



El medio ambiente de China en un mundo globalizado. Cómo se interrelacionan China y el resto del mundo

*China's environment in a globalizing world.
How China and the rest of the world affect each other*

■ Jianguo Liu y Jaret Diamond

■ China es el país más poblado del mundo y el cuarto en superficie. Su economía, ya de por sí de gran magnitud, está creciendo más rápidamente que la de cualquier otra nación importante y sus problemas ambientales se encuentran entre los más graves posibles para cualquier gran país, y van a peor.

Muchos chinos, incluyendo sus líderes, son conscientes de estos problemas y han tratado de hacerles frente. Algunas cosas han mejorado, como la calidad del aire en Beijing y en alguna otra gran ciudad. No obstante, tales esfuerzos no se han equiparado con las fuerzas de la destrucción ambiental ni han evitado el deterioro de otros indicadores. La lista de problemas va desde la polución del aire, los perjuicios ocasionados a la biodiversidad, las cosechas perdidas, el agotamiento de la pesca, la desertificación, la desaparición de las tierras pantanosas, la degradación de las praderas y la creciente frecuencia y magnitud de los desastres naturales ocasionados por la mano del hombre, hasta la presencia de especies invasoras, la excesiva utilización de los pastos, la interrupción del curso de los ríos, la salinización, la erosión, la acu-

Este artículo (Liu J, Diamond J. China's environment in a globalizing world. How China and the rest of the world affect each other. *Nature* 2005 Jun 30; 435(7046): 1179-1186) se reproduce, una vez traducido al español, con la debida autorización de Nature Publishing Group. La traducción es de Assumpta Mauri Mas.

Jianguo Liu trabaja en el Center for Systems Integration and Sustainability, Department of Fisheries and Wildlife, Michigan State University, East Lansing, Michigan 48824, Estados Unidos. También es profesor invitado en el Research Center for Eco-environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing, y profesor extraordinario de la Fudan University, Shanghai, China. e-mail: jliu@panda.msu.edu. Jaret Diamond trabaja en el Departamento de Geografía, Bunche Hall, University of California, Los Angeles, California 90095-1524, EEUU. e-mail: jdiamond@geog.ucla.edu.

mulación de basuras, la contaminación del agua y la escasez de recursos hídricos. Estas cuestiones están dando lugar a pérdidas económicas, conflictos sociales y costes sanitarios importantes.

Los problemas medioambientales de China también están llegando a afectar a otros países, al tiempo que éstos perjudican el medio ambiente chino como consecuencia de la globalización, la contaminación y la explotación de recursos. Es ya el país que más óxidos de sulfuro y compuestos clorofluorocarbonados envía a la atmósfera (1); el polvo y los contaminantes del aire que produce son transportados hacia el este, a países vecinos e incluso a Norteamérica. Además es uno de los dos principales importadores de maderas tropicales (2), lo que la convierte en un motor de la deforestación de la selva tropical. China da cuenta del 15% de la pesca mundial y del 33% del consumo global de pescado y marisco (3, 4). Un factor que exacerba muchos de sus problemas ambientales es que, al ser una "factoría mundial", exporta productos pero consume recursos naturales y produce contaminantes. Si bien el impacto ambiental per cápita todavía está en China muy por debajo del de los países desarrollados (tabla 1), el aumento proporcional del impacto humano total sobre el medio ambiente global será muy elevado si su impacto per cápita llega a alcanzar el de dichos países.

Tras ofrecer cierta información básica sobre China vamos a tratar las formas de impacto ambiental en dicho país, las consecuencias para sus habitantes, el efecto de China sobre otros países y de esos países sobre China, y la perspectiva del país, y daremos algunas recomendaciones (la mayor parte de las referencias y de las fuentes de datos se recogen en la información complementaria).

Geografía, población, economía y política. El entorno de China es complejo (figura 1). El país contiene la meseta más extensa y más elevada del mundo, algunas de las montañas más altas, dos de los ríos más largos (el Yangtzé y el río Amarillo), muchos lagos, una extensa costa y una importante plataforma continental. Sus ecosistemas abarcan un amplio abanico, que va desde glaciares y desiertos hasta praderas, tierras pantanosas, selvas tropicales, lagos y océanos (figura 1 de la información complementaria¹). Dentro de estos ecosistemas hay zonas que son frágiles por distintas razones: por ejemplo, la variabilidad de las lluvias del noroeste de China, los vientos y las sequías exponen las praderas situadas a gran altitud a tormentas de polvo y a la erosión del terreno. Por el contrario, el sur del país es húmedo, pero las fuertes tormentas que azotan la zona dan lugar a la erosión de las laderas.

Población. Con una población de 1.300 millones de habitantes —el 20% del total de la población mundial—, China ha duplicado su población durante el último medio siglo, superando incluso esa cifra (figura 2 de la información complementaria). Resulta alentador que la tasa de crecimiento de la población se haya reducido desde las cifras anuales del 2-3%, existentes entre la década de 1950 y mediada la década de 1970, hasta menos del 1% anual en los últimos años. Ello se debe a una reducción de la tasa de natalidad gracias a factores tales como la política del hijo único. La tasa de mortalidad se ha mantenido bastante estable duran-

¹ Véase: http://www.csis.msu.edu/Publication%20files/Liu_Diamond_supplementary_figures.pdf

Tabla 1. Población, economía y condiciones medioambientales de China y de otros 14 grandes países

Pais	Población total (millones, 2003)	Tasa crecimiento población (%), 2003	Relación entre crecimiento número de hogares y crecimiento población (1985-2000)	Crecimiento anual del PIB (%), 1999-2003	Clasificación según índice de sostenibilidad medioambiental (1-142)** 2002	Emisión CO ₂ (millones de toneladas, 2000)	Emisión total CO ₂ (millones de toneladas, 2000)	Huella ecológica per cápita (ha totales por persona, 2001)	SO ₂ por área poblada (miles de toneladas por km ² , 2000)
China	1.288	0,7	2,7	8,0	129	2,2	2.780	1,5	2,7
Bangladesh	138	1,7	1,5	5,2	86	0,2	30	0,6	0,7
Brasil	177	1,2	1,9	1,6	20	1,8	310	2,2	0,4
Estados Unidos	291	0,9	1,6	3,2	45	19,8	5.590	9,5	1,7
Filipinas	82	1,9	1,4	4,3	117	1,0	80	1,2	0,9
India	1.064	1,5	1,2	5,8	116	1,1	1.120	0,8	1,2
Indonesia	214	1,3	1,8	2,0	100	1,3	270	1,2	0,4
Japón	127	0	6,1	1,3	78	9,3	1.180	4,3	1,0
Malasia	25	1,9	1,3	4,9	68	6,2	140	3,0	1,6
Méjico	102	1,4	1,9	2,4	92	4,3	420	2,5	1,0
Nigeria	136	2,1	2,7	4,1	133	0,3	40	1,2	0,2
Paquistán	148	2,4	0,4	3,4	112	0,8	110	0,7	0,3
Rusia	143	-0,4	Sin datos	6,7	72	9,9	1.400	4,4	0,9
Tailandia	62	0,6	2,6	4,7	54	3,3	200	1,6	1,1
Vietnam	81	1,1	1,5	6,5	94	0,7	55	0,8	0,3
Cifra global mundial	6.271	1,2	1,6	2,5	-	40	24.210	2,2	1,7

*Los países más poblados del mundo, que tienen al menos 100 millones de habitantes cada uno, más los cuatro países del sureste asiático que les siguen en población (Malasia, Filipinas, Tailandia y Vietnam). **1: el más sostenible; 142: el menos sostenible entre los 142 países clasificados.

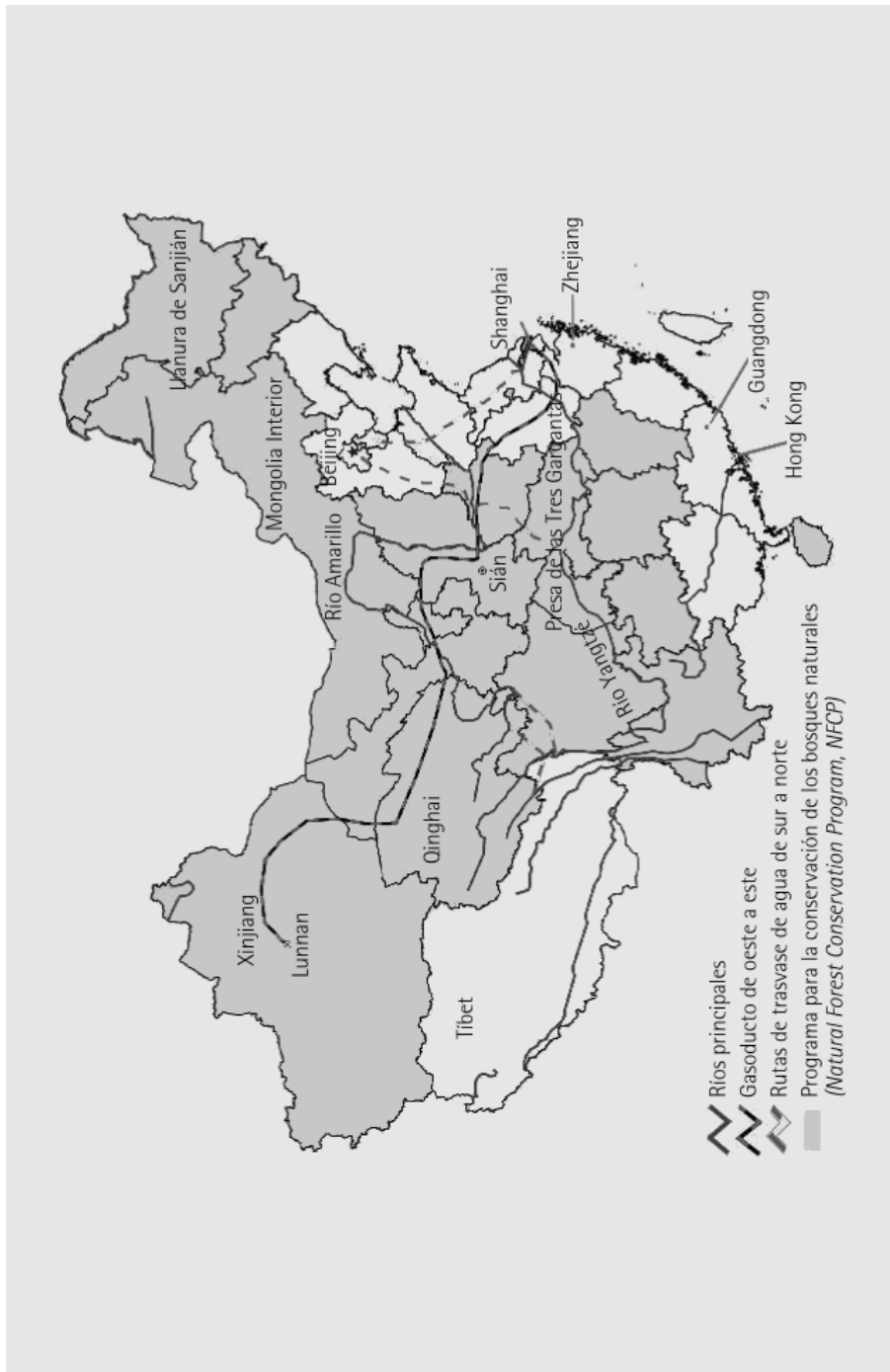


Figura 1. China. Mapa de China con la localización de proyectos y lugares concretos mencionados en el texto.

te los últimos 25 años (figura 3 de la información complementaria). En 2003, la tasa de fertilidad (1,9 nacimientos por mujer) (tabla 1 de la información complementaria) y la de crecimiento de la población (0,7%) se encontraban en el cuarto lugar empezando por abajo entre los 15 grandes países que se citan en la tabla 1.

