2004). Si bien los datos de una región a otra no son totalmente comparables en cuestión de períodos, el nivel general de nitrógeno parece estar bajando en África y en las regiones de Asia y el Pacífico, pero incrementándose en otras en comparación con el período de 1979-1990.

La demanda bioquímica de oxígeno (BOD, por sus siglas en inglés) proporciona una indicación de la cantidad de materia orgánica presente en un medio acuático. Siempre se detecta un cierto nivel de BOD en los medios acuáticos, en general cercano a dos mg/l de oxígeno, mientras que niveles mayores de BOD podrían implicar que el agua se encuentra contaminada con bacterias y entonces constituye un riesgo para la salud humana. En comparación con el período 1979-1990, el nivel promedio de BOD se incrementó en los últimos años en África y América Latina y el Caribe, se redujo en Norteamérica y Europa, y se mantuvo igual en la región de Asia y el Pacífico.

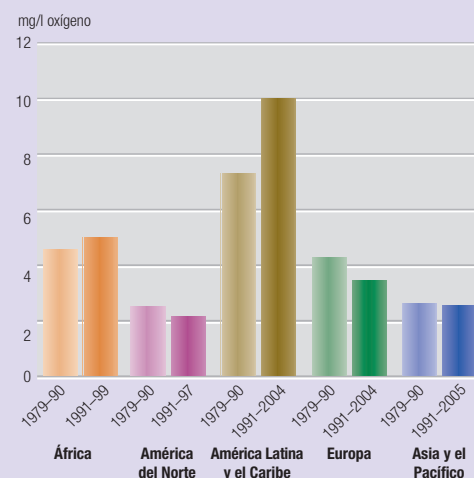


No hay datos para Asia Occidental

Unidad de medición: Miligramos por litro (mg/l).

Definiciones: Las aguas superficiales incluyen ríos y lagos. El nitrato es la forma principal de nitrógeno combinado que se encuentra en aguas naturales. El total de nitrógeno suele calcularse como la suma del nitrógeno particulado (que no pasa por un filtro de 0,45 μm) y el nitrato disuelto resultante. Los datos relativos al nitrógeno y a la BOD se derivan de la base de datos GEMS/Water Programme. Se deben utilizar las cifras con precaución: la base de datos existente es bastante rala en regiones tales como África y algunas partes de América Latina y el Caribe.

Fuente: GEO Data Portal, compilado de PNUMA/GEMS-Water 2005



No hay datos para Asia Occidental

Unidad de medición: Miligramos por litro (mg/l).

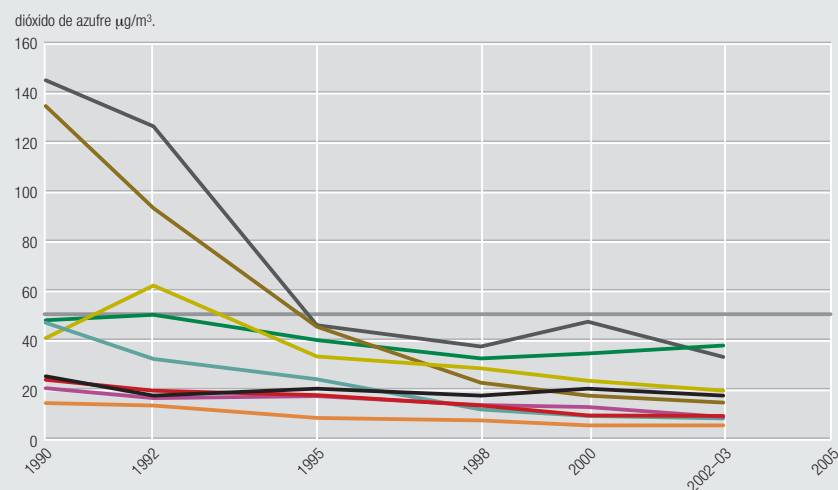
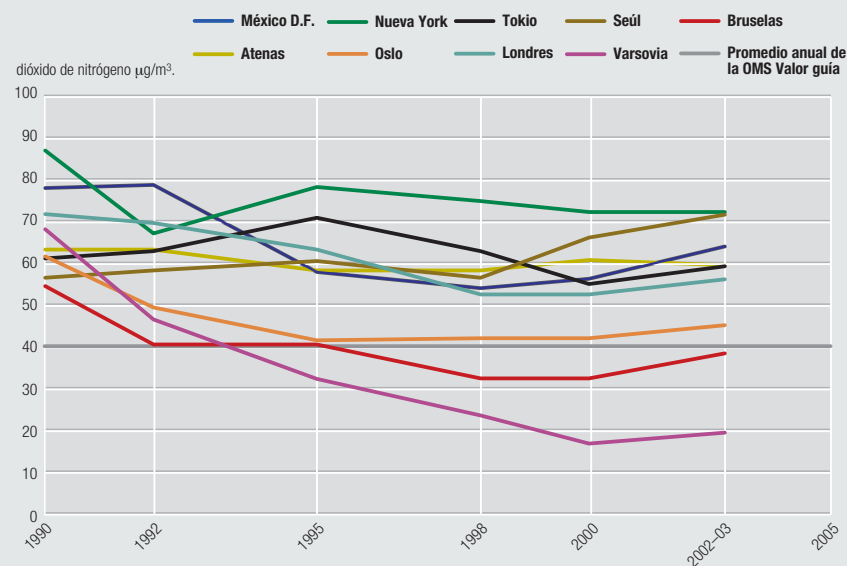
Definición: La demanda bioquímica de oxígeno (BOD, por sus siglas en inglés) mide el nivel de materia orgánica en un medio acuático, basándose en el hecho de que los microorganismos utilizan el oxígeno disuelto en agua para descomponer materia orgánica en aguas contaminadas a través de un proceso bioquímico que produce el carbono que necesitan para sobrevivir.

Fuente: GEO Data Portal, compilado de PNUMA/GEMS-Water 2005

Indicador: **Concentraciones de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno**

Las tendencias actuales de urbanización, transporte privado y desarrollo industrial en muchas partes del mundo siguen causando inquietud sobre la calidad del aire urbano y su repercusión sobre la salud humana. Si bien no hay disponibles datos internacionales completos sobre las concentraciones urbanas de dióxido de azufre (SO_2), óxidos de nitrógeno (NO_x), partículas (PM), ozono de nivel de tierra y sustancias químicas tóxicas, la información reciente correspondiente a las ciudades

seleccionadas del OCDE indica que los **niveles de SO_2 se redujeron considerablemente desde principios de la década de 1990, y aún se mantienen por debajo de los valores guía establecidos por la OMS.** Los niveles de NO_2 ofrecen una imagen más variable. Muchas ciudades aún tienen concentraciones superiores a la pauta de la OMS y algunas vienen aumentando en los últimos años (OCDE 2005).



