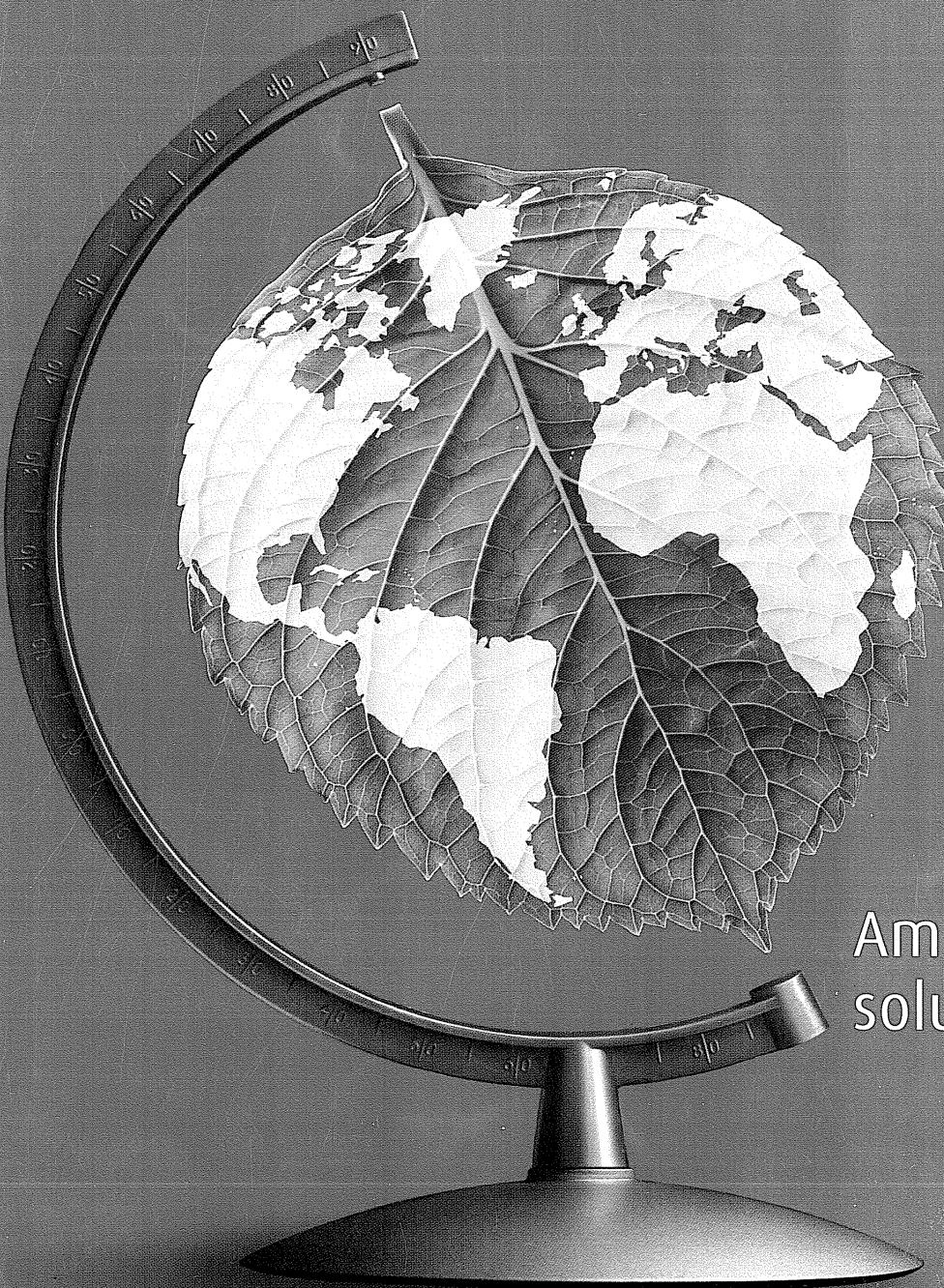


LE MONDE «el Dipló»
diplomatique

El Atlas del medio ambiente



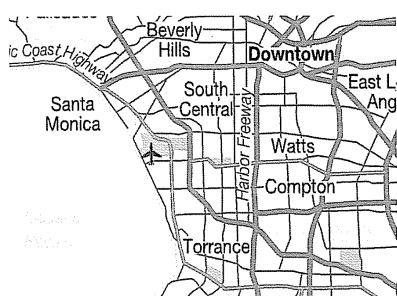
Amenazas y
soluciones

C i

CAPITAL INTELECTUAL

Sumario

El espanto y el lucro, por Ignacio Ramonet 6



El Atlas del medioambiente de Le Monde diplomatique

Director:
Carlos Gabetta

Edición: Dolores Valle

Traducción: Teresa Garufi, Lucía Vera
y Carlos Zito

Diagramación: Diana de la Fuente

Corrección: Alfredo Cortés, Celeste Orozco
y Marcela Macías

© 2008, Capital Intelectual

Capital Intelectual S.A. edita el periódico mensual *Le Monde diplomatique* edición Cono Sur

Redacción, administración, publicidad,
suscripciones:

Fco. Acuña de Figueroa 459 (1180)
Buenos Aires, Argentina
Tel./Fax: (54-11) 4861-1687
Tel.: (54-11) 4864-3692
E-mail: secretaria@eldiplo.org
En internet: www.eldiplo.org

Queda prohibida la reproducción de todos los artículos en cualquier formato o soporte, salvo acuerdo previo con Capital Intelectual S.A.