No obstante, existe otro factor que ha actuado en la dirección opuesta: el número de hogares chinos casi se triplicó entre 1985-2000 porque el tamaño medio de cada familia se redujo de 4,5 a 3,5 personas durante dicho periodo (5, 6). Este factor por sí solo supuso para China 80 millones de hogares adicionales en 2000, una cifra superior al número total de hogares que suman Rusia y Canadá. Todos los países que nos han servido de comparación –excepto Paquistán y, quizás, Rusia–, también mostraron una reducción del tamaño de sus familias, pero la disminución presente en China, que afecta asimismo a la proporción existente entre el aumento de hogares y el crecimiento de la población, fue la segunda en importancia (tabla 1). Dado que los hogares de menor tamaño consumen más recursos por persona (5), el rápido incremento en el número de hogares chinos y la reducción del tamaño de los mismos han tenido consecuencias significativas. Así, mientras que el tamaño de las familias ha ido disminuyendo, la superficie per cápita en sus hogares ha aumentado hasta cifras superiores al triple desde finales de la década de 1970 hasta la actualidad (figura 4 de la información complementaria).

China también se está haciendo más urbana. Entre 1952 y 2003, mientras que la población total “simplemente” se duplicó, las cifras proporcionales de población urbana se triplicaron, desde el 13% hasta el 39%. De ahí que ésta se incrementase siete veces, hasta superar el medio millón (figura 2 de la información complementaria). El número de ciudades se cuadruplicó y superó las 660 (cifra que incluye más de 170 que tenían un millón de residentes como mínimo), y las ciudades ya existentes crecieron enormemente.

Economía. China tiene una economía ya importante que está creciendo rápidamente (figura 2). Posee el tercer producto interior bruto (PIB) y su tasa de crecimiento es la más elevada, triplicando la media mundial de los 15 países que nos han servido de comparación (tabla 1). Es el mayor productor mundial de acero, cemento, comida procedente de hidrocultivos y aparatos de televisión, y el segundo productor de electricidad y fibras textiles artificiales; entre 1978 y 2003, su producción de acero, cemento, fibras artificiales y televisores en color aumentó en 7, 13, 42 y 17.214 veces, respectivamente (figura 5 de la información complementaria). Es el mayor consumidor de fertilizantes y su consumo explica el 90% del aumento global en el uso de éstos desde 1981. Siendo el segundo gran productor y consumidor de pesticidas, da cuenta del 14% del total mundial y se ha convertido en un exportador neto. La producción y el consumo de estos productos industriales y agrícolas generan polución atmosférica, del agua y de la tierra, y otras formas de daño ambiental. No obstante, pese a la magnitud de su PIB total y a la producción de diversos productos, el PIB per cápita y la producción global chinos son muy inferiores a los de otros países; de ahí que todavía tenga un gran potencial de crecimiento.

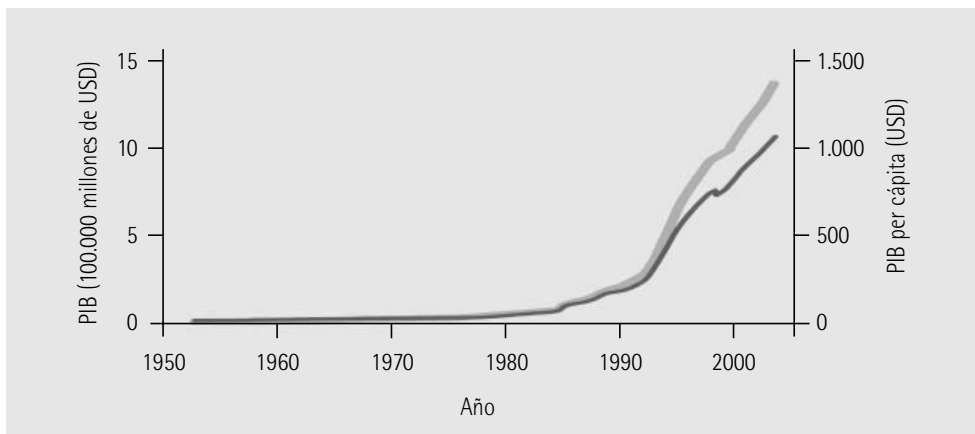


Figura 2. Producto interior bruto (PIB) en China. Crecimiento del PIB nacional (línea gris claro) y del PIB per cápita (línea gris oscuro).

Por el hecho de disponer de una creciente riqueza, entre 1978 y 2002 el consumo per cápita de carne y leche se cuadruplicó y el de huevos se multiplicó por ocho; actualmente su consumo de huevos iguala al de los países ricos. Ello significa más residuos agrícolas, despojos de animales —estos últimos ya cuadruplican los residuos sólidos industriales— desechos de peces, comida para peces y fertilizantes para los hidro cultivos, todo lo cual tiende a incrementar la contaminación de la tierra y del agua.

En China, la red de transportes y el número de vehículos han crecido vertiginosamente (figura 3). En 1994, después de que el número de vehículos a motor hubiera sextuplicado la cifra de 1980, China decidió hacer de la producción de automóviles una de sus "industrias fundamentales" para el crecimiento económico, con el objetivo de multiplicar nuevamente por cuatro su producción (especialmente de coches) para 2010, lo que convertiría a China en el tercer fabricante mundial de vehículos, después de Estados Unidos y Japón. Esto tiene implicaciones evidentes en relación con la expansión de las carreteras a expensas de la tierra cultivable, con una mayor dependencia del petróleo importado y con la calidad del aire, que recientemente ha mejorado pero sigue siendo insuficiente en ciudades como Beijing.

Tras estas impresionantes estadísticas se esconde un cuadro mixto. En sectores de la economía que se enfrentan a una fuerte competencia exterior y están recibiendo inversiones extranjeras, como la producción de automóviles y carburantes, la industria china es casi tan eficiente como la de los países desarrollados. La reducción de la intensidad energética (consumo de energía por dólar de PIB) que ha tenido lugar en China desde 1980 carece de precedentes entre los países desarrollados, y ha sido posible gracias a la conservación de la energía,

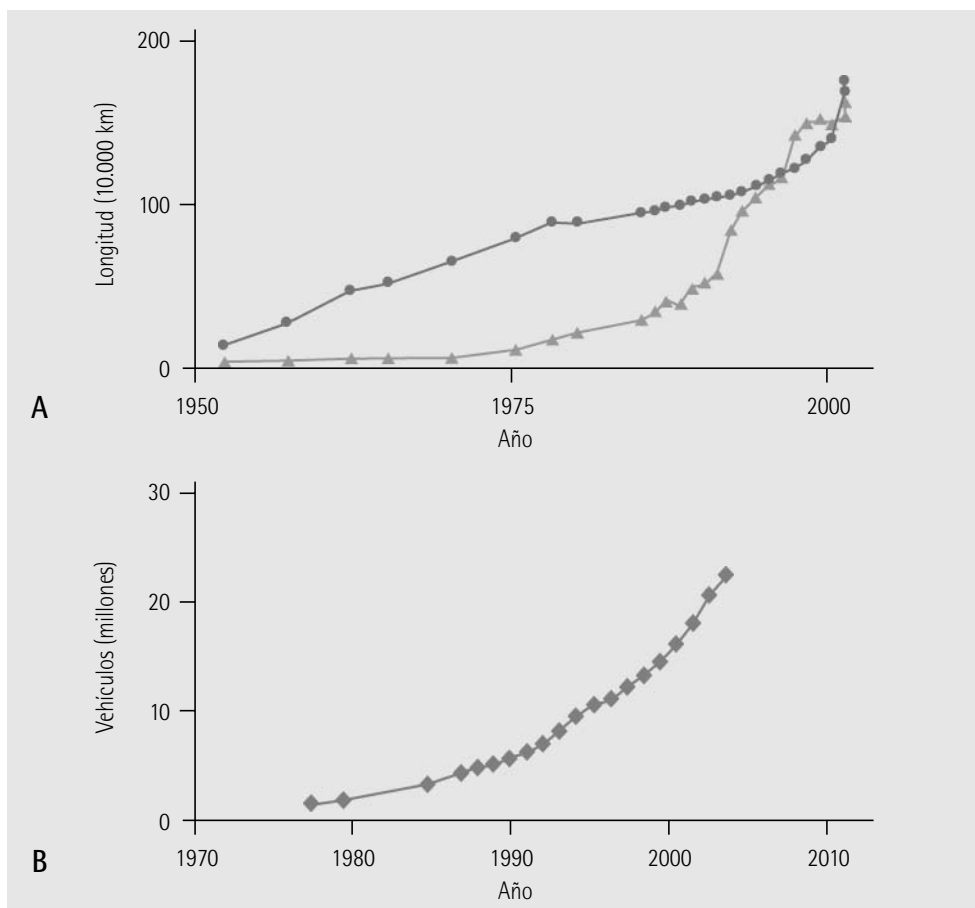


Figura 3. Transporte en China. **(A)** Longitud de las carreteras (línea gris oscuro) y número de rutas de aviación civil (línea gris claro). **(B)** Número de vehículos.

la retirada progresiva de instalaciones antiguas e ineficaces, la adopción de modernas tecnologías y el cambio de industria pesada altamente consumidora de energía a otra ligera que consume menos, y los sectores de servicios.