Unidad de medición: Microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Definición: Los datos dan una indicación de tendencias en la calidad del aire en ciudades. El uso de los datos es limitado porque con frecuencia hay disponible un único sitio de mediciones para establecer las tendencias y en algunas ciudades el número de sitios de este tipo varía de un año a otro. Hay que tener cuidado al interpretar estos datos, particularmente por las grandes diferencias en el número de sitios de monitoreo utilizado para calcular los promedios. A veces el monitoreo se efectúa únicamente en sitios donde hay un problema serio, lo que produce una desviación hacia mayores concentraciones.

Fuente: GEO Data Portal, compilado de OCDE 2005

Indicador: **Número de adherentes a acuerdos ambientales multilaterales**

El incremento continuo de la cantidad de ratificaciones de los principales acuerdos ambientales multilaterales (AMA) muestra el compromiso cada vez mayor de los países y las regiones de abordar los problemas ambientales mundiales. **A fines de 2005, el 78 por ciento de los participantes potenciales era parte de los 13 principales AMA tomados en conjunto (Tabla).** En particular, hubo aumentos considerables en la cantidad de Partes del relativamente reciente Protocolo de Kioto para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y los dos convenios relativos a las sustancias químicas: el Convenio de Róterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional (PIC, por sus siglas en inglés) y el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (POP, por sus siglas en inglés). El Protocolo de Kioto entró en vigencia en febrero de 2005. Los acuerdos PIC y POP entraron en vigencia en 2004. Actualmente, diversos AMA están alcanzando la cantidad máxima de Partes, incluidos la Convención de Viena y el Protocolo de Montreal sobre sustancias que disminuyen la capa de ozono ("Ozono"), el Convenio de las Naciones Unidas para Combatir la Desertificación (UNCCD, por sus siglas en inglés), el Convenio relativo a la protección del legado cultural y natural del mundo ("Legado del mundo") y el Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB, por sus siglas en inglés):

<http://www.biodiv.org/world/parties.asp>

Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CEM, por sus siglas en inglés): http://www.cms.int/about/part_1st.htm

Convención Internacional sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés):

<http://www.cites.org/eng/disc/parties/index.shtml>

Convenio relativo a la protección del legado cultural y natural del mundo ("Legado del mundo"): <http://whc.unesco.org/en/statesparties/>

Protocolo de Kioto para la convención de marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (Kioto):

http://unfccc.int/essential_background/kyoto_protocol/status_of_ratification/items/2613.php

Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y su Protocolo de Montreal sobre Sustancias que disminuyen la Capa de Ozono (Viena/Montreal):

<http://www.unep.ch/ozone/ratif.Shtml>

Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Ramsar): http://www.ramsar.org/key_cp_e.htm

Convenio de Róterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional (PIC, por sus siglas en inglés): <http://www.pic.int/en/ViewPage.asp?id=345>

Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (POP, por sus siglas en inglés): <http://www.pops.int/documents/signature/signstatus.htm>

Convenio de las Naciones Unidas para Combatir la Desertificación en países que padecen graves sequías y/o desertificación, en particular en África (UNCCD, por sus siglas en inglés): <http://www.unccd.int/convention/ratif/doiif.php>

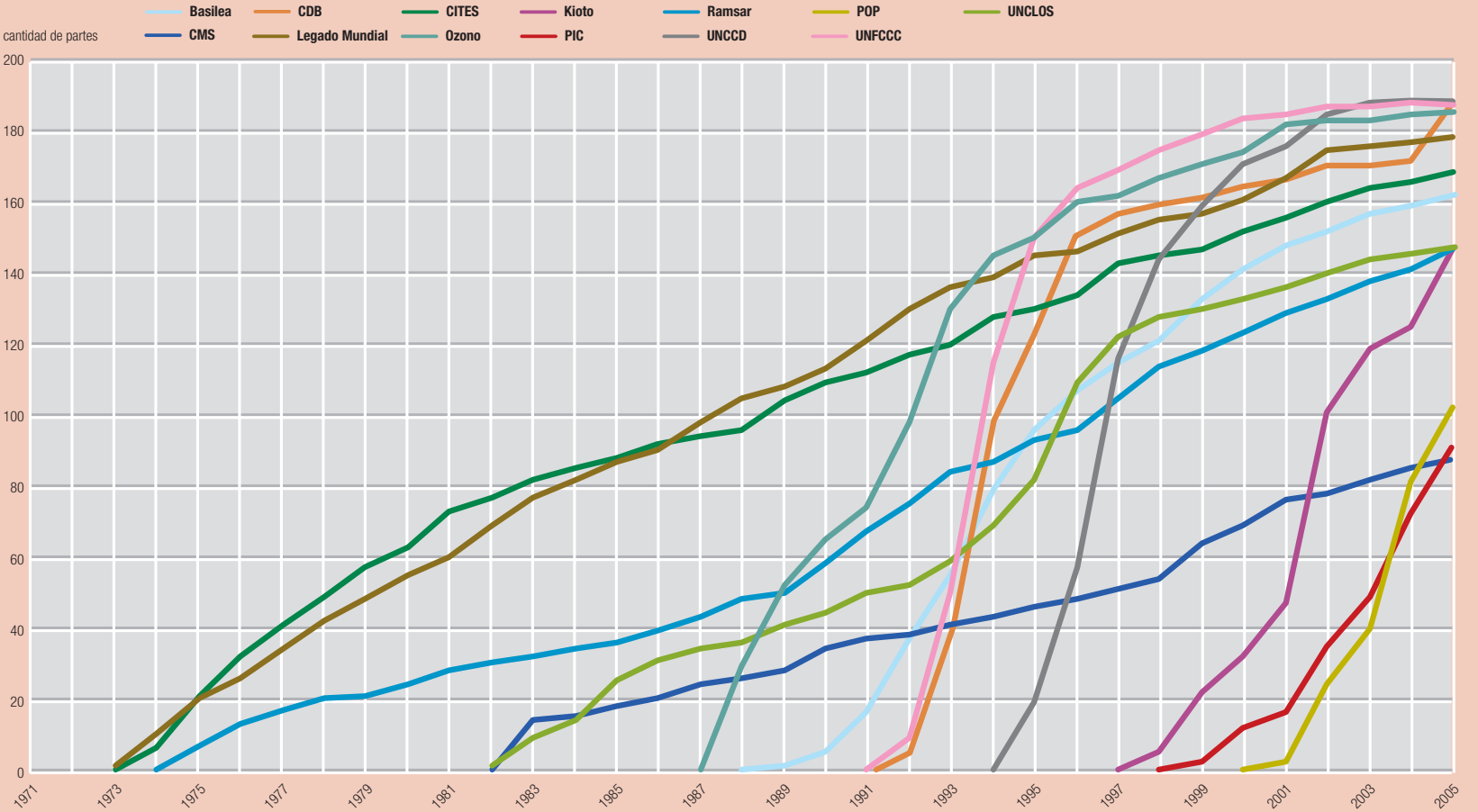
Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (UNCLOS, por sus siglas en inglés): http://www.un.org/Depts/los/reference_files/chronological_lists_of_ratifications.htm#The United Nations Convention on the Law of the Sea

Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés): http://unfccc.int/essential_background/convention/status_of_ratification/items/2631.php

Convenio de Basilea sobre el Control de Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación (Basilea): <http://www.basel.int/ratif/frsetmain.php>

Número de adherentes a acuerdos ambientales multilaterales, 2005

	Basilea	CDB	CITES	CMS	Heritage	Ozono	PIC	POP	Ramsar	UNCCD	UNCLOS	UNFCCC	Kioto	Total	Potencial	% (total/ Potencial)
África (53)	42	52	52	31	46	52	29	29	42	53	39	52	35	554	689	80
Asia + Pacífico (45)	33	45	31	9	40	43	17	23	26	45	33	44	37	426	585	73
Europa (49)	46	46	45	37	48	46	26	25	46	46	38	47	38	534	637	84
LAC (34)	30	32	32	8	32	33	14	19	26	33	27	33	30	349	442	79
Am. del Norte (2)	1	1	2	0	2	2	1	1	2	2	1	2	1	18	26	69
Asia Occidental (12):	10	10	7	3	11	10	5	6	4	10	9	10	7	102	156	65
Mundial (195)	162	186	169	88	179	186	92	103	146	189	147	188	148	1 983	2 535	78



Unidad de medición: Cantidad de partes.

Definición: El número de adherentes a acuerdos ambientalistas multilaterales es el número de países y organizaciones de integración política y económica que han depositado sus instrumentos de ratificación, adhesión, aceptación o aprobación de cada uno de los 13 acuerdos ambientales multilaterales (AMA) que se enumeran aquí. La lista también incluye páginas Web de secretarías que muestran el estado de ratificación.

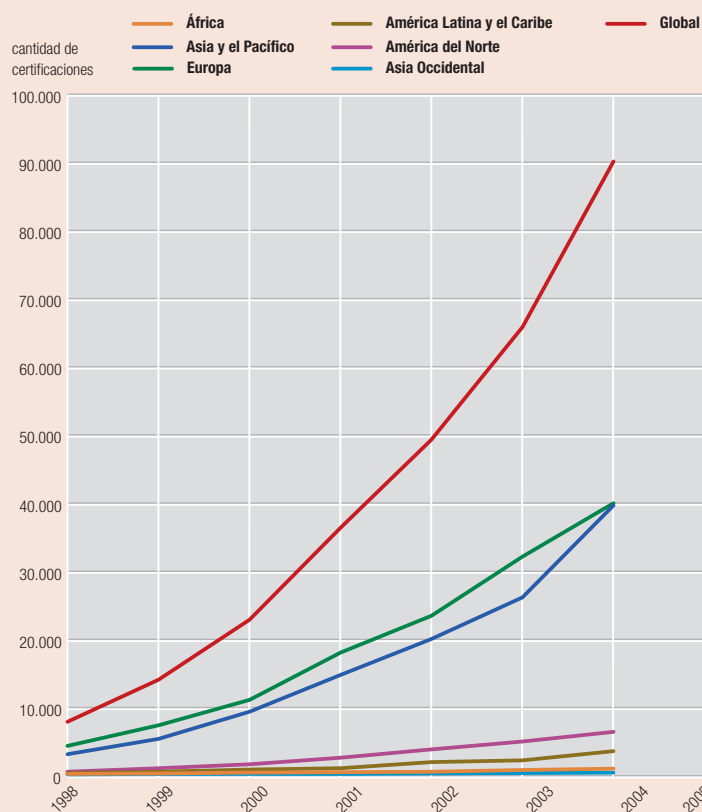
Fuente: GEO Data Portal, compilado de las Secretarías de AMA (véase arriba).

Indicador: **Cantidad de certificaciones de la norma ISO 14001**

La norma 14001 de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO, por sus siglas en inglés), publicada por primera vez en 1996, especifica los requisitos reales para un sistema de gestión ambiental en organizaciones (empresas e instituciones), con el objeto de minimizar los efectos nocivos sobre el medio ambiente y lograr la mejora continua del desempeño ambiental.

La ISO 14001 es la única norma de gestión ambiental que actualmente puede certificar una autoridad de certificación externa. Sin embargo, por sí misma no establece criterios específicos de desempeño ambiental: las certificaciones solo proporcionan un indicio del alcance hasta el cual la organización se adapta a su propia política ambiental enunciada (ISO 2005a).

Para 2004, la cantidad total de organizaciones que contaban con la certificación ISO 14001 había alcanzado las 90.569 (en 127 países) de 66.070 (en 113 países) en 2003, lo cual constituye un incremento del 37 por ciento. Las regiones de Europa y Asia y el Pacífico representan el 88 por ciento de la cifra mundial. Todas las regiones han mostrado incrementos significativos desde el comienzo del proceso de certificación, con incrementos anuales promedio de alrededor del 50 al 70 por ciento. Las cifras de Asia Occidental y África todavía se mantienen relativamente bajas (230 y 818 certificados en 2004, respectivamente) (ISO 2005b).