Copyright 2008 Capital Intelectual S.A.
Hecho el depósito de Ley 11.723

Se terminó de imprimir
en el mes de noviembre de 2008
en Nexo Gráfica,
Corrales 1659, C. A. Buenos Aires
Primera reimpresión 5.000 ejemplares
Distribución en Capital Federal y Gran Bs. As.:
Vaccaro, Sánchez y Cía. S.A.
Distribución en interior: D.I.S.A.,
Distribuidora Interplazas S.A.

El Atlas del medio ambiente: amenazas y soluciones. - 1a ed. - Buenos Aires: Capital Intelectual, 2008
100 p.: il.; 30x21 cm. (Le Monde)

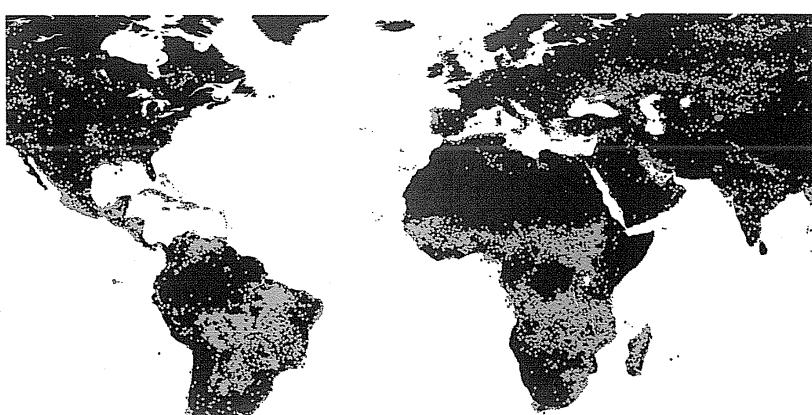
ISBN 978-987-614-057-7

1. Medio Ambiente . 2. Atlas. I. Título
CDD 304.28

La presente publicación se ajusta a la cartografía oficial establecida por el PEN, como a través del IGM según ley 22.963 y ha sido aprobado por expediente N° GG 08_2019/5 de fecha Octubre de 2008 con fe de erratas por única vez.

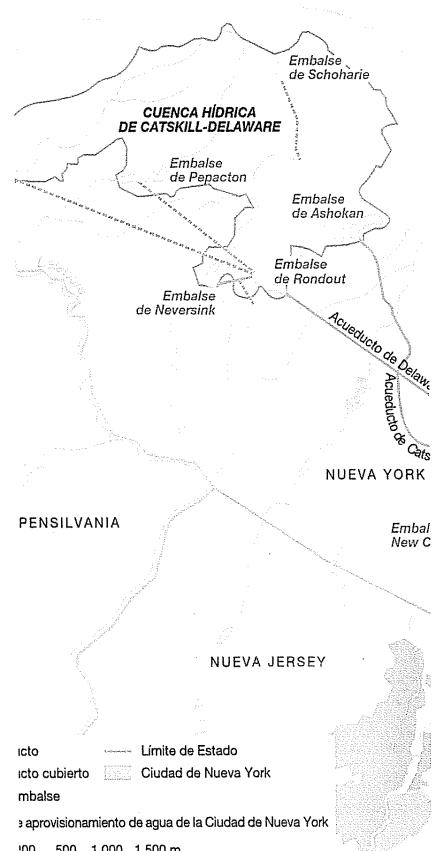
1 | Las amenazas al planeta...

¿Qué hace falta leer?	10
Invertir la perspectiva	12
Imponer mundialmente el principio: contamina-paga	14
Está degradada la mitad de los suelos cultivables	16
Mañana, pico del petróleo, un viraje decisivo	18
Transportar las mercancías de otra manera	20
Para liberarse del automóvil y del avión	22
Avanza la expansión urbana al estilo estadounidense	24
Conflicto y medio ambiente, el caso de Palestina	26
De Bhopal al "Erika": época de catástrofes	28
La herencia envenenada del aparato nuclear soviético	30
El cambio climático altera el ciclo del carbono	32
La larga historia climática de nuestro planeta	34
Cuando los bosques emiten carbono en lugar de absorberlo	36
Desastre en los polos, primer acto en Groenlandia	38
El recalentamiento altera el régimen de monzones	40
Los caprichos de El Niño, aquí sequía y allá diluvio	42
El siglo de los refugiados del medio ambiente	44
Nuevo clima, nuevo mapa agrícola	46
La pérdida de biodiversidad amenaza a la humanidad	48
Lenta reconstitución de la capa de ozono	50
El agua, de la dispersión a la escasez	52
Islas, costas y deltas bajo amenaza	54
Pesca de altura, violencia en los abismos marinos	56
Nanociencias, el vértigo de lo infinitamente pequeño	58
De Norte a Sur, enfermos por el medio ambiente	60