En cambio, gran parte de la economía china –por ejemplo la extracción de carbón y la fabricación de cemento, papel y productos químicos– sigue descansando en una tecnología pasada de moda, ineficaz o contaminante, y la eficiencia global de la energía industrial es tan sólo la mitad de la del mundo desarrollado (figura 4 de la información complementaria). La producción de papel en China consume el doble de agua que en los países desarrollados. Sus sistemas de riego se basan en ineficaces métodos de superficie que desperdician agua, produ-

cen eutrofización y arrastran nutrientes del suelo y sedimentos hacia los ríos. La fabricación de amoníaco, necesario como fertilizante y para las fábricas textiles, depende del carbón y consume 40-80 veces más agua que la elaboración de amoníaco basada en el gas natural (7) (ello se debe a que sus reservas de gas se encuentran lejos de los centros de producción de amoníaco), si bien esta situación está cambiando, tal y como se menciona más adelante.

La energía es esencial para el rápido crecimiento económico de China, que es el segundo país consumidor del mundo, tras Estados Unidos. No obstante, en 2001 el uso per cápita de energía en China era tan sólo la nonagésima parte del de Estados Unidos y la mitad de la media mundial. China es la octava potencia energética entre los 15 grandes países² (tabla de la información complementaria) y el primer productor de carbón (8), con un 25% del total mundial. El carbón es la fuente principal de energía del país y la causa más importante de la polución atmosférica y de la lluvia ácida, si bien su uso ha disminuido desde la década de 1950 y ha sufrido fluctuaciones en los últimos años, a medida que ha ido aumentando el consumo de petróleo, gas natural y energía hidroeléctrica (figura 6 de la información complementaria). En 2003 China superó a Japón en el consumo de petróleo, llegando a convertirse en el segundo consumidor tras Estados Unidos (9). Aunque la energía solar y la eólica son importantes fuentes de energía renovables, es la energía hidroeléctrica la que va a adquirir mayor importancia durante la próxima década, particularmente cuando se complete el controvertido proyecto de la presa de las Tres Gargantas, en 2009, que suministrará 18,2 GW de potencia (figura 1).

El gas natural tan sólo supone el 3% del consumo actual de energía en China. No obstante, para 2010 su uso puede haberse cuadruplicado gracias a incrementos en la producción de las reservas domésticas (1.509,29 trillones de m³ a principios de 2004) y a importaciones por gasoductos y en forma de gas natural licuado (GNL). El mayor gasoducto del mundo, que comenzó a construirse en julio de 2002 y se completará en 2005, atraviesa el país de oeste a este transportando gas a lo largo de 3.800 km, desde las grandes reservas situadas en la parte occidental y centro-norte de China hasta Shanghai, en la costa este (figura 1) (9). Un proyecto piloto de GNL que se está construyendo en el vivero económico de la provincia de Guangdong proporcionará anualmente 4.000 millones de m³ de gas natural (figura 1).

Otra característica distintiva de la economía china es la gran difusión de su industria rural a pequeña escala: se trata de empresas municipales y rurales (*township and village enterprises*, o TVE por sus siglas en inglés) con una media de seis empleados (figura 7 de la información complementaria), que suponen aproximadamente un tercio de la producción china y la mitad de sus exportaciones, pero contribuyen desproporcionadamente a la contaminación del país (1, 10). En algunos sectores de TVE el desarrollo tecnológico está avanzado, si bien es bajo en otros, como la fabricación de ladrillos, la minería de carbón, la fabricación de cemento, la

² N. del T. El autor se refiere a los países más poblados del mundo, con al menos 100 millones de habitantes, más los cuatro países del sureste asiático que les siguen en población.

producción de papel, pesticidas y fertilizantes, la coquefacción y la metalurgia, que consumen más recursos y contaminan más que las empresas estatales de mayor envergadura.

Política. Hace tiempo, los líderes chinos creían que los seres humanos podían y debían conquistar la naturaleza y que únicamente en las sociedades capitalistas el medio ambiente se veía perjudicado (11). Tales ideas comenzaron a cambiar en 1972, cuando China envió una delegación a la primera conferencia de la Organización de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente (11), y en 1973, año en que se constituyó un grupo gubernamental para la protección ambiental, el cual se convirtió primero en la Agencia Nacional de Protección Ambiental y luego, ya en 1998, en la Administración Estatal de Protección Ambiental (State Environmental Protection Administration, SEPA) (12). China declaró la protección del medio ambiente como principio básico nacional en 1983; en 1994 diseñó una amplia estrategia para llegar a un desarrollo sostenible y en 1996 desarrolló su primer plan quinquenal de protección ambiental (12). En 2003, el gobierno propuso un nuevo concepto de crecimiento que ponía énfasis en su carácter humanista y trataba de lograr el desarrollo sostenible y la armonía entre el hombre y la naturaleza, así como el progreso socioeconómico coordinado entre diversas regiones y con países extranjeros (13). China también ha suscrito tratados internacionales como la convención sobre diversidad biológica y los objetivos de desarrollo del milenio de la ONU, que incluyen el alivio de la pobreza, la protección ambiental y el desarrollo sostenible. Se han aprobado más de 100 medidas políticas, leyes y regulaciones sobre medio ambiente que parecen excelentes sobre el papel pero resultan difíciles de poner en práctica. En realidad, si bien se ha llevado a cabo un gran esfuerzo para controlar la degradación ambiental, a nivel local el desarrollo económico sigue siendo con frecuencia el criterio fundamental para juzgar la actuación de la política oficial del gobierno.

Impacto ambiental

Hace varios miles de años, China sufrió una deforestación a gran escala. Tras la Segunda Guerra Mundial y la guerra civil que asoló el país, la paz de 1949 trajo consigo una mayor deforestación, la sobreexplotación de los pastos y la erosión del terreno. El gran salto adelante que se produjo en 1958-1960 implicó un enorme incremento en el número de fábricas —tan sólo en el período de 1957 a 1959 llegaron a cuadruplicarse—, con la contaminación consiguiente y la deforestación causada por la necesidad de obtener combustible para una ineficaz producción doméstica de acero. Desde la década de 1960 hasta mediados la de 1970 la contaminación aumentó, dado que muchas fábricas situadas en zonas costeras (consideradas vulnerables desde el punto de vista militar) fueron reubicadas en el interior; tras iniciarse la reforma económica de 1978, la degradación ambiental ha seguido aumentando (10, 14), fundamentalmente debido a la rápida industrialización, lo que incluye las TVE.



China se enfrenta a retos ambientales superiores a los de otros países grandes. De entre los 142 países en los que se evaluó la sostenibilidad ambiental, China ocupó el puesto 129, tan sólo por encima de Nigeria de entre los 15 países con los que la comparamos en la tabla 1. En cuanto a la huella ecológica per cápita (que constituye una medida estadística del consumo de recursos naturales y de la eliminación de residuos), China se encuentra por debajo de la media mundial (tabla de la información complementaria), pero debido al tamaño de su población su impronta ecológica es la segunda del mundo, tras Estados Unidos.

Los problemas ambientales de China pueden resumirse en cinco categorías: aire, tierra, agua dulce, océanos y biodiversidad.

Aire. En general, el aire es de baja calidad. En China, tres de cada cuatro habitantes de las ciudades viven con una calidad del aire por debajo del estándar existente (15). En la década de 1990, la lluvia ácida afectó a una cuarta parte de las ciudades chinas durante más del 60% de los días lluviosos; actualmente, la lluvia ácida afecta a una cuarta parte de la superficie del país, lo que lo convierte en uno de los más perjudicados del mundo (8).

Una causa primordial de estos problemas es la creciente eliminación de gases residuales industriales (figura 8 de la información complementaria). Tras haber disminuido o haberse estabilizado en 1998 las emisiones de SO_2 , y posiblemente las de polvo y hollín industrial, éstas volvieron a aumentar en 2003. En 2000, China era el mayor responsable mundial de emisiones de SO_2 (tabla 1) y el tercer emisor de NO en zonas pobladas entre los países grandes (tabla complementaria).

A pesar de lo dicho, varios indicadores de calidad del aire han mostrado signos de mejora. El número de industrias que están alcanzando los estándares de emisión es cada vez mayor. De las 47 ciudades consideradas clave para la protección ambiental, 11 y 29 han superado los estándares de calidad para el SO_2 y para la concentración de partículas, respectivamente, incluyendo Beijing (15).

Tierra. La erosión del terreno afecta al 19% de la superficie terrestre de China, una de las más elevadas que existen (10). La erosión ha sido especialmente devastadora en la meseta de Loess, situada en el tramo medio del río Amarillo y erosionada en un 70% aproximadamente, y está afectando cada vez más al Yangtzé, cuyo vertido de sedimentos procedentes de la erosión supera el vertido combinado del Nilo y el Amazonas, los dos ríos más caudalosos del mundo. Los sedimentos han rellenado los ríos (así como los embalses y los lagos) y como consecuencia han reducido la longitud de vías fluviales navegables en un 56% entre 1949 y 1990, limitando a su vez el tamaño de los barcos que pueden utilizarlos. La calidad y fertilidad de la tierra han disminuido, así como la cantidad disponible, en parte debido al uso prolongado de fertilizantes sumado al descenso del número de lombrices de efecto renovador de la tierra causado por los pesticidas. La salinización afecta al 9% del territorio chino, principalmente debido al diseño inadecuado y la mala gestión de los sistemas de regadío. Éste es un problema ambiental que los programas gubernamentales están combatiendo y han comenzado a revertir. La desertificación debida a la sobreexplotación de los pastos y a la conversión de más y más

terreno para la agricultura ha afectado a más de la cuarta parte de la superficie de China, especialmente en la provincia de Qinghai y en la región autónoma de Mongolia Interior.