Unidad de medición: Cantidad de certificaciones

Definiciones: La cantidad de certificaciones de las normas ISO 14001 proporciona la cantidad de organizaciones (empresas, instituciones) que recibieron el certificado ISO 14001.

ISO 14000 es una serie de normas internacionales sobre la gestión ambiental, que brinda un marco para la creación de un sistema de gestión ambiental y el programa de auditoría de respaldo.

ISO 14001 es la norma fundamental de la serie, y especifica un marco de control para un Sistema de Gestión Ambiental, respecto de la cual un tercero puede certificar una organización. Se aplica a los aspectos ambientales sobre los cuales la organización tiene el control.

La norma es aplicable a toda organización que desee:

- implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión ambiental;
- asegurarse el cumplimiento de su propia política ambiental (obviamente, es preciso hacer tales compromisos con la política);
- demostrar el cumplimiento;
- garantizar el cumplimiento con las leyes y disposiciones ambientales;
- buscar la certificación de su sistema de gestión ambiental por parte de un tercero; y
- realizar una autodeterminación de cumplimiento.

La ISO realiza el sondeo anual de la 14001 solicitando datos de certificación a diversas fuentes, incluidos los institutos de normas nacionales, los organismos de acreditación y certificación y las bases de datos regionales. El sondeo no pretende rigor académico en su compilación, exactitud científica en sus resultados, ni tampoco pretende ser exhaustivo, por lo cual se aconseja tener precaución en la interpretación de los datos.

Fuente: GEO Data Portal, compilado de ISO 2005b

REFERENCIAS

Butchart, S.H.M., Stattersfield, A.J., Bennun, L.A., Shutes, S.M., Akçakaya, H.R., Baillie, J.E.M., Stuart, S.N., Hilton-Taylor, C. and Mace, G.M. (2004). Measuring Global Trends in the Status of Biodiversity: Red List Indices for Birds. *PLoS Biol* 2(12), e383. <http://biology.plosjournals.org/perlserv/?request=get-document&doi=10.1371/journal.pbio.0020383> [Accessed 24 November 2005]

Butchart, S.H.M., Stattersfield, A.J., Baillie, J.E.M., Bennun, L.A., Stuart, S.N., Akçakaya, H.R., Hilton-Taylor, C. and Mace, G.M. (2005). Using Red List Indices to measure progress towards the 2010 target and beyond. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 360, 255–268

Chape, S., Harrison, J., Spalding, M. and Lysenko, I. (2005). *Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets*. UNEP World Conservation Monitoring Centre, Cambridge

CRED (2005). *EM-DAT, the International Disasters Database*. WHO Collaborating Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. Université Catholique de Louvain. <http://www.em-dat.net/> [Accessed 24 November 2005]

FAO (2004). *State of the World Fisheries and Aquaculture*. Food and Agriculture Organization, Rome. http://www.fao.org/sof/sofia/index_en.htm [Accessed 24 November 2005]

FAO (2005a). *Forest Resources Assessment 2005*. Key findings. Food and Agriculture Organization, Rome. <http://www.fao.org/forestry/site/ra2005/en> [Accessed 24 November 2005]

FAO (2005b). FISHSTAT Plus system. Food and Agriculture Organization, Rome. <http://www.fao.org/fi/statist/FISOF/FISHPLUS.asp> [Accessed 24 November 2005]

GEO Data Portal (2005). United Nations Environment Programme. <http://geodata.grid.unep.ch> [Accessed 20 December 2005]

IEA (2005). *World Energy Statistics and Balances (2005 edition)*. International Energy Agency, Paris

IPCC (2005). *Safeguarding the ozone layer and the global climate system. Issues related to hydrofluorocarbons and perfluorocarbons. Summary for policymakers and technical summary*. Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva. http://www.ipcc.ch/activity/specialpr05/IPCC_low_en.pdf [Accessed 24 November 2005]

ISO (2005a). *ISO 14000 Information Centre*. International Organisation for Standardization, Geneva. <http://www.iso14000.com/> [Accessed 24 November 2005]

ISO (2005b). *The ISO Survey of Certifications 2004*. International Organisation for Standardization, Geneva. <http://www.iso.org/iso/en/prods-services/otherpubs/pdf/survey2004.pdf> [Accessed 24 November 2005]

IUCN (2005). IUCN Red List Consortium. http://iucn.org/themes/ssc/red_list_2004/consortium_EN.htm [Accessed 28 November 2005]

Marland, G., Boden, T.A. and Andres, R.J. (2005). Global, Regional, and National Fossil Fuel CO₂ Emissions. In *Trends: A Compendium of Data on Global Change*. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, USA

OECD (2005). *Environment at a Glance. OECD Environmental Indicators 2005*. Organization for Economic Cooperation and Development, Paris

UNFCCC (2005). *UNFCCC Greenhouse Gases Database*. United Nations Framework Convention on Climate Change. Bonn. <http://ghg.unfccc.int/> [Accessed 24 November 2005]

UN Population Division (2005). *UN World Population Prospects, The 2004 Revision*. United Nations, New York

UNSD (2005). *Millennium Development Goals Indicators Database*. United Nations Statistics Division, New York. http://unstats.un.org/unsd/mi/mi_series_list.asp [Accessed 24 November 2005]

UNEP/GEMS-Water (2005). UNEP Global Environment Monitoring System (GEMS) Water Programme, Burlington. <http://www.gemswater.org/> [Accessed 24 November 2005]

UNEP (2005a). *Second Extraordinary Meeting of the Parties to the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer*. Montreal, 27 June -1 July http://hq.unep.org/ozone/Meeting_Documents/mop2ex_mop/2ex_mop-3.e.doc [Accessed 24 November 2005]

UNEP (2005b). *Production and Consumption of Ozone Depleting Substances under the Montreal Protocol 1980-2004*. United Nations Environment Programme, Ozone Secretariat, Nairobi. Personal communication

UNEP-WCMC (2005). *World Database on Protected Areas*. UNEP World Conservation Monitoring Centre, Cambridge. <http://sea.unep-wcmc.org/wdbpa/> [Accessed 24 November 2005]

WGMS (2005a). *Update of the 2004 Glacier Mass Balance data*. World Glacier Monitoring Service, Zurich. Personal communication

WGMS (2005b). *Glacier Mass Balance Bulletin 2002-2003, No. 8*. World Glacier Monitoring Service, Zurich. <http://www.wgms.ch/mbb.html> [Accessed 5 December 2005]