2 | ...y lo que puede salvarlo

Del pueblo a la región y del Estado a las Naciones Unidas	64
Kioto II, etapa crucial para el clima	66
¿Repliegue nacional o batalla internacional?	68
De cómo Suecia deviene en una sociedad sin petróleo	70
Los negavatios, importante "yacimiento" energético	72
Energías renovables, el dinamismo indio	74
Agrocombustibles: ¿peor el remedio que la enfermedad?	76
Desarrollar alternativas al automóvil en la ciudad	78
Lyon-Turín, controvertido proyecto de "ferrouillage"	80
Residuos: Saint-Philbert da el ejemplo	82
Nueva York, pionera en la protección del agua	84
Friburgo, Växjö, Güssing: ciudades en red	86
Dongtan, la vidriera china de las ecociudades	88
La arquitectura ecológica revoluciona la construcción	90
Hacia un cambio radical del modelo alimentario	92
En el Sur, dar prioridad a las energías renovables	94
 Bibliografía	96
 Presentación de los autores	98



LE MONDE *diplomatique*

Director de la redacción: Ignacio RAMONET

Jefe de redacción: Maurice LEMOINE

Jefes de redacción adjuntos:

Martine BULARD, Serge HALIMI,
Anne-Cécile ROBERT

Redacción: Bernard CASSEN,
Alain GRESH, Philippe RIVIÈRE,
Dominique VIDAL

Concepción artística:

Alice BARZILAY, Maria IERARDI

(con la colaboración de Isabelle VITTORI para la iconografía)

Diagramación y Preimpresión:

Jérôme GRILLIÈRE, Didier ROY

Corrección: Pascal BEDOS,

Xavier MONTTHÉARD

Cartografía: Philippe REKACEWICZ

Sitio Internet: Mona CHOLLET

Documentación: Olivier PIRONET

Secretaría: Sophie DURAND,

Joseline FLEURY, Marie-Laure GUÉGUEN,
Monique SALOMÉ

1, avenue Stephen-Pichon, 75013 Paris
Tel. : 01-53-94-96-01 Fax: 01-53-94-96-26

Correo electrónico:

secretariat@monde-diplomatique.fr

Difusión, Marketing:

Brigitte BILLIARD, Sabine GUDE-TALBOT,
Pascale LATOUR, Marie-Dominique RENAUD

Publicidad: (son los verdes)

Distribuidores en París: 0805 050 147

Depositorios periferia/provincia: 0805 050 146

Servicio de suscripciones

Desde Francia: 0825 800 174 (0,15 euros/min.)

www.monde-diplomatique.fr

Desde el exterior: (33) 3 44 62 52 74

Publicidad:

Agnès FRIEZ (01-57-28-39-41)

y Gwenaëlle DENIS (01-57-28-39-34)

Secretaría: Dominique AYMARD (01-57-28-39-66)

Fax: 01-57-28-21-83

Editado por la SA Le Monde diplomatique

Sociedad anónima con directorio

y consejo de supervisión

Accionistas:

SA Le Monde,

Association Gunter Holzmann,

Association Les Amis du *Monde diplomatique*

Directorio: Ignacio RAMONET, presidente,

director de la publicación;

Bernard CASSEN, director general; Bruno LOMBARD

Consejo de Supervisión: Jean-Marie COLOMBANI,

presidente; Alain GRESH, vice-presidente



Impresión
(Ivry)



Comisión paritaria de diarios y publicaciones: n° 0509 I
86051 - ISSN : 0026-9395

L'Atlas environnement du Monde diplomatique

Dirigé par Philippe Bovet,
Philippe Rekacewicz,
Agnès Sinaï, Dominique Vidal

Cartographie :
Emmanuelle Bourney,
Laura Margueritte,
Cécile Marin, Philippe Rekacewicz

Couverture et illustrations des
pages 9 et 63 :
www.borissemieniako.fr

Mise en pages : Boris Séménieniako

Correction : Pascal Bedos,
Xavier Monthéard

Documentation : Anthony Audi,
Olivier Pironet

Commission paritaire des journaux
et publications : n° 0509 I 86051

ISSN : 0026-9395

El espanto y el lucro

¿Por qué la cuestión ecológica, durante tanto tiempo negada o minimizada, ocupa actualmente el centro de las preocupaciones de los dirigentes políticos, de los medios de comunicación y de los ciudadanos? ¿Por qué problemas que parecían insolubles encuentran de repente una respuesta?

 in dudas, lo primero fue el incansable trabajo de alerta de organizaciones ecologistas basado en informes científicos; en especial, la decidida acción de los fundadores de la ecología moderna, agrupados en el Club de Roma, que en 1970 publicaron un resonante informe inaugural que despertaría las conciencias del planeta [1].

En Francia, desde 1974, René Dumont, el primer candidato ecologista en elecciones presidenciales, hizo que toda una generación tomara conciencia de la limitación de los recursos naturales y de los riesgos de un crecimiento económico exponencial. Después apareció el decisivo Informe Brundtland, que en 1988 publicó la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, presidida por la señora Gro Harlem Brundtland, con el título de *Nuestro futuro común* [2]. Ese informe introdujo la noción de “desarrollo sostenible”, que habría de popularizarse tanto. Luego, con la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992, se aceleró la toma de conciencia colectiva. En esa ocasión se supo que la población mundial crece a un ritmo sin precedentes: somos 6.500 millones, cifra que sólo se estabilizará hacia 2050 en alrededor de 10.000 millones.