Todos estos problemas se han unido a la urbanización y a la incautación de terrenos para minería, silvicultura e hidrocultivos, en detrimento de las tierras de cultivo, lo cual constituye una amenaza a la hora de garantizar la disponibilidad de alimentos (16) porque, mientras que la superficie de terreno cultivable —que es limitada— se ha ido reduciendo, la población y el consumo per cápita de alimentos han ido en aumento. Entre 1991 y 2000, el terreno cultivable disminuyó hasta el punto de que actualmente sólo se dispone de 0,1 ha por persona, apenas la mitad de la media mundial. Los residuos industriales no reciclados o no utilizados y la basura doméstica son depositados en zonas al aire libre alrededor de las ciudades, lo cual poluciona el suelo y contamina los 100.000 km² de terreno cultivable que ocupan estos residuos (14). La producción de residuos sólidos industriales ha aumentado, pero el vertido está disminuyendo debido al aumento del reciclaje (figura 9 de la información complementaria).

China es uno de los países más deficitarios en cuanto a superficie de bosques, ya que sólo dispone de 0,1 ha de bosque por persona, frente a una media mundial de 0,6 ha. Los bosques cubren únicamente el 18% de la superficie nacional, en comparación con el 64% en Japón y el 30% de media mundial (tabla de la información complementaria). Si bien los programas gubernamentales han aumentado la superficie dedicada a plantaciones monoespecíficas de árboles y, con ello, la superficie forestal total (figura 10 de la información complementaria), los bosques naturales se han reducido, especialmente los viejos. En China, la deforestación es una de las principales causas de erosión del terreno y de inundaciones. Las inundaciones de 1998, que afectaron a 240 millones de personas, movieron al gobierno a actuar, incluyendo la prohibición de toda nueva explotación de los bosques naturales en la cuenca alta y media de los principales ríos, como el Yangtzé y el río Amarillo.

Otras formas muy importantes de degradación del suelo son la destrucción de prados y de humedales. La extensión de las praderas y estepas naturales de China está sólo por detrás de las de Australia (1), y cubren el 40% del territorio (10), especialmente en el noroeste, de clima más seco. Sin embargo, éstas han ido reduciéndose en aproximadamente 15.000 km² al año desde principios de la década de 1980. Además, se han degradado mucho debido a la sobreexplotación de los pastos, el cambio climático, la minería y otros tipos de explotación; actualmente se considera que el 90% de las praderas chinas están degradadas. La producción de hierba por hectárea ha disminuido alrededor de un 40% desde la década de 1950, y la maleza y las hierbas venenosas se han desarrollado a expensas de especies de alta calidad. Las implicaciones del deterioro de las praderas van más allá de su utilidad para los granjeros chinos, porque en las de la meseta tibetana se sitúan las cabeceras de los principales ríos de India, Paquistán, Bangladesh, Laos, Camboya y Vietnam, además de los de la propia China (figura 1 de la información complementaria).

En China existen aproximadamente 660.000 km² de tierras pantanosas, aproximadamente el 10% del total mundial. No obstante, su tamaño ha ido reduciéndose a causa de su recon-

versión en tierras de cultivo y para otros usos. Las tres quintas partes de los pantanos de la llanura de Sanjián, que está situada en el noreste y es la zona que contiene las mayores reservas de agua dulce del país, ya han sido desecados para convertirlos en tierras de labranza. Si esta transformación sigue al mismo ritmo, el resto desaparecerá en 20 años (10). Los humedales naturales únicamente suponen el 3,8% del territorio chino, una cifra inferior a la global, que es del 6%. También ha decaído su función, dado que en China estas zonas se ven sometidas a mayores fluctuaciones del nivel del agua y su capacidad para mitigar las inundaciones y almacenar agua es limitada. Las tierras pantanosas también se enfrentan a otras amenazas importantes, que incluyen el aumento de la contaminación, una financiación insuficiente, y leyes y reglamentaciones ineficaces.

Agua dulce. En China, el agua de la mayor parte de ríos y corrientes subterráneas es de mala calidad, y está empeorando debido a los vertidos de aguas residuales industriales y urbanas, además del de fertilizantes, pesticidas y abonos procedentes de la agricultura y de hidro-cultivos, que causan una gran eutrofización (7). El vertido de aguas residuales ha ido constantemente en aumento (figura 11 de la información complementaria), y aproximadamente el 75% de los lagos están contaminados. La reserva de Guanting, en Beijing, fue declarada no potable en 1997. El porcentaje de aguas residuales industriales tratadas también ha crecido, pero únicamente se purifica el 20% de las aguas residuales domésticas, frente al 80% en el mundo desarrollado.

La escasez y el derroche de agua exacerban los problemas que tiene China en relación con este elemento. En este país, la cantidad de agua dulce per cápita es sólo la cuarta parte del promedio mundial. Los recursos hídricos están desigualmente repartidos: en el norte del país la cantidad per cápita disponible sólo es un tercio de la disponible en el sur. Esta carencia permanente del líquido elemento, junto con su mal uso, explican por qué más de 100 ciudades sufren una escasez importante, que incluso llega a detener la producción industrial. Dos tercios del agua necesaria para las ciudades y el riego dependen de las aguas subterráneas bombeadas en pozos que sangran los acuíferos, pero las reservas de dichos acuíferos están mermando y el agua de mar penetra en ellos en la mayor parte de las zonas costeras, provocando la ruina de algunas ciudades. China ya posee el peor índice de detención de la circulación del curso de los ríos, que sigue aumentando debido a la extracción incesante de agua de los mismos. En 20 de los 25 años comprendidos entre 1972 y 1997, el curso bajo del río Amarillo experimentó interrupciones de la corriente fluvial y el número de días sin flujo o corriente aumentó de 90 días en la década de 1980 hasta la pasmosa cifra de 230 en 1997 (10).

La contaminación y la sobrepesca están degradando la industria pesquera de agua dulce porque el consumo de pescado per cápita ha aumentado hasta casi quintuplicarse en los últimos 25 años (17); cada vez se exportan más pescado, moluscos y otras especies acuáticas. Como resultado, el esturión blanco está al borde de la extinción y han de importarse especies de peces que antes abundaban, como el verrugato de Manchuria y el pez sable del Atlántico; la captura de ejemplares salvajes en el Yangtzé se ha reducido en un 75%, de

modo que la pesca en este río tuvo que prohibirse por primera vez en 2003 para proteger los recursos pesqueros del desastre. Además, con el fin de satisfacer la demanda de productos pesqueros, se ha incrementado enormemente la producción de las piscifactorías de agua dulce (figura 4).

Océanos. China posee un territorio marítimo de 3 millones de km²; tiene jurisdicción sobre las inmensas plataformas continentales y competencia exclusiva en áreas económicas hasta unos 370 km fuera de sus costas. Casi todas las zonas costeras están contaminadas (1), principalmente debido a los contaminantes procedentes de las tierras continentales y a los vertidos de petróleo, y también como consecuencia de otras actividades marinas. En 2004, la Administración Estatal de los Océanos registró 867 desagües importantes que estaban vertiendo contaminantes al agua. Sólo en 2003, 20 de estos desagües eliminaron aproximadamente 880 millones de toneladas (t) de aguas residuales que contenían 1,3 t de contaminantes, incluyendo sustancias tóxicas como plomo, cadmio y arsénico. En China hay ahora una media de 90 mareas rojas anuales, mientras que en la década de 1960 se producía una media de una cada 5 años (figura 5). Además, la polución y la sobrepesca han afectado las reservas; las capturas naturales han disminuido significativamente —la pesca de la gamba de Bohai, antes importante, ha caído en un 90%— y la producción de mariscos de piscifactoría ha aumentado (figura 4). La superficie china ocupada por manglares ha disminuido en un 70% entre 1950 y 2002.

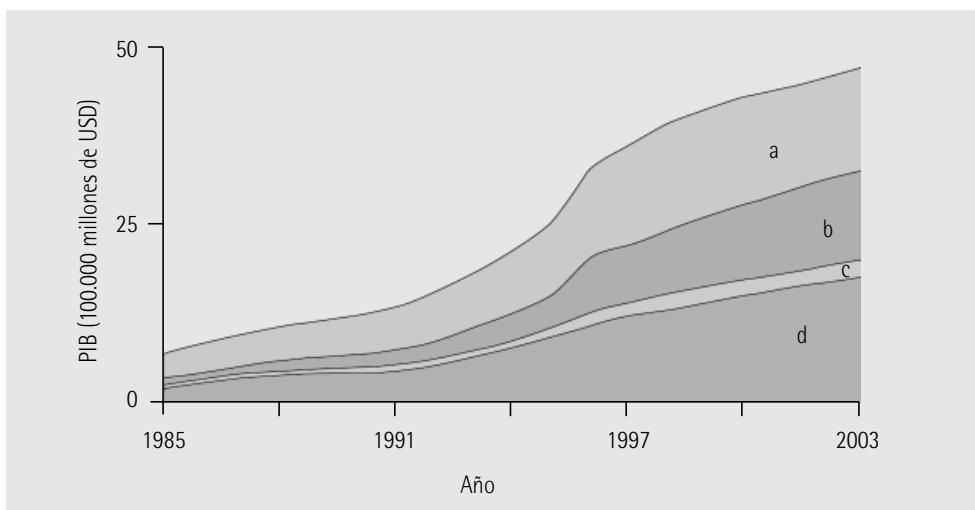


Figura 4. Producción de hidrocultivos en China. Cantidad de productos cultivados en agua dulce (d), productos naturales de agua dulce (c), productos cultivados en agua de mar (b) y productos marinos naturales (a).

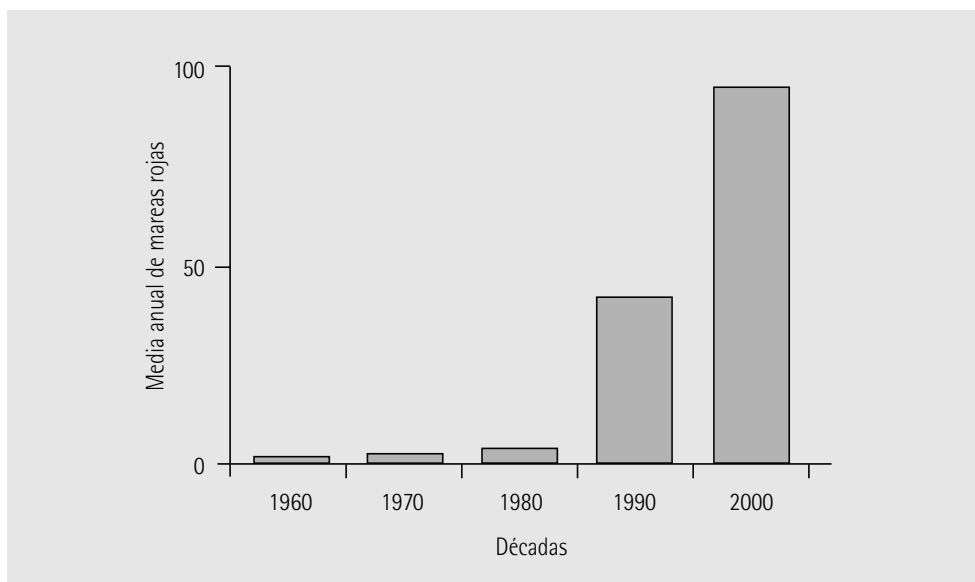


Figura 5. Media anual de mareas rojas en los mares de China.