WGMS (2005c). *Fluctuations of Glaciers 1995-2000, Vol VIII*. World Glacier Monitoring Service, Zurich. <http://www.wgms.ch/fog.html> [Accessed 5 December 2005]

WHO (2004). *Guidelines for drinking-water quality*. Third edition. World Health Organization, Geneva. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3/en/ [Accessed 24 November 2005]

WMO (2005). *Antarctic Ozone Bulletin, 3/2005*. World Meteorological Organization, Geneva. 15 September. <http://www.wmo.ch/web/arep/05/bulletin-3-2005.pdf> [Accessed 23 December 2005]

Siglas y abreviaturas

ABC	nube marrón atmosférica	IEA	Agencia Internacional de Energía	PM	materia particulada
ANWR	Refugio Natural Nacional Ártico	OIT	Organización Internacional del Trabajo	POP	contaminante orgánico persistente
AZE	Alianza por la Extinción Cero	IIASA	Instituto Internacional de Análisis de Sistemas Aplicado	PPP	paridad del poder adquisitivo
Convenio de Basilea	Convenio de Basilea sobre el Control de Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación	OMI	Organización Marítima Internacional	PV	fotovoltaico
BOD	demanda bioquímica de oxígeno	INDOEX	Experimento del Océano Índico	Ramsar	Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas
CDB	Convenio sobre la diversidad biológica	IOC	Comisión Oceanográfica Intergubernamental	RLI	Índices de la Lista Roja
CCRVMA	Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos	IOTWS	Sistema de Alerta y Alivio de Tsunamis en el Océano Índico	Convenio de Róterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Previo Aplicable	a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional
CDIAC	Centro de Análisis de Información sobre Dióxido de Carbono	IPCC	Panel Intergubernamental sobre el cambio climático (Intergovernmental Panel on Climate Change)	SIDS o PEID	Pequeños Estados Insulares en Desarrollo
CFC	clorofluorocarbonos	IPHE	Asociación Internacional para la Economía del Hidrógeno	SO ₂	dióxido de azufre
CHP	calor y potencia combinados	ISO	Organización Internacional para la Estandarización	SPM	materia particulada suspendida
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres	IUCN	Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza	Convenio de Estocolmo	Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes
CMS	Convención sobre las Especies Migratorias	IUU	(Pesca) ilegal, no regulada y no reportada	EAU	Emiratos Árabes Unidos
GNC	gas natural comprimido	KISR	Instituto de Investigación Científica de Kuwait	RU	Reino Unido
CO	monóxido de carbono	koe	kilogramo de equivalente de petróleo	NU	Naciones Unidas
CO ₂	dióxido de carbono	Protocolo de Kyoto	Protocolo de Kyoto para la convención de marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático	UNCCD	Convenio de las Naciones Unidas para Combatir la Desertificación
DALY	años de vida ajustados por incapacidad	GLP	gas licuado del petróleo	UNCLOS	Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar
DME	éter dimetilo	EM	Evaluación del Ecosistema del Milenio	PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
EAIS	capa de hielo oriental de la Antártida	Protocolo de Madrid	El Protocolo sobre la Protección Ambiental al Tratado Antártico de 1991	UNECE	Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa
EANET	Red para el monitoreo del depósito de ácidos de Asia del este	MAP	Madre de Dios (Perú), Acre (Brasil) y Pando (Bolivia)	PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
ECC	Cuerpo de Conservación del Medio Ambiente	ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio	UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
AEMA	Agencia Europea del Medio Ambiente	AMA	Acuerdo Multilateral Ambiental	UNFCCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
ETS	Esquema de Comercio de Emisiones (de la UE)	MeBr	bromuro de metilo	EUA	Estados Unidos
UE	Unión Europea	N	nitrógeno	USEPA	Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos
EVI	Índice de Vulnerabilidad del Medio Ambiente (Environment Vulnerability Index)	NASA	Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (EE.UU.)	USGS	Servicio Geológico de los Estados Unidos
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación	NEPAD	Nueva Alianza para el Desarrollo de África	UV	ultravioleta
GCC	Consejo de Cooperación del Golfo	NO	óxido nítrico	WAIS	capa de hielo occidental de la Antártida
PIB	Producto Interno Bruto	NO ₂	dióxido de nitrógeno, nitritos	OMS	Organización Mundial de la Salud
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial	NO ₃	nitratos	Banco Mundial	Banco Internacional para la Reconstrucción y Desarrollo (BIRD) y Asociación Internacional para el Desarrollo (AID)
GEMS	Sistema Mundial de Monitoreo del Medio Ambiente	NOAA	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (EE.UU.)	Legado Mundial	Convenio relativo a la protección del legado cultural y natural del mundo
GEO	Perspectivas del Medio Ambiente Mundial (del PNUMA)	NO _x	óxidos de nitrógeno	WWF	Fondo Mundial para la Naturaleza
GHG	gas invernadero (greenhouse gas)	NPRA	Reserva Nacional de Petróleo en Alaska		
GM	genéticamente modificado	O ₃	ozono		
GRASP	Proyecto para la Supervivencia de los Grandes Simios	PAO	potencial de agotamiento del ozono		
GRID	Base de Datos sobre Recursos Mundiales (Global Resource Information Database)	ODS	sustancias que disminuyen la capa de ozono		
HCFC	hidroclorofluorocarbono	OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico		
HEV	vehículos híbridos eléctricos	PAH	hidrocarburos poliaromáticos		
PPAE	Países Pobres Altamente Endeudados	PCP	pentaclorofenol		
VIH/SIDA	virus de inmunodeficiencia humana/síndrome de inmunodeficiencia adquirida	PIC	Consentimiento Previo Aplicable		

Reconocimientos

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) desea agradecer a las siguientes personas por sus aportes al Anuario GEO 2006.

Generalidades 2005: Global

Principales autores:

Chris Spence, Lynn Wagner y Elsa Tsiumani, Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible/Boletín de Negociaciones de la Tierra, Estados Unidos.

Colaboradores y revisores:

Marcus Lee, PNUMA, Kenia; Mark Schulman y Noelle Eckley Selin, Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible/Boletín de Negociaciones de la Tierra, Estados Unidos.

Generalidades 2005: África

Principal autor:

Clever Mafuta, Southern African Research and Documentation Centre, Zimbabwe.