Ahora bien, como varios artículos del presente *Atlas del medio ambiente* explican, si todo ser humano mantuviera el nivel de consumo de los terrícolas más ricos, el planeta apenas podría satisfacer las necesidades de unos 600 millones de individuos, dado que los recursos no son inagotables. En medio de una confusión entre crecimiento y desarrollo, prosigue la destrucción sistemática de la naturaleza, tanto en el Norte como en el Sur. Se suceden los saqueos de todo tipo infligidos a los suelos, al agua y a la atmósfera. Derroche energético, urbani-

zación galopante, deforestación tropical, contaminación de las napas freáticas, de los mares y los ríos, adelgazamiento de la capa de ozono, lluvias ácidas... Todo ello, registrado con precisión en las páginas de este *Atlas*, pone en peligro el futuro de la humanidad.

Estas informaciones parecen haber provocado un saludable impacto colectivo sólo en épocas recientes. En especial gracias a la película de Al Gore, *Una verdad incómoda*. El ex vicepresidente de Estados Unidos nos recordó que la acumulación de gases de efecto invernadero podría provocar un aumento de 1 a 2°C en la temperatura promedio del planeta y una elevación de 20 a 150 centímetros del nivel de los océanos. El dióxido de carbono (CO₂), el principal gas de efecto invernadero, es responsable en un 65% del recalentamiento climático. Y, con el aporte de gigantes como China o India, el CO₂ se incrementa en unos 8.000 millones de toneladas cada año.

Tanto la amplitud como la duración futura de los aumentos de temperatura dependerán de la cantidad de gases de efecto invernadero que sigamos emitiendo, ya que las perturbaciones climáticas son más pronunciadas a medida que la temperatura se eleva. Y ello va acompañado de una frecuencia y violencia

crecientes de los fenómenos meteorológicos extremos (temporales, diluvios, ciclones, canículas, sequías, desertificaciones), así como de una progresiva alteración climática que se extiende por todo el planeta. Si no se frenan las emisiones de gases de efecto invernadero, los desastres podrían alcanzar una gravedad excepcional.

La Conferencia de Berlín sobre el Clima, en abril de 1995, subrayó la idea de que el mercado no está capacitado para dar respuestas a los riesgos globales que pesan sobre el medio ambiente. De ahora en más, el imperativo es proteger la biodiversidad, la variedad de la vida, mediante el desarrollo sustentable.

Los países ricos –y en especial Estados Unidos, responsable de la mitad de las emisiones de gas carbónico de los países industriales–, están obligados a respetar los compromisos suscritos en la Cumbre de la Tierra de Río, en 1992.

Si bien la Unión Europea se pronunció por una reducción de los gases de efecto invernadero poniendo como meta el año 2010, el gobierno estadounidense sigue dándole largas al asunto y rehusándose a ratificar el Protocolo de Kioto –vigente desde febrero de 2005– que obliga a los 38 países industrializados a reducir en un 5,2% las emisiones de

En Francia, desde 1974 René Dumont, el primer candidato ecologista en elecciones presidenciales, hizo que toda una generación tomara conciencia de la limitación de los recursos naturales y de los riesgos de un crecimiento económico exponencial.

CO₂ antes de 2012, tomando como base los registros de 1990.

Pero el vuelco de la opinión pública, espantada por la multiplicación de catástrofes naturales, impulsó a los gobiernos, incluso a los más reticentes, a apostar por soluciones energéticas alternativas. Y más aun cuando en la actualidad el agotamiento de los hidrocarburos parece inevitable y las naciones ricas, por razones políticas y no ecológicas, querían reducir su dependencia energética con respecto a los grandes países petroleros como Rusia, Irán, Irak o Venezuela.

Por lo tanto, el contexto favorece un cambio de modelo energético que los industriales del Norte parecen haber percibido y que, con la perspectiva de formidables beneficios, promete poner en marcha un nuevo ciclo económico: la economía verde [3].

¿El medio ambiente saldrá ganando? Eso no es seguro, dado que ya se anuncia la construcción de cientos de nuevas centrales nucleares, que si bien producen poco CO₂, conllevan otros peligros no menos mortales.

También la opción por los biocombustibles, bien acogida al principio, empieza a revelar efectos perversos. En principio, van a permitir mantener e incluso intensificar, con la conciencia

imposible, a menos que se provoquen terribles deforestaciones en la Amazonía o en la cuenca del Congo [4].