Biodiversidad. China posee más del 10% de las especies de plantas vasculares y de vertebrados terrestres del mundo (18). No obstante, el 15-20% de las especies chinas –incluyendo el oso panda gigante– se encuentran actualmente en peligro, principalmente debido a la acción del hombre (1). Muchos animales y plantas autóctonos raros, como las águilas chinas, están actualmente en peligro de extinción. Con el fin de proteger la biodiversidad, a finales de 2003 el gobierno chino había establecido casi 2.000 reservas naturales, la mayor parte de las cuales han sido creadas en los últimos 20 años (figura 6), además de un gran número de zoológicos, museos, jardines botánicos, centros de cría de fauna, y bancos genéticos y de células. Las reservas cubren el 14,4% del territorio chino, un porcentaje superior a la media mundial y de los países más desarrollados. Sin embargo, estas reservas han de gestionarse y es necesario fundar otras de mayor importancia estratégica (18).

La otra cara de esta reducción de las especies nativas es el aumento de las especies terrestres y acuáticas invasoras, que en 2004 eran más de 400. Ejemplos de estas especies son la ambrosía (planta nativa de América del Norte), el jacinto acuático y los caracoles del Amazonas (19). Algunas de estas especies invasoras se han convertido en plagas y malas hierbas, ocasionando un importante perjuicio económico a la agricultura, los hidro cultivos, la silvicultura y la ganadería en China: sólo en el año 2000 las pérdidas fueron de casi 14.500 millones de USD (dólares estadounidenses), el 1,4% del PIB de China en 2000. La mayor parte de

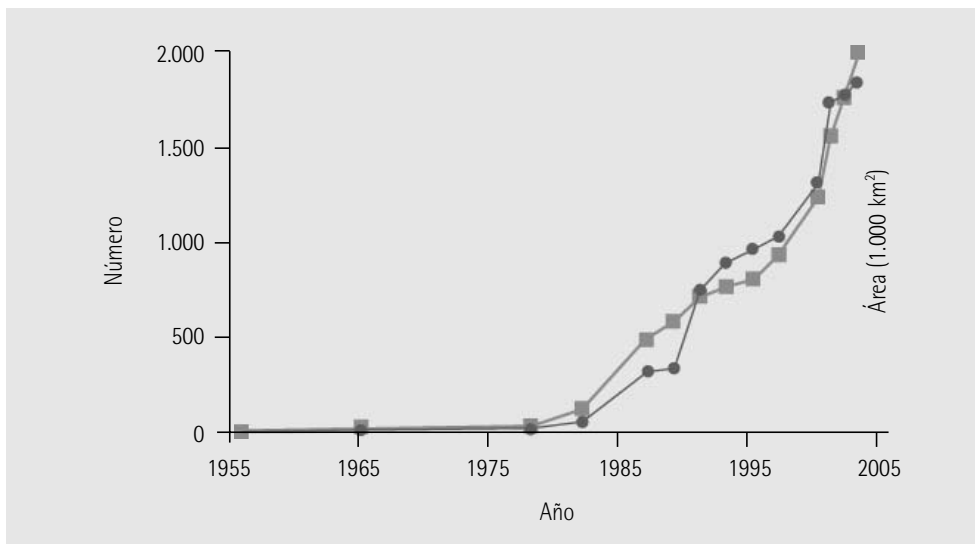


Figura 6. Reservas naturales en China. Por número (gris claro) y área (gris oscuro).

las especies invasoras fueron introducidas en el país —intencionadamente o no— a través del comercio internacional y de otras actividades. Sólo en la bahía de Shanghai, entre 1986 y el año 2000 se encontraron casi 200 especies de malas hierbas en materiales importados por 349 barcos procedentes de 30 países.

Consecuencias para sus habitantes

La degradación del medio ambiente en China no sólo resulta peligrosa para la lombriz y el pez verrugato de Manchuria, sino también para sus gentes. Las consecuencias para los chinos pueden dividirse en distintos tipos de pérdidas: socioeconómicas, costes sanitarios y efectos derivados del aumento en la frecuencia de desastres naturales, los cuales también resultan más perjudiciales.

Pérdidas socioeconómicas. Comenzando con ejemplos de poca importancia y pasando a otros de mayor magnitud: el coste de frenar la diseminación de un único hierbajo procedente de Brasil e introducido como forraje para cerdos, la lagunilla, ha sido de 72 millones de USD anuales (20). Esta especie se ha propagado hasta infestar jardines, campos de boniatos y arboledas de limoneros. Los 250 millones de USD de pérdidas anuales por el cierre de fábricas debido a la escasez de agua en una única ciudad, Sián, puede considerarse también un precio rela-

tivamente barato (10). Los costes ocasionados por las tormentas de arena son de 540 millones de USD anuales (21), y las pérdidas de cosechas y bosques imputables a la lluvia ácida son de unos 730 millones de USD anuales (22). Más importantes son los 6.000 millones que costó el "muro verde" de árboles construido para proteger Beijing de la arena y el polvo, las pérdidas anuales directas debidas a la desertificación (7.000 millones de USD) y los otros 7.000 millones de USD de pérdidas anuales ocasionadas por diversas especies no autóctonas distintas a la lagunilla; mayores, incluso, son las cifras de costes por las inundaciones de 1996 (27.000 millones de USD) —que, sin embargo, resultaron más baratas que las inundaciones de 1998— y las pérdidas anuales debidas a la polución del agua y la atmósfera (54.000 millones de USD) (7, 10).

Las pérdidas anuales asociadas a la contaminación y los daños ecológicos oscilaron entre el 7% y el 20% del PIB durante las dos últimas décadas (23). Junto a las importantes pérdidas económicas, la contaminación y la competencia por los recursos han provocado en China numerosos conflictos sociales, que incluyen 18 enfrentamientos relacionados con la gestión de los recursos forestales en el suroeste del país, según datos de 2001 de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). La falta de agua en el río Amarillo ha desencadenado igualmente "guerras por el agua" entre los habitantes de la cuenca alta y baja del río, entre los de riberas opuestas del mismo y entre aquellos que defienden las necesidades industriales frente a las agrícolas y las ecológicas.

Costes sanitarios. La contaminación ambiental impone costes adicionales debido a su impacto sobre la salud de los seres humanos. Entre 1996 y 2001, el gasto chino en salud pública aumentó en un 80% —es decir, más del 13% anual—, pasó de 35.000 millones de USD en 1996 a 63.000 millones en 2001 (24), en parte debido a la necesidad de hacer frente a los problemas medioambientales; se atribuyen a la contaminación atmosférica unas 300.000 muertes anuales (7). Los niveles medios de plomo en sangre que tienen los habitantes de las ciudades chinas casi duplican los que se consideran elevados y peligrosos para el desarrollo mental infantil. El riesgo de contraer una enfermedad respiratoria aumenta con la concentración total de partículas en suspensión en el aire; incluso una corta exposición a la contaminación ambiental puede dar lugar a un bajo peso al nacer y al aumento de la morbilidad y de la mortalidad en lactantes (25).

Desastres naturales. China es conocida por la frecuencia, número, extensión e impacto de los desastres naturales. La actividad humana ha hecho que algunos de éstos sean más frecuentes, especialmente las tormentas de polvo, los desprendimientos de tierras, las sequías y las inundaciones (10). La sobreexplotación de los pastos, la erosión, la degradación de las praderas, la desertificación y las sequías ocasionadas en parte por la mano del hombre han hecho aumentar la frecuencia de las tormentas de polvo y su magnitud. Desde el año 300 d.C. hasta 1949 se producían tormentas de polvo en el norte de China una vez cada 31 años; desde 1990 se dan con una frecuencia de casi una cada año. El enorme vendaval de polvo del 5 de mayo de 1993 mató a 100 personas. Se cree que el reciente aumento de las sequías se debe a la interrupción y altera-

ción del ciclo del agua causada por la deforestación, y quizás también a la disminución de las aguas superficiales debido a la sobreexplotación de los lagos y de los humedales. Actualmente, las sequías dañan unos 160.000 km² de tierras de cultivo cada año, el doble del área afectada en la década de 1950. Las inundaciones han aumentado mucho a consecuencia de la deforestación; las de 1996 y 1998 fueron las peores de que se tiene memoria reciente. La alternancia de sequías e inundaciones se ha hecho más frecuente y ambos fenómenos son más dañinos que cualquier otro desastre natural, porque las primeras destruyen la vida vegetal y el proceso erosivo es más agresivo cuando se inundan los terrenos carentes de vegetación.

Cómo se interrelaciona China con el resto del mundo

China y el resto del mundo han llegado a estar estrechamente interconectados. Las dimensiones territoriales y la población de China garantizan su impacto ambiental sobre el resto del mundo, y el resto del mundo potencian a su vez este impacto a través del comercio y la inversión, que alimentan el rápido crecimiento económico chino. Aunque el volumen del comercio internacional era despreciable antes de 1980 (figura 7A) y la inversión extranjera en China era mínima hasta fechas tan recientes, 1991 sin ir más lejos (figura 7B), ambos se han acelerado recientemente de forma casi exponencial; el comercio internacional aumentó en 40 veces entre 1978 y 2003.

Desde 2002, China ha alcanzado el nivel de Estados Unidos como máximo beneficiario de inversiones extranjeras anuales (tabla de la información complementaria). El gobierno chino ha fomentado dichas inversiones mediante el desarrollo de "zonas económicas especiales" en las que los inversores extranjeros consiguen impuestos y aranceles preferentes. El impacto ambiental de la inversión foránea y el comercio internacional puede ser positivo o negativo (26, 27), tal como explicaremos ahora.