Colaboradores y revisores:

Ahmed Abdel-Rehim, Centre for Environment and Development for the Arab Region and Europe, Egipto; Ronald Chawatama, Southern African Research and Documentation Centre, Zimbabwe; Bora Masumbuko, Network for Environment and Sustainable Development in Africa, Costa del Marfil; Patricia Munemo, Egline Tauya y Wilson Yule, Southern African Research and Documentation Centre, Zimbabwe.

Generalidades 2005: Asia y el Pacífico

Principales autores:

Atul Bagai, UNEP, Tailandia; Twinkle Chopra, PNUMA/Regional Resource Centre for Asia and the Pacific, Tailandia; Peter Kouwenhoven, International Global Change Institute, Nueva Zelanda; y Jinhua Zhang, PNUMA, Tailandia.

Colaboradores y revisores:

Mozaharul Alam, Bangladesh Centre for Advanced Studies, Bangladesh; Preeti Bhandari, The Energy and Resources Institute, India; Rae Kwn Chung, Comisión Económica y Social de Naciones Unidas para Asia y el Pacífico, Tailandia; Neil Eriksen, International Global Change Institute, Nueva Zelanda; Masakazu Ichimura, Comisión Económica y Social de Naciones Unidas para Asia y el Pacífico, Tailandia; Toshiaki Ichinose, National Institute for Environmental Studies, Japón; Gen Inoue, National Institute for Environmental Studies, Japón; Kanayathu Koshy, University of the South Pacific, Fiji; Murari Lal, University of the South Pacific, Fiji; Wenlong Li, Peking University, China; Sansana Malaaisoon, Thailand Environment Institute, Tailandia; Sunil Malla, Asian Institute of Technology, Tailandia; Irina Mamieva, Ministerio de Protección de la naturaleza de Turkmenistán, Turkmenistán; Zhang Mengheng, State Environmental Protection Administration, China; Akio Morishima, Institute for Global Environmental Studies, Japón; Somrudee Nicro, Thailand Environment Institute, Tailandia; Aneta S. Nikolova, Comisión Económica y Social de Naciones Unidas para Asia y el Pacífico, Tailandia; Shilpa Nischal, The Energy and Resources Institute, India; Akira Ogihara, Institute for Global Environmental Studies, Japón; A. Atiq Rahman, Bangladesh Centre for Advanced Studies, Bangladesh; Hitomi Rankine, Comisión Económica y Social de Naciones Unidas para Asia y el Pacífico, Tailandia; Yue Ruisheng, State Environmental Protection Administration, China; Ram Manohar Shrestha, Asian Institute of Technology, Tailandia; Surendra Shrestha, PNUMA, Tailandia; Tunnie Srisakulchaiarak Sithimolada y Gulmira Tolibaeva, PNUMA/Regional Resource Centre for Asia and the Pacific, Tailandia; Shovna Upadhyay, PNUMA, Tailandia; y Huang Yi, State Environmental Protection Administration, China.

Generalidades 2005: Europa

Principal autor:

Mirjam Schomaker, Consultora, Francia.

Colaboradores y revisores:

Peter Bosch, Agencia Europea del Medio Ambiente, Dinamarca; John Carstensen, PNUMA, Suiza; Nikolai Dronin, Moscow State University, Rusia; Mark Ernste, PNUMA Global Resource Information Database – Sioux Falls/ Science Applications International Corporation, Estados Unidos; Charlotte Islev, Agencia Europea del Medio Ambiente, Dinamarca; Stephane Kluser, PNUMA Global Resource Information Database – Europa, Suiza; Marcel Kok, Agencia Holandesa del Medio Ambiente, Países Bajos; Ruben Mnatsakanian, Central European University, Hungría; Pascal Peduzzi, PNUMA Global Resource Information Database – Europa, Suiza; Daniel Puig, PNUMA, Francia; Diana Rizzolo, PNUMA Global Resource Information Database – Europa, Suiza; Frits Schlingemann, PNUMA, Suiza; Jerome Simpson, The Regional Environmental Centre for Central and Eastern Europe, Hungría; Rie

Tsutsumi, PNUMA, Suiza; Ronan Uhel, Agencia Europea del Medio Ambiente, Dinamarca; Ron Witt, PNUMA, Suiza; y Jaap van Woerden, PNUMA Global Resource Information Database – Europa, Suiza.

Generalidades 2005: América Latina y el Caribe

Principales autores:

Eduardo Gudynas, Centro Latino Americano de Ecología Social, Uruguay; y Kakuku Nagatani-Yoshida, PNUMA, México.

Colaboradores y revisores:

João Câmara, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasil; Edgar Gutiérrez Espeleta, Universidad de Costa Rica, Cost Rica; Rosario Gómez, Universidad del Pacífico, Perú; Bernadete Lange, PNUMA, Brasil; Diego Martino, Centro Latino Americano de Ecología Social, Uruguay; Rosina Methol, Centro Latino Americano de Ecología Social, Uruguay; Marco Pinzon, PNUMA, México; Salvador Sánchez Colón, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México; Ricardo Sanchez Sosa, PNUMA, México; y Alvaro Soutullo, Centro Latino Americano de Ecología Social, Uruguay.

Generalidades 2005: América del Norte

Principal autor:

Jane Barr, Commission for Environmental Cooperation of North America, Canadá.

Colaboradores y revisores:

Asma A. Abahussain y Anwar Sh. A. Khalil, Arabian Gulf University, Bahrein.

Generalidades 2005: Asia Occidental

Principal autor:

Asma A. Abahussain y Anwar Sh. A. Khalil, Arabian Gulf University, Bahrein.

Colaboradores y revisores:

Hussain Abuhussain, Al-Aujan Company, Arabia Saudita; Rehan Ahmed, Public Commission for the Protection of Marine Resources, Environment and Wildlife, Bahrein; Abdul Elah Al-Wadaee, PNUMA, Bahrein; Waleed K. Al-Zubari, Arabian Gulf University, Bahrein; A. Basel Al-Yousfi y Habib N. El-Habr, PNUMA, Bahrein; Yousef Meslmani, Atomic Energy Commission, Siria; Nadir Mohammed, Arabian Gulf University, Bahrein; y Samira A. S. Omar, Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait.