Como lo demuestra este *Atlas*, cambiar de modelo energético sin modificar

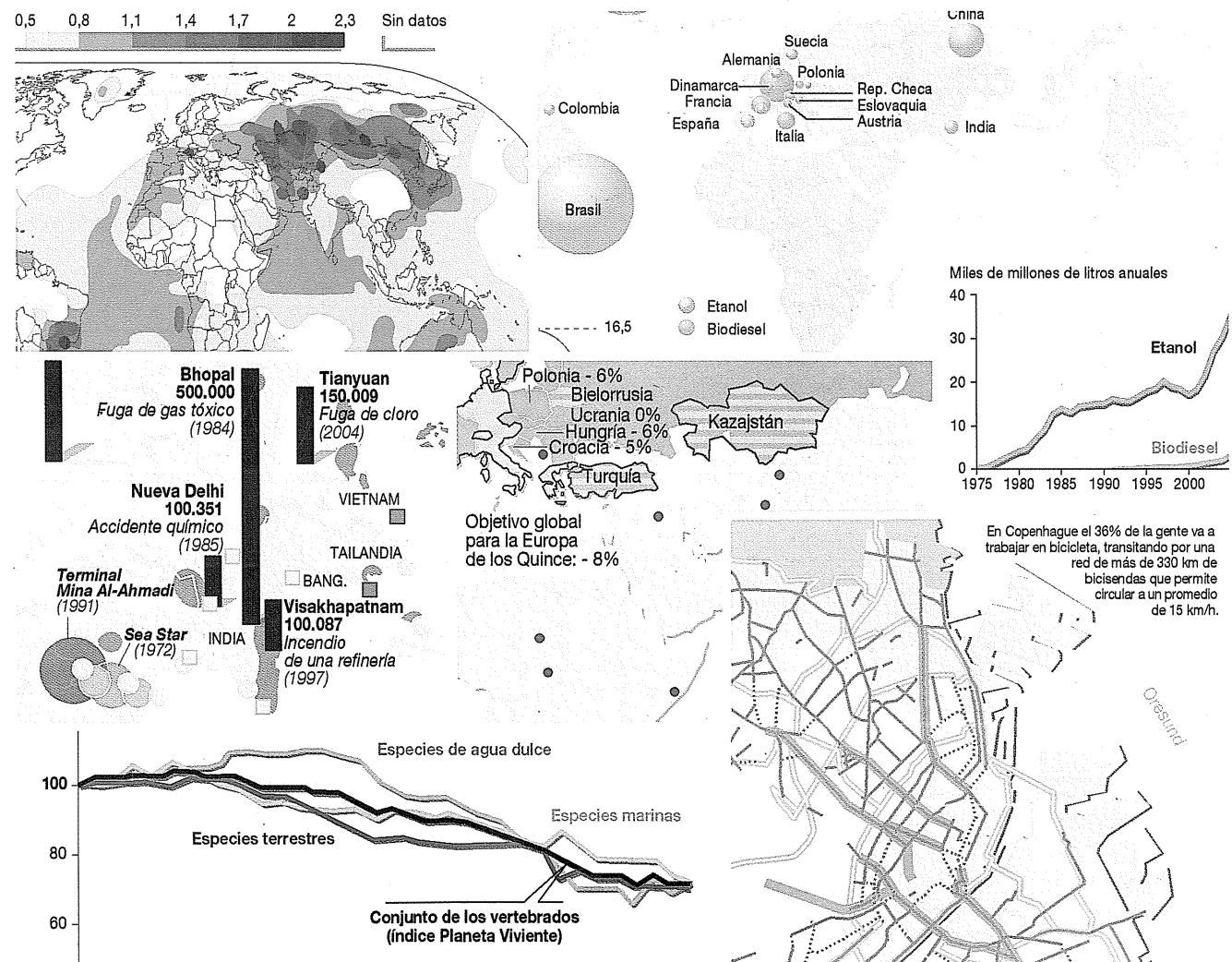
El contexto favorece un cambio de modelo energético que, con la perspectiva de formidables beneficios, promete poner en marcha un nuevo ciclo económico: la economía verde.

tranquila, el nefasto modelo de “todo automóvil” o “todo camión”, con el pretexto de que los vehículos contaminarán menos. Además, provocarán una especulación desenfrenada con productos alimentarios básicos, como el azúcar o el maíz, utilizados para producir etanol. El precio del trigo y de la cebada ya aumentó entre 70 y 80% en menos de un año, y el del maíz se duplicó. La mayor demanda mundial de biocombustibles requeriría que las superficies cultivadas aumentaran del 20 al 30%. Lo que es

el modelo económico significa correr el riesgo de que sólo se desplacen los problemas ecológicos. Pero ahora la opinión pública está atenta. Y terminará por imponer auténticas soluciones verdes.