Importaciones beneficiosas y peligrosas. La mayor parte de los productos, las tecnologías, los conocimientos y el apoyo financiero importados a China no interfieren con el medio ambiente o incluso resultan muy beneficiosos. Entre 1992 y 2004, el Banco Mundial suministró más de 22.000 millones de USD a China, de los cuales aproximadamente el 10% fue utilizado en proyectos medioambientales. Gran parte de la materia prima y de los productos no manufacturados importados reducen el consumo de recursos naturales domésticos y el vertido de contaminantes. Por ejemplo, las importaciones agrícolas permiten la reducción del uso de fertilizantes, pesticidas y agua en China, así como la explotación de tierras de cultivo de baja productividad; por otra parte, las importaciones de petróleo y de gas natural contribuyen a la reducción de la contaminación debida a la quema de carbón. Desde 1993, el consumo de petróleo en China ha superado a la producción, y este desequilibrio va en aumento (9). Entre 1980 y 2002, el valor de los productos básicos importados aumentó de 7 a 49.000 millones de USD.

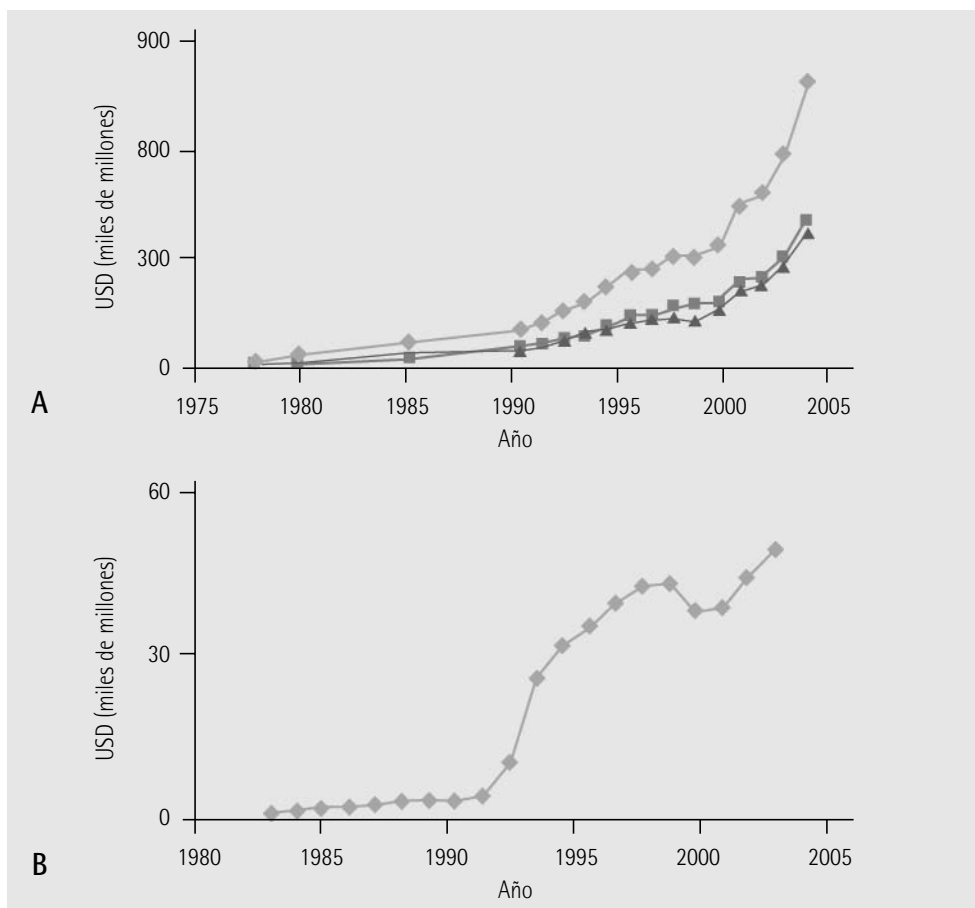


Figura 7. Comercio e inversión extranjera en China. **(A)** Importaciones (▲), exportaciones (■) y cifra total de importaciones y exportaciones (◆). **(B)** Inversión extranjera directa.

Algunos de los productos que importa China, sin embargo, son inequívocamente dañinos para su medio ambiente. Un ejemplo similar al de las especies invasoras, ya mencionadas, es el de la basura importada. Algunos países desarrollados exportan basura no tratada a China, incluyendo residuos que contienen productos químicos tóxicos. Además, la creciente economía industrial del país acepta residuos y chatarra como fuente potencial de materia prima barata recuperable. Como ejemplo basta con mencionar que una oficina de aduanas de la provincia de Zhejiang registró en septiembre de 2002 un envío de 360 t de basura electrónica procedente de Estados Unidos y consistente en chatarra de equipos electrónicos y piezas de aparatos de televisión rotos u obsoletos, monitores de ordenador, fotocopiadoras y teclados.

Las estadísticas relativas a la cantidad total de basura importada de este tipo son incompletas, pero los cálculos muestran un aumento de las importaciones directas de 1 a 11 millones de toneladas entre 1990 y 1997 (28), y los residuos enviados vía Hong Kong pasaron de 2,1 a 2,7 millones de toneladas anuales entre 1998 y 2002. Algunas personas piensan que la importación de residuos nocivos es parte del comercio internacional normal, pero el gobierno chino la prohíbe y ha estado tratando de detener ese tipo de importaciones.

Peor que la importación de basuras es el hecho de que, mientras muchas empresas extranjeras han ayudado a China con sus problemas con el medio ambiente gracias a la transferencia de tecnología avanzada, otras lo han perjudicado al trasladar a este país industrias que producen una gran contaminación (*pollution-intensive industries*, PII según las siglas en inglés), incluyendo tecnologías que son ilegales en el país de origen. En 1995, 16.998 empresas PII estaban instaladas en China, lo que suponía un producto industrial combinado de unos 50.000 millones de USD (28). Por razones financieras y de otro tipo, con frecuencia a China le ha resultado imposible adoptar los estándares de tecnología avanzada de los países desarrollados, que se aprovechan y consiguen ventajas competitivas al exportar tecnologías pasadas de moda o incluso ilegales. Muchos oficiales y economistas chinos creen que las PII benefician al país porque aumentan la eficiencia económica y reducen la contaminación a largo plazo. No obstante, ocasionan un daño importante al medio ambiente y a la salud humana, y también suponen un perjuicio para el bienestar socioeconómico; parte del daño, por ejemplo el ocasionado a la biodiversidad, es irreversible.

Exportaciones perjudiciales para el ámbito doméstico. En China, la exportación es una causa fundamental de la creciente polución, porque los productos salen al extranjero pero los contaminantes se quedan. La mayor parte de las exportaciones chinas consisten en bienes primarios o productos manufacturados, que generan una importante contaminación y precisan una utilización intensiva de recursos. Por ejemplo, entre 1969 y 2002, el valor de los bienes muy contaminantes exportados por TVE aumentó 31 veces, incluyendo un incremento de 22 veces en los productos textiles y de 18 veces en la comida (29).

Especies invasoras exportadas. La elevada biodiversidad existente en China significa que dicho país exporta muchas especies invasoras. Las tres plagas mejor conocidas de las poblaciones arbóreas de América del Norte —la del castaño, la inadecuadamente denominada "enfermedad holandesa" del olmo y el escarabajo asiático de cuernos largos— tuvieron su origen en China o en algún lugar cercano del este asiático (19). La carpa herbívora de China está establecida en ríos y lagos de 45 estados de Estados Unidos, donde compite con las especies nativas de peces y altera la vegetación, el plancton y las comunidades de invertebrados.

Exportaciones a la atmósfera. China se ha convertido en el mayor productor y consumidor de gases que destruyen la capa de ozono, por ejemplo los compuestos clorofluorocarbonados, después de que los países desarrollados los retirasen progresivamente en 1995 (1). Es ya el mayor productor mundial de óxido sulfuroso, con una producción que dobla la de Estados Unidos. La producción per cápita de CO₂ y NO_x está muy por debajo de la de los paí-

ses ricos, y la de CO₂ está incluso por debajo de la de Méjico, Rusia y Tailandia (tabla 1 y tabla de la información complementaria). No obstante, la contribución a las emisiones CO₂ sigue siendo la segunda más importante a nivel mundial, debido a la enorme población del país, y representa aproximadamente el 12% del total mundial.

Las partículas aéreas procedentes de China también afectan a la atmósfera tanto regional como mundial. El polvo, la arena y la tierra procedentes de los desiertos de China, de los pastos degradados y de las tierras de cultivo en barbecho viajan hacia Corea, Japón y las islas del Pacífico empujados en dirección este por los vientos predominantes y cargados de contaminantes; también atraviesan el Pacífico en una semana hasta llegar a Estados Unidos y Canadá (30). Las partículas aéreas son el resultado de una economía basada en la quema de carbón, de la sobreexplotación de los pastos y de la erosión del terreno. Junto con los países afectados y la comunidad internacional, China ha tratado de reducir tanto la emisión de partículas aéreas como los gases del efecto invernadero y las sustancias que destruyen el ozono.

Deforestación exportada. China es el tercer consumidor mundial de madera (1). Dado que la madera proporciona casi toda la materia prima que necesitan la industria papelera y de pasta de papel, y también el material para paneles y maderos para la construcción, en China existe un desequilibrio creciente entre la demanda de productos madereros y su suministro en el ámbito doméstico, especialmente desde la prohibición nacional de explotar los bosques subsiguiente a las inundaciones de 1998. En China, tanto las importaciones madereras procedentes de países tropicales como las de países templados se han sextuplicado desde dicha prohibición (31). Actualmente, sólo Japón supera a China como país importador de maderas tropicales, y parece que lo superará rápidamente. Se espera que las importaciones de madera aumenten con la entrada de China en la Organización Mundial de Comercio (World Trade Organization, WTO según su acrónimo en inglés), porque los aranceles sobre los productos madereros van a reducirse desde una tasa del 15-20% al 2-3%. En efecto, esto significa que China, al igual que Japón, conservará sus bosques mientras exporta una deforestación (31) que alcanza ya niveles devastadores en algunos países, incluyendo Malasia, Papúa Nueva Guinea y Australia.

Futuro

¿Qué le depara el futuro a China? Los problemas ambientales van en aumento, así como los intentos para solucionarlos. ¿Cuál va a ser el caballo ganador?