Generalidades 2005: Polar

Principales autores:

Joan Eamer, PNUMA Global Resource Information Database – Arendal, Noruega; y Michelle Rogan-Finnemore, Gateway Antarctica, Centre for Antarctic Studies and Research, University of Canterbury, Nueva Zelanda.

Colaboradores y revisores:

Hugo Ahlenius, PNUMA Global Resource Information Database – Arendal, Suecia; Luke Copland, University of Ottawa, Canadá; John Crump y Lauren E. Haney, PNUMA Global Resource Information Database – Arendal, Noruega; Alan D. Hemmings, Gateway Antarctica Centre for Antarctic Studies and Research, University of Canterbury, Nueva Zelanda; Katrine I. Johnsen, PNUMA Global Resource Information Database – Arendal, Noruega; Glenn Juday, School of Natural Resources and Agricultural Sciences, University of Alaska Fairbanks, Estados Unidos; Christian Lambrechts, PNUMA, Kenia; Christian Nelleman, PNUMA Global Resource Information Database – Arendal, Noruega; Edward Osmond-Jones, Noruega; y Christoph Zöckler, PNUMA – World Conservation Monitoring Centre, Reino Unido.

Sección especial: Energía y contaminación del aire

Principales autores:

Beatriz Cárdenas, Instituto Nacional de Ecología, Mexico; Luis A. Cifuentes, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile; Fatima Denton, PNUMA – Risø Centre, Dinamarca; Hans Eerens, Netherlands Environmental Assessment Agency, Países Bajos; Sara B. Feresu, University of Zimbabwe, Zimbabwe; Ibrahim Abdel Geil, Arabian Gulf University, Bahrein; Yang Jintian, Chinese Academy of Environmental Planning, China; Sivan Kartha, Stockholm Environment Institute, Estados Unidos; John Mac Callaway, PNUMA – Risø Centre, Dinamarca; Susan Mc Dade, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Estados Unidos; Sunil Malla, Asian Institute of Technology, Thailand; Jern Porcaro, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Estados Unidos; Kamal Rijal, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Tailandia; Juan de Dios Rivera, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile; Anju Sharma, PNUMA, Kenia; Ram Manohar Shrestha, Asian Institute of Technology, Tailandia; y Kirk R. Smith, University of California, Estados Unidos.

Colaboradores y revisores:

A. Basel Al-Yousfi, PNUMA, Bahrein; Markus Amman, International Institute for Applied Systems Analysis, Austria; Elizabeth Cecleski, Energia/International Network on Gender and Sustainable Development, Alemania; Janusz Cofala, International Institute for Applied Systems Analysis, Austria; Rutu Dave, Netherlands Environmental Assessment Agency, Países Bajos; Volodymyr Demkine, PNUMA, Kenia; Carlos Dora, Organización Mundial de la Salud, Suiza; Marcel Kok, Netherlands Environmental Assessment Agency, Países Bajos; Michal Krzyzanowski, Organización Mundial de la Salud – European Center for Environment and Health, Alemania; Steve Loneragan, University of Victoria, Canadá; Jyoti K. Parikh, Integrated Research and Action for Development, India; Daniel Puig, PNUMA, Francia; Tinus Pulles, TNO Built Environment and Geosciences, Países Bajos; Mark Radka, PNUMA, Francia; Eva Rehfuess, Organización Mundial de la Salud, Suiza; Hans Martin Seip, Center for International Climate and Environmental Research, Noruega; Surendra Shrestha y Subrato Sinha, PNUMA, Tailandia; Marc Sydnor, International Futures, Estados Unidos; Njeri Wamukonya, PNUMA, Kenia; y Jaap van Woerden, PNUMA Global Resource Information Database – Europa, Suiza.

Retos Emergentes: Producción de cultivos en un clima cambiante

Principales autores:

Carlos Clemente Cerri, Carlos Eduardo P. Cerri y Brigitte J. Feigl, Universidade de São Paulo, Brasil.

Colaboradores y revisores:

Nikos Alexandratos, Organización para la Agricultura y la Alimentación, Italia; John M. Antle, Montana State University, Estados Unidos; Mateete Bekunda, Makerere University, Uganda; Martial Bernoux, L'Institut de recherche pour le développement, Francia; Gerard Cunningham, PNUMA, Kenia; David Duthie, PNUMA, Suiza; William E. Easterling III, Penn State Institutes of the Environment, Estados Unidos; Peter Gregory, Scottish Crop Research Institute, Reino Unido; Marcus Lee, y Timo Maukonen, PNUMA, Kenia; Freddy Nachtergaele, Organización para la Agricultura y la Alimentación, Italia; Karen O'Brien, University of Oslo, Noruega; Osvaldo E. Sala, Brown University, Estados Unidos; Nalini Sharma, PNUMA, Kenia; Jean-Francois Soussana, Institut National de la Recherche Agronomique, Francia; Anna Stabrawa e Isaac Tarakidzwa, PNUMA, Kenia.

Retos Emergentes: Piscicultura y cría de mariscos en ecosistemas marinos

Principal autor:

Robert J. Naiman, University of Washington, Estados Unidos.

Colaboradores y revisores:

Neville Ash, PNUMA – World Conservation Monitoring Center, Reino Unido; Salif Diop, PNUMA, Kenia; Ken Furuya, University of Tokyo, Japón; Wendy Lawton, Brown University, Estados Unidos; Jerry Melillo, The Ecosystem Center, Marine Biological Laboratory, Estados Unidos; Rosamond Naylor, Stanford University, United States; Victoria Sheppard, PNUMA, Kenia; Doris Soto, Universidad Austral de Chile, Chile; y Meryl Williams, Consultative Group on International Agricultural Research, Estados Unidos.

Indicadores GEO

Principal autor:

Jaap van Woerden, PNUMA Global Resource Information Database – Europa, Suiza.

Colaboradores y revisores:

Sabrina Barker, PNUMA – Global Environmental Monitoring System, Canadá; Stuart Butchart, BirdLife International, Reino Unido; Andrea de Bono, PNUMA Global Resource Information Database – Europa, Suiza; Volodymyr Demkine, PNUMA, Kenia; Gregory Giuliani, PNUMA Global Resource Information Database – Europa, Suiza; Richard Grainger, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Italia; Edgar Gutiérrez-Espeleta, Universidad de Costa Rica, Costa Rica; Wilfried Haerberli, World Glacier Monitoring Service, Suiza; Myriam Lynster, Organisation for Economic Co-operation and Development, Francia; Lars Gunnar Marklund, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Italia; Martha Mulumba, PNUMA, Kenia; Stefan Schwarzer, PNUMA Global Resource Information Database – Europa, Suiza; Ron Witt, PNUMA, Suiza; y Michael Zemp, World Glacier Monitoring Service, Suiza.