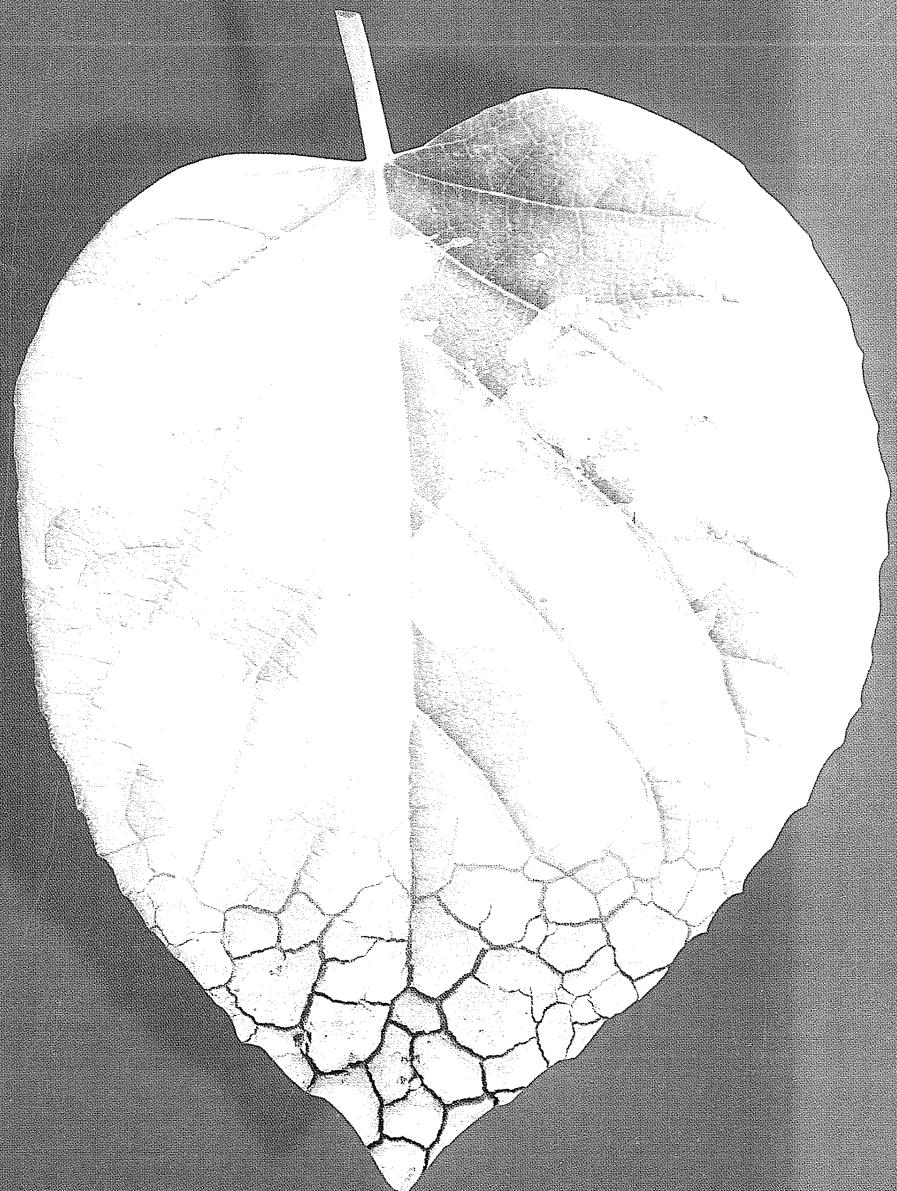
IGNACIO RAMONET

1. *Halte à la croissance? Rapports sur les limites de la croissance*, Fayard, París, 1972.
2. Editions du Fleuve, Montreal, Quebec, 1988.
3. Véase el informe especial “Business of green”, *International Herald Tribune*, París, 4 de junio de 2007.
4. *Le Monde*, 7 de julio de 2007.



Suscríbase a Le Monde diplomatique

www.eldiplo.org



1 | Las amenazas
al planeta...

¿Qué hace falta leer?

El éxito internacional de *Una verdad incómoda*, la película de Al Gore, refleja –y al mismo tiempo acentúa– la creciente percepción de los ciudadanos con respecto a las alteraciones del medio ambiente, sus causas y soluciones.

¿Pero, acaso los que se jactan de pensar el mundo tienen conciencia de la medida de la indispensable revolución? En principio, intelectualmente: el gran aporte de los ecologistas consecuentes es haber logrado que en la actualidad un vasto público descubriera que la supervivencia del planeta constituye la máxima prioridad, antes que cualquier otra problemática.

¿Hubiera sido posible comprender la segunda mitad del siglo XX sin tratar de interpretar la Guerra Fría? Lo mismo sucede para el siglo XXI con esta espada de Damocles climática: el riesgo ecológico sustituye –o más bien se agrega– al peligro de las armas de destrucción masiva.

“Todos estamos embarcados en el *Titanic*, incluso los que viajan en primera clase”, escribió Susan George. De hecho, amplios sectores del Norte y la aplastante mayoría de los habitantes del Sur ya se encuentran en segunda o tercera clase, incluso en la bodega. ¿Qué será de ellos mañana, con el recalentamiento climático, la elevación del nivel de los océanos, los temporales y los huracanes, la desertificación, la deforestación, la erosión de los suelos, la contaminación del agua, las

La opinión pública toma rápida conciencia de la gravedad del desafío ambiental que enfrenta la humanidad. Más allá de las “cuestiones ecológicas” se impone un nuevo paradigma, sin el cual este nuevo siglo resultaría incomprensible. Incluso aunque algunos traten de sacar su propio beneficio de la situación actual...

epidemias, etc.? ¿Y adónde irán los cientos de millones de hombres y mujeres que serán arrojados de su tierra natal si no es hacia las favelas de la miseria, las filas de las guerrillas o las naves que intentan llegar a Occidente?

Estos conflictos de mañana, intra o interestatales, ya existen hoy. ¿Acaso una de las claves del enfrentamiento entre Israel y Palestina no es el agua? ¿La anunciada escasez de petróleo no explica el “gran juego” que opone Rusia a Occidente en el Cáucaso y en Asia central? ¿El desastre de Darfur no surge también de la batalla por los recursos naturales que escasean? ¿Es por azar que, desde Asia hasta Magreb, Al-Qaeda y sus filiales recluten adherentes en las villas miserias?

Este nuevo paradigma marca una ruptura con el pensamiento tradicional, incluso el marxista. Sin embargo, las cuestiones del medio ambiente no eclipsan a las de la política. La progresiva destrucción del planeta es, en principio, el resultado de la lógica de ganancia a corto plazo, que prevalece sobre las necesidades del ser humano, y en general del productivismo. A largo plazo, salvaguardar la vida sobre la Tierra implica rupturas radicales en su gestión, para que el Norte tome en cuenta los intereses del Sur, y que tanto en el Sur como en el Norte el destino de miles de millones de pobres tenga prioridad sobre el de las minorías ricas.