Riesgos generalizados. Un pesimista observaría que China está expuesta ya a muchos riesgos. Su prioridad es, en la práctica, el crecimiento económico en lugar de la protección ambiental o la sostenibilidad. Pese a que el crecimiento de la población se ha reducido, se prevé para el año 2030 que el número de chinos llegue a 1.500 millones. Incluso suponiendo que la población china se mantuviera constante, la disminución prevista para ese año en el

tamaño de las familias, que supondría 2,2 personas por familia (6), añadiría 250 millones de nuevos hogares, una cifra superior a la total del hemisferio occidental en 2000.

La conciencia medioambiental de la población china es escasa, en parte debido a que la inversión educativa en China en relación con el producto nacional bruto es inferior a la mitad de la de los países desarrollados. Pese a que dicho país alberga el 20% del total de la población mundial, sus fondos para educación sólo representan el 1% de la inversión global. La mayor parte de los padres no pueden permitirse enviar a sus hijos a la universidad porque la matrícula de un año consumiría el salario medio de un trabajador urbano o el de tres trabajadores rurales.

En China, las leyes y la reglamentación relativas al medio ambiente se elaboraron en gran medida de forma fragmentada; no se aplican eficazmente ni se evalúan sus consecuencias a largo plazo, y además se requiere un abordaje por sistemas. Los precios de importantes recursos ambientales son tan bajos que alientan la generación de residuos: podrían comprarse entre 10 y 100 t de agua del río Amarillo para utilizarla en regadíos por el coste de una botella pequeña de agua de manantial (10). El Estado ostenta la propiedad de la tierra, pero puede ser utilizada por muchos campesinos distintos a lo largo de un período relativamente breve, por lo que dichos campesinos carecen de alicientes para realizar inversiones a largo plazo en sus tierras o para cuidar de ellas.

Riesgos específicos. En China, el medio ambiente también se enfrenta a muchos riesgos específicos. La cifra de coches está aumentando, y las tierras de cultivo y los humedales naturales están desapareciendo; las consecuencias de todo ello serán acumulativas. Con el creciente bienestar y el consiguiente aumento del consumo de carne y pescado se incrementarán los problemas ambientales derivados de la producción cárnica y de los hidrocultivos, como la contaminación por residuos de animales y peces y la eutrofización ocasionada por el pescado no consumido. China es ya el mayor productor de comida producida en hidrocultivos y el único en el que éstos proporcionan más pescado y alimentos acuáticos que la pesca común.

China alberga en la actualidad los tres mayores proyectos de desarrollo del mundo (figura 1), y probablemente todos ellos generarán importantes problemas ambientales. El coste de la presa de las Tres Gargantas en el Yangtzé —la mayor del mundo, iniciada en 1993 y cuya finalización se prevé para 2009—, construida para producir electricidad, controlar las inundaciones y mejorar la navegación, asciende a 30.000 millones de USD, más los costes sociales de desarraigar a millones de personas y los costes ambientales asociados al corrimiento de tierras, la contaminación del agua, la erosión del terreno, los perjuicios ocasionados a la biodiversidad y la alteración del ecosistema del tercer río mayor del mundo (32). Todavía más caro es el proyecto de desviar agua desde el sur hacia el norte del país, que comenzó en 2002 y cuya finalización no está prevista antes del año 2050. Se prevé que el proyecto cueste 59.000 millones de USD, además de extender la contaminación y producir un desequilibrio hídrico en las aguas del Yangtzé. Este proyecto va a ser superado por el incesante desarrollo que está teniendo lugar en el occidente de China, que afectará a más de la mitad de la superficie del país y es considerado por los mandatarios chinos como la clave del desarrollo nacional.

Aumento del impacto mundial. Más importante que todos estos impactos son las consecuencias potenciales del hecho de que China albergue la mayor población mundial y tenga la economía de crecimiento más rápido. La producción o el consumo totales son el resultado del tamaño de la población por la producción o la tasa de consumo per cápita. En China, la producción y el consumo totales son ya muy elevados debido a su enorme población, pese a que sus índices per cápita son aún muy bajos. Por ejemplo, la tasa de consumo per cápita de cuatro metales fundamentales para la industria (acero, aluminio, cobre y plomo) equivale tan sólo al 9% de la de los países desarrollados. Sin embargo, China se está convirtiendo rápidamente en una economía desarrollada. Si sus índices de consumo per cápita alcanzaran los niveles de los países desarrollados —e incluso si la población y los índices de producción y consumo se mantuvieran inalterables en cualquier otro lugar—, estos mismos índices de incremento se traducirían en un aumento del 94% de la producción o el consumo mundial total de metales industriales, y del 106% en el caso del petróleo. En otras palabras, el hecho de que China alcance los estándares de consumo del mundo desarrollado duplicará tanto el uso de recursos como el impacto ambiental a nivel mundial; pero incluso si ambos se mantuvieran a los niveles actuales, es bastante dudoso que fueran sostenibles; ésta es la razón por la que los problemas ambientales de China son los del mundo.

Signos esperanzadores. También existen importantes razones para ser optimistas, a pesar de lo dicho. La participación de China en tratados internacionales relativos al medio ambiente implica que el país está asumiendo cada vez más responsabilidades en la escena mundial. Se están desarrollando o mejorando muchas leyes, políticas y reglamentaciones ambientales, y la conciencia medioambiental de la población china aumenta. China ha apostado fuerte por una producción más limpia y por un desarrollo sostenible; algunos estándares relacionados con el medio ambiente y con otros productos han alcanzado los niveles del mundo desarrollado. La intensidad energética está disminuyendo, y la tecnología necesaria para la producción y para tratar los residuos ambientales progresa.

China ha promovido la puesta en práctica de principios ecológicos en el control de la producción y la contaminación, por ejemplo, la agricultura ecológica y algunas tecnologías tradicionales que son respetuosas con el medio ambiente. En este sentido, una costumbre del sur del país que consiste en criar peces en los campos de arroz inundados permite reciclar los excrementos de los peces y utilizarlos como fertilizantes para aumentar la producción de arroz, utilizar los peces para controlar las plagas de insectos y las malas hierbas, disminuir el uso de herbicidas, pesticidas y fertilizantes sintéticos y aumentar el aporte de proteínas y carbohidratos a la dieta sin perjudicar adicionalmente al medio ambiente.

Tanto la pertenencia a la Organización Mundial del Comercio como la celebración inminente de los juegos olímpicos en Beijing han hecho que el gobierno chino preste más atención a los problemas medioambientales. Por ejemplo, la administración municipal de la capital ordenó que los vehículos fuesen adaptados para poder utilizar gas natural y gas líquido procedente del petróleo con el fin de reducir la polución atmosférica. A lo largo de algo más

de un año, China ha ido retirando progresivamente la gasolina con plomo, algo que en Europa y América tardó años, y los coches nuevos tienen que cumplir exactamente con los mismos estándares de emisiones que rigen en Europa.

También es esperanzadora la prohibición, desde 1998, de realizar prospecciones forestales y el inicio de un programa de conservación de los bosques naturales (figura 1) para reducir el riesgo ulterior de inundaciones (33). Desde 1990, China ha luchado contra la desertificación en 24.000 km² de terreno mediante la reforestación y la fijación de dunas (10). El programa "cereales por verde" (*Grain-to-Green Programme*), iniciado en 2000, suministra cereales y subvenciones en metálico a granjeros que convierten las tierras de cultivo en bosque o en pradera, y está contribuyendo a reducir el uso de laderas escarpadas, muy sensibles desde el punto de vista medioambiental, con fines agrícolas. Hacia finales de 2003, 79.000 km² de tierras de cultivo habían vuelto a ser bosques o praderas (34), y se espera que cuando finalice este programa, en 2010, aproximadamente 130.000 km² de tierras de cultivo hayan sido reconvertidas (35). Estas expectativas hacen de éste uno de los programas de conservación más ambiciosos del mundo. China está diseñando y adoptando un sistema que incluye los costes medioambientales en el cálculo del producto interior bruto (o PIB verde).

Recomendaciones y perspectivas

¿Cómo puede cambiar China la actual tendencia al deterioro medioambiental por una tendencia de progreso y mejora? De nuestra revisión se derivan muchas recomendaciones específicas. Por ejemplo, China podría importar tecnologías para reducir el uso de fertilizantes y de pesticidas, reducir la contaminación procedente de los tubos de escape de los vehículos de motor, aumentar la eficiencia en la producción de papel y amoníaco y la de los sistemas de riego, tratar las aguas residuales, conservar los recursos hídricos y de otro tipo, fomentar el uso de energías más limpias y dejar de secar las tierras pantanosas. Además de estas recomendaciones, a continuación exponemos seis grupos de acciones posibles con mayor detalle:

1. El impresionante conjunto de reglamentaciones y disposiciones legales medioambientales existente sobre el papel debe aplicarse y reforzarse. Dado que algunos agentes gubernamentales tienen intereses en compañías que perjudican el medio ambiente, resulta difícil hacer cumplir las políticas medioambientales. Para evitar los conflictos de interés, el cumplimiento de la legislación relativa a los recursos medioambientales debería ser traspasada de las agencias responsables del desarrollo de dichos recursos a la SEPA. Ésta ha de tener competencias para cerrar definitivamente las empresas que contaminen en exceso porque muchos agentes locales protegen a dichas empresas con

el fin de aumentar el PIB, el cual se convierte en el principal criterio de promoción laboral. La selección y promoción de agentes gubernamentales debe tener en cuenta tanto la protección ambiental como el desarrollo económico. Conviene incrementar el número de estos agentes que garantizan la aplicación de la ley, ahora relativamente reducido, y dichos agentes deben estar mejor formados.

La no aplicación de la ley se debe también a la falta de fondos. China tiene un PIB menor que Japón y Estados Unidos (tabla de la información complementaria), pero sus problemas medioambientales son más graves, por lo que precisa de una inversión medioambiental proporcionalmente más elevada. De ahí que el presupuesto chino para la protección del medio ambiente deba incrementarse desde su cifra actual (1,2% del PIB) hasta los niveles de las naciones ricas (1,5% en Europa y Japón y 2% en Estados Unidos) o más. Una inversión más elevada tendría sentido incluso por motivos exclusivamente económicos, ya que eliminaría gran parte de las pérdidas ocasionadas por los perjuicios al medio ambiente.