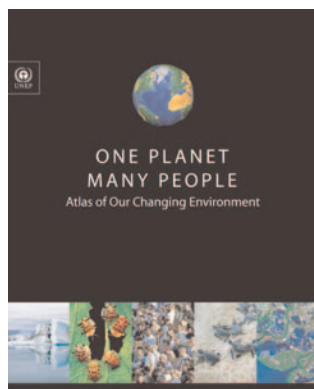
Anuario GEO 2006 – Centros de colaboración

El personal de los siguientes centros de colaboración de GEO ha ayudado en la producción del presente Anuario. También participó en la producción del exhaustivo informe Perspectivas del Medio Ambiente Mundial – 4 que saldrá en 2007.

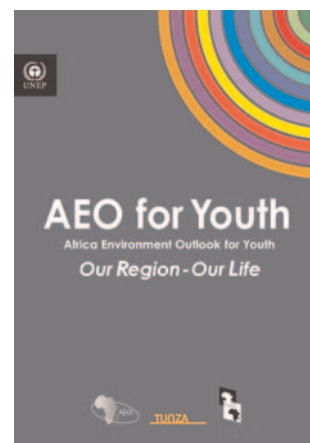
- Arabian Gulf University, Bahrein
- Asian Institute of Technology, Tailandia
- Bangladesh Centre for Advanced Studies, Bangladesh
- Central European University, Hungría
- Centre for Environment and Development for the Arab Region and Europe, Egipto
- Centro Latino Americano de Ecología Social, Uruguay
- Commission for Environmental Cooperation of North America, Canadá
- Agencia Europea del Medio Ambiente, Dinamarca
- Gateway Antarctica Centre for Antarctic Studies and Research, Nueva Zelanda
- Global Resource Information Database – Arendal, Noruega
- Institute for Global Change Institute, Nueva Zelanda
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/Brazilian Institute of the Environment and Natural Renewable Resources, Brasil
- International Institute for Sustainable Development, Canadá/Estados Unidos
- Moscow State University, Rusia
- National Institute for Environmental Studies, Japón
- Netherlands Environmental Assessment Agency, Países Bajos
- Network for Environment and Sustainable Development in Africa, Costa del Marfil
- Pontifica Universidad Católica de Chile, Chile
- Scientific Committee on Problems of the Environment, Francia
- Southern African Research and Documentation Centre, Zimbabwe
- State Environmental Protection Administration, China
- Stockholm Environment Institute, Estados Unidos
- The Regional Environmental Centre for Central and Eastern Europe, Hungría
- Universidad del Pacifico, Perú
- University of Costa Rica, Costa Rica
- Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente– Global Environmental Monitoring System, Canadá
- Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente – Riso Centre, Dinamarca
- United Nations Environment Programme – World Conservation Monitoring Centre, Reino Unido
- World Glacier Monitoring Service, Suiza

PRODUCCIÓN				
Equipo de coordinación de Nairobi: Heather Arnold Susanne Bech Marion Cheatle Anju Sharma	Equipo de coordinación regional: Adel Abdelkader Kakuko Nagatani-Yoshida Charles Sebukeera Ashbindu Singh Ron Witt Jinhua Zhang	Equipo de apoyo: Harsha Dave Volodymyr Demkine Mark Ernste Danapakorn Mirahong John Mugwe Francis Njoroge Audrey Ringler	 Hua Shi Tunnie Srisakulchairak Sithimolada Mick Wilson Jaap van Woerden Shereen Zorba	Conciencia pública y Contactos: Eric Falt Beth Ingraham Nick Nuttall David Simpson Editor: Paul Harrison

Otros productos de EarthPrint relacionados con GEO



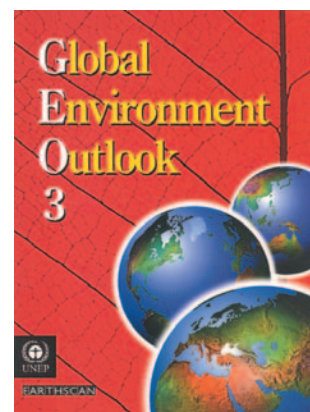
One Planet Many People
Atlas of Our Changing Environment



Africa Environment Outlook for Youth
Our Region – Our Life



Anuario GEO 2004/5
Generalidades de nuestro cambiante entorno



Perspectivas del Medio Ambiente
Mundial – 3

Para hacer su pedido, envíenos un mensaje de correo electrónico o efectúe el pedido en línea en nuestra librería:

<http://www.earthprint.com>

EarthPrint Limited
P.O. Box 119
Stevenage
Hertfordshire, SG14TP
Inglaterra

Fax: (+44 1438) 748 844
Tel: (+44 1438) 748 111
Correo electrónico: unep@earthprint.com

El Anuario GEO 2006 constituye el tercer estudio anual sobre el cambiante entorno global producido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, en colaboración con muchos expertos internacionales en investigación y acción ambientales.

El Anuario incluye un panorama mundial y regional. Hace hincapié en las relaciones existentes entre el bienestar, la vulnerabilidad y la pobreza; registra los hallazgos recientes sobre el valor de los servicios del ecosistema; y describe los resultados de los nuevos estudios sobre los cambios polares y oceánicos que pueden constituir el punto de inflexión en la urgencia de nuestra concienciación y respuesta al cambio global.

Una sección especial analiza las repercusiones de la contaminación del aire relativa a la energía sobre el medio ambiente, los aspectos socioeconómicos y la salud pública.

Se analizan en detalle los desafíos científicos y de política incipientes que plantean la producción de cultivos en un clima cambiante y la piscicultura y cría de mariscos, sin dañar los ecosistemas marinos.

Los indicadores GEO brindan un pantallazo gráfico y actualizado de las tendencias clave en materia de gestión de nuestro hábitat planetario.

**Material de lectura esencial, informativo
y autorizado para toda persona que cumpla un
papel sobre nuestro cambiante entorno o se interese por éste.**