Por esta razón, algunos tratan de apropiarse de estas nuevas problemáticas. La palma se la lleva George W.

Bush, quien preside el país más contaminante del mundo, pero se obstina en no firmar los acuerdos de Kioto: aunque en la Cumbre del G8 de junio de 2007 se rehusó otra vez a comprometerse en firme, tomó la iniciativa de promover nuevas negociaciones destinadas a reducir las emisiones de gas carbónico... ¡después de 2012!

En Pekín se jactan de llevar adelante experiencias pilotos. Pero esos esfuerzos no pueden hacer olvidar que a fines de 2007 China será el mayor emisor de gases de efecto invernadero, superando a Estados Unidos. Entre 1994 y 2004 sus emisiones de gases no sólo aumentaron a un ritmo del 4% anual, sino que el carbón provee todavía dos terceras partes de la energía que se consume en el país.

CLASES DIRIGENTES DEPREDADORAS

El nuevo presidente francés es también un prestidigitador: partidario de la energía nuclear (incluido el reactor EPR), de los productos transgénicos y de las autopistas, no tuvo inconvenientes en convocar, en octubre de 2007, a un encuentro sobre el medio ambiente en el que muchas asociaciones aceptaron participar. Como si la experiencia del “pacto ecológico” de Nicolas Hulot no hubiera bastado: tan rápidamente firmado como enterrado, permitió escamotear las discusiones sobre ecología de la campaña electoral...

En realidad, como señala Hervé Kempf en *Comment les riches détruisent la planète* (Seuil, París, 2007), el mundo “hoy está gobernado por una oligarquía que acumula ingresos, patrimonio y poder con avidez. (...) Esta clase dirigente depredadora y codiciosa (...) no aporta ningún proyecto, no está animada de ningún ideal, no pronuncia ninguna palabra”. Y termina diciendo: “Si se quiere ser ecologista, hay que dejar de ser ingenuo”.

En internet

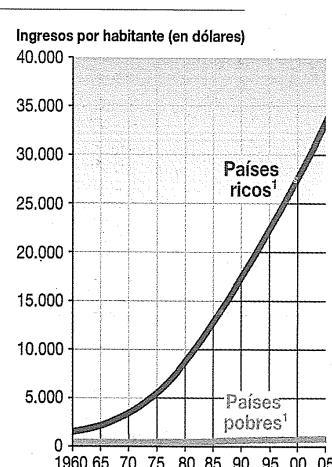
» **Worldwatch Institute:**
www.worldwatch.org