2. Dado que China progresa más y más hacia una economía de mercado, hay que aplicar estrategias de mercado a las cuestiones relativas al medio ambiente. Por ejemplo: suprimir las subvenciones a las industrias potencialmente perjudiciales para el medio ambiente, como la del carbón; establecer precios adecuados para aquellos servicios prestados por el ecosistema que actualmente tienen un precio demasiado bajo; promover el comercio de emisiones para reducir la contaminación; gravar algunas actividades con más impuestos medioambientales, por ejemplo incrementando el impuesto sobre el consumo para los coches; indemnizar a los residentes de las reservas naturales y de sus alrededores, como en el caso de las reservas donde viven los pandas gigantes, en peligro de extinción, e incorporar los costes medioambientales indirectos (como la polución) y el valor de los servicios prestados por el ecosistema (como las tierras pantanosas) en el cálculo de parámetros económicos a nivel tanto local como nacional.
3. Centrar la atención no sólo en el tamaño de la población, cuyo crecimiento ya se ha enlentecido, sino también en el número y tamaño de las familias, y en lo que consumen (5). El gobierno debe incentivar que las familias compartan los recursos.

Dos factores que tienen un gran peso en el enorme incremento del número de familias y en la reducción del tamaño de las mismas son los divorcios y la disminución del número de hogares donde varias generaciones conviven bajo un mismo techo. En la actualidad, mucha gente mayor vive sola, en lugar de hacerlo con sus hijos y sus nietos. Los divorcios han aumentado de forma importante debido a la simplificación del procedimiento administrativo y a su aceptación por parte de la sociedad; en 2004, más de 1,6 millones de parejas iniciaron el proceso de divorcio, un 21% más que en 2003. Los divorcios perjudican el medio ambiente porque duplican el número de hogares y reducen el tamaño de las familias, lo que hace que aumente el consumo y los desper-

dicios per cápita. La organización de servicios de mediación y asesoramiento por parte del gobierno, así como el establecimiento de un período mínimo de un mes o más para lograr el divorcio ayudarían a que la gente pensase seriamente sobre el tema. Es necesario compartir recursos mediante la aplicación de esquemas de cohabitación (concebida en Dinamarca), por ejemplo, o pueblos ecológicos (implantados en Estados Unidos y Rusia). Este tipo de soluciones no sólo proporciona beneficios económicos a los cohabitantes, sino que también ayuda a aumentar la eficiencia en el uso de los recursos y a reducir las "huellas" ecológicas per cápita.

4. Es necesario aumentar considerablemente la inversión en educación. Además de mejorar los problemas medioambientales que tiene China concienciando a la población y reduciendo la fertilidad, las inversiones en educación producirían beneficios económicos al potenciar la calificación de la mano de obra. Una mejor educación elemental y superior también redundaría en una mayor incorporación futura a la universidad de niños que habitan en regiones sensibles desde un punto de vista medioambiental, como el oeste de China, de modo que reduciría la presión sobre ecosistemas delicados porque los licenciados universitarios tienen más oportunidades de encontrar trabajo y establecerse en cualquier otro lugar.
5. Es necesario tomar medidas más eficaces para conservar la biodiversidad. El aire y el agua contaminados pueden purificarse, pero no es posible recuperar especies extinguidas ni su material genético perdido. Además, la biodiversidad ofrece bienes y servicios fundamentales para la supervivencia de los seres humanos, incluyendo alimentos limpios y nutritivos, la purificación del agua y del aire, la generación de oxígeno, la reducción de los efectos del cambio climático, la polinización de plantas de cultivo y de otras especies vegetales, el control de las plagas y el almacenamiento de carbón. Por ejemplo, la variedad de arroz salvaje descubierta en China en 1970, la planta macho de la cual es naturalmente estéril, ha hecho posible un híbrido de alto rendimiento y, con ello, ha dado lugar a la segunda revolución verde.
6. Otros países pueden y deben ayudar a China en la protección del medio ambiente. Los países importadores contribuyen a la contaminación en ese país. El consumo de recursos y la producción de productos contaminantes per cápita son todavía mucho menores que en los países desarrollados, por lo que China tiene el derecho moral y la capacidad de desarrollarse. No obstante, los impactos ambientales resultantes podrían extenderse más allá de sus fronteras, lo que hace que el hecho de que otros países ayuden a China responda en realidad a los intereses de éstos. Una de las formas posibles de ayuda sería apoyar a las organizaciones no gubernamentales (ONG) chinas que se ocupan del medio ambiente, porque la solución de los problemas medioambientales excede la capacidad de resolución de cualquier gobierno. China tiene más de 2.000 ONG, pero la mayoría son pequeñas, están mal financiadas, aisladas y necesitan de ayuda. La comunidad internacional —en combinación con el gobierno chino— podría

ayudar a las ONG a aumentar la conciencia medioambiental, contribuir a la política gubernamental y controlar su aplicación. Otras posibilidades incluyen: formar planificadores y gestores medioambientales, compartir los métodos de resolución de conflictos, traspasar tecnologías que sean respetuosas con el medio ambiente, como las que sirven para una fabricación más limpia y para la conservación del agua y el tratamiento de los residuos, así como transferir tecnologías de alto rendimiento, las cuales tendrían la ventaja adicional de reducir la creciente competencia entre China y otros países por la energía y otros recursos globales.

¿Cómo terminará todo esto? China fluctúa entre la aceleración del daño ambiental y la protección intensiva del medio ambiente. Su gran población y el auge de su economía implican que da bandazos con mayor ímpetu que otros países. En las dos últimas décadas, China ha vivido un milagro económico; nosotros esperamos que, en los dos próximos decenios, sea también el artífice de un milagro medioambiental y constituya un buen ejemplo para que otras naciones consigan la sostenibilidad, tanto desde el punto de vista socioeconómico como medioambiental. Los resultados no afectarán únicamente a China, sino al mundo entero.

Se puede consultar información complementaria a la de este artículo en www.nature.com/nature.

Agradecimientos

Deseamos agradecer a Kim Borland, Mason Bradbury, Xiaodong Chen, Jayson Eageler, Wei Liu, Guangming He, Edgard Laurent, Shuhin Li, Wei Liu, Zhiyun Ouyang, Nathan Pfof, William Taylor, Brent Wheat y Daniel Wieferich su ayuda, y a Rory Howlett y tres revisores anónimos sus constructivas sugerencias. Agradecemos el apoyo económico de la National Science Foundation (Biocomplexity in the Environment), el National Institute of Child Health and Human Development (R01 HD39789), la Michigan Agricultural Experiment Station y la National Natural Science Foundation de China (30428028).

Bibliografía

1. The World Bank China: air, land, and water (World Bank, Washington DC, 2001).
2. Adams M, Castano J. <http://www.itto.or.jp/live/contents/download/tfu/TFU.2001.01.English.pdf> (ITTO Newsletter, 2001).
3. United Nations Food and Agriculture Organization. <http://faostat.fao.org/faostat> (2004).
4. Pauly D et al. *Science* 2003; 302: 1359-1361.
5. Liu J, Daily G, Ehrlich P, Luck G. *Nature* 2003; 421: 530-533.

6. United Nations Centre for Human Settlements Cities in a Globalizing World: global report on human settlements, 2001. London: Earthscan, 2001.
7. Johnson TM, Liu F, Newfarmer R. Clear water, blue skies: China's environment in the new century. Washington DC: World Bank, 1997.
8. Feng Z, Miao H, Zhang F, Huang Y. *J Env Sci* 2002; 14: 227-233.
9. US Energy Information Administration. <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/china.html> (2004).
10. Department of Nature Conservancy (SEPA) Report on China's ecological issues (in Chinese). Beijing: China Environmental Science Press, 1999.
11. Qu G. Dream and expectation: past and future of China's environment (in Chinese). Beijing: China Environmental Science Press, 2000.
12. Editorial Board Environmental Protection in China (in Chinese). Beijing: China Environmental Science Press, 2000.
13. Wen J. http://www.sociology.cass.net.cn/shxw/shgz/shgz6/t20040405_1994.htm (in Chinese) (2004).
14. Xie Z. In: Greening Strategy (in Chinese). Lee Z, Zhou G (eds.); Qingdao: Qingdao Press, 1997; pp. 44-36.
15. State Environmental Protection Administration of China (in Chinese). <http://www.sepa.gov.cn/eic/652466692596695040/20040602/1050958.shtml> (2004).
16. Brown LR. Who will feed China? New York: Norton, 1995.
17. United Nations Food and Agriculture Organization. <http://www.fao.org/News/2001/010702-e.htm> (2001).
18. Liu J et al. *Science* 2003; 300: 1240-1241.
19. Yan X, Li Z, Gregg WP, Li D. *Biodiv Conserv* 2001; 10: 1317-1341.
20. China daily. <http://test.china.org.cn/english/2003/Apr/61832.htm> (2003).
21. Editorial board atlas of population, environment, and sustainable development of the People's Republic of China (in Chinese). Beijing: Science Press, 2001.
22. Yang L, Stulen I, De Kok LJ, Zheng Y. *Phyton* 2002; 42: 255-264.
23. Guo X. In: China environment and development review (vol. 2) (in Chinese). Beijing: Social Science Documentation Publishing House. Editorial Board, 2004; pp. 53-71.
24. National Bureau of Statistics of China China Statistical Yearbook, 2000 (in Chinese). Beijing, 2001.
25. Xu X, Wang L, Niu T. *Ecosyst Health* 1998; 4: 199-209.
26. Chai JCH. *Sust Dev* 2002; 10: 25-35.
27. Dean JM, Can J. *Econ* 2002; 35: 819-842.
28. Ye R et al. Environment and trade (in Chinese). Beijing: China Environmental Science Press, 2001.
29. National Bureau of Statistics of China. China Statistical Yearbook, 2003 (in Chinese). Beijing, 2004.
30. Holden C. *Science* 2001; 294: 2469.
31. Global Wood Trade Network. <http://www.globalwood.org/news/b091202.htm> (2002).
32. Dai Q. In: The river dragon has come! The Three Gorges dam and the fate of China's Yangtze river and its people. Thibodeau JG, Williams PB (eds.). New York: Sharpe, Armonk, 1998; pp. 3-17.
33. Zhang P, Zhou X, Wang F. Introduction to natural forest conservation program (in Chinese). Beijing: China's Forestry Publishing House, 1999.
34. Xinhua News Agency. http://english.people.com.cn/200403/31/eng20040331_139043.shtml (2004).
35. WWF-China <http://www.wwfchina.org/english/print.php?loca=159> (2003).