» **World Resources Institute:**
www.wri.org

» **Earth Policy Institute:**
www.earth-policy.org

» **Greenpeace:** www.greenpeace.fr

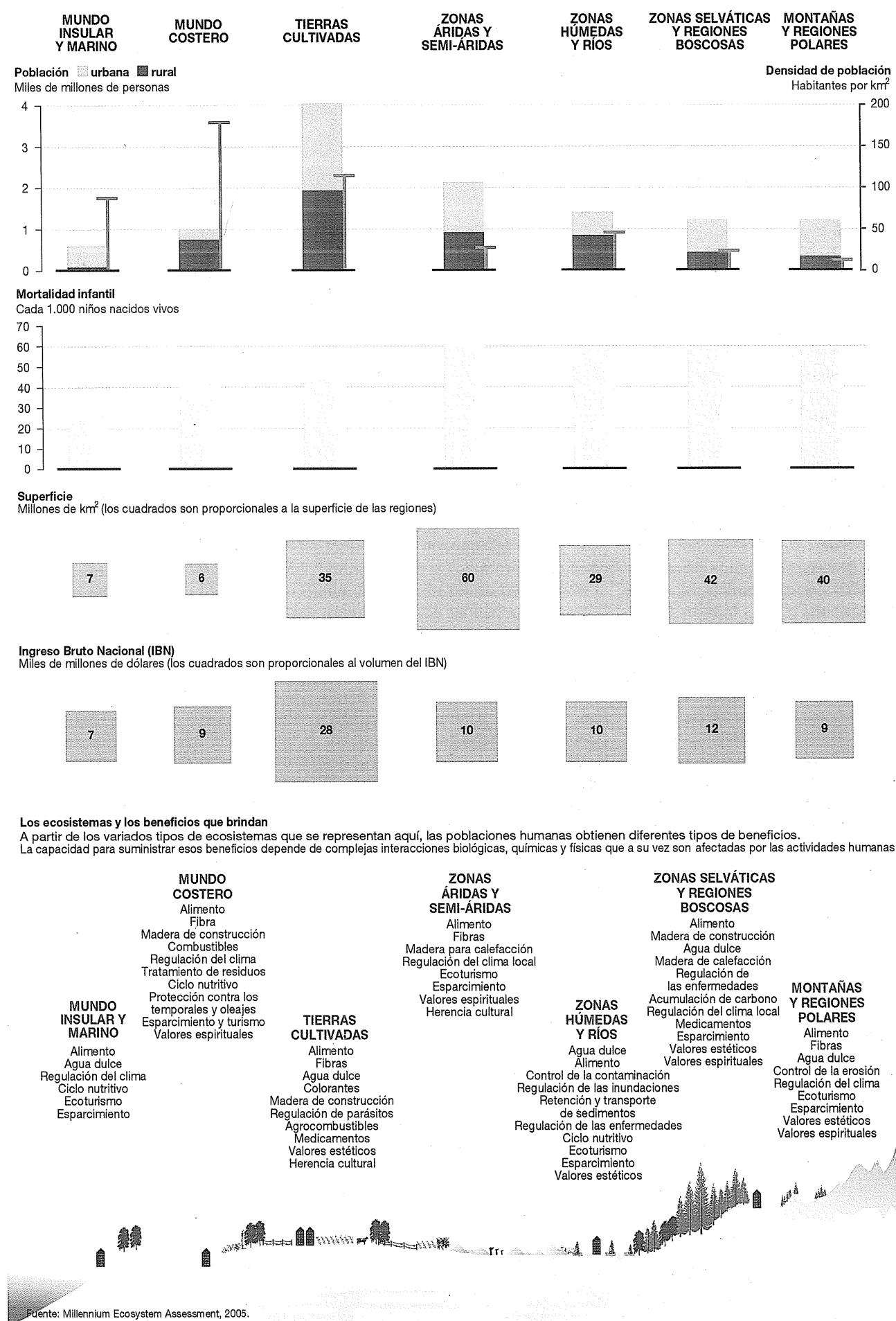
Un abismo que se profundiza



1. Según la clasificación del Banco Mundial (<http://go.worldbank.org/K2CKM78CC0>).

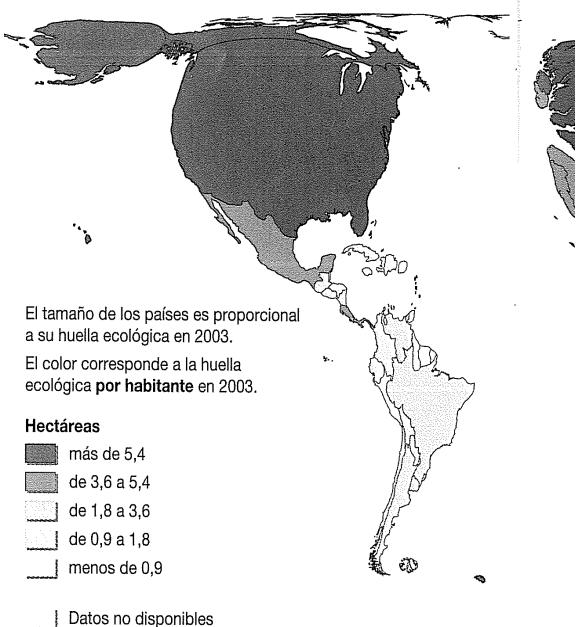
Fuente: base de datos on line del Banco Mundial, 2007.

Un planeta, diversos mundos



Invertir la perspectiva

¿Cuál será el costo de un aumento de 2°C en la temperatura global? Según el informe Stern, remitido al gobierno británico en octubre de 2006, en los próximos años el recalentamiento podría costarle a la economía mundial unos 5 billones y medio de euros, por lo que no se soportaría una masiva degradación del medio ambiente. A menos que cambiemos de civilización.



Una estimación de los "servicios prestados" por la naturaleza confirma su incommensurable valor. En 1997, el economista Robert Costanza y su equipo estimaron la totalidad de los beneficios que los ecosistemas del planeta brindaron a la humanidad en unos 33 billones de dólares anuales (ver cuadro). El enfoque del valor económico abarca al conjunto del sistema. Ese cálculo demuestra que el valor del capital natural es superior al Producto Bruto Interno mundial anual, que ronda los 18 billones de dólares por año.

Si se dividieran esos 33 billones entre 6.000 millones de individuos, el resultado sería unos 5.500 dólares por persona y por año. Lo que no es

mucho, si se consideran los servicios vitales que brindan los ecosistemas, tales como la regulación de la composición de la atmósfera, del clima, del agua; la formación de los suelos, el tratamiento de los residuos, la polinización, el hábitat de las especies; la producción de alimentos, materias primas, recursos energéticos, entretenimiento y contemplación.

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) calculó el aporte económico anual de los manglares y arrecifes de corales en un monto estimado entre 200.000 y 900.000 dólares por kilómetro cuadrado, según las regiones. En 2006, el economista británico Nicholas Stern reunió todas esas cifras, una a una,

y trazó un cuadro que da vértigo. La degradación del medio ambiente que causa el recalentamiento climático provocará una gran recesión económica. Frente a semejante peligro, ¿por qué es tan difícil de aceptar un gasto que permitiría salvar al planeta?

Según la ética dominante de las sociedades productivistas, el medio ambiente está fuera de nosotros. La sociedad y la naturaleza se perciben de manera más o menos independiente la una de la otra. Los perjuicios que se le infligen se consideran "daños colaterales", como si el medio ambiente hubiera permanecido mucho tiempo en la periferia de la conciencia moderna. Los indicadores clásicos de creación de riqueza, tales como crecimiento y Pro-

Servicios que los ecosistemas prestan al hombre

GRANDES SISTEMAS REGULADORES

- Ciclo del agua
- Fotosíntesis
- Cadenas alimentarias
- Ciclo del carbono
- Formación de los suelos
- Circulación oceánica global
- Circulación atmosférica global

SERVICIOS PRESTADOS POR LOS ECOSISTEMAS

- Abastecimiento
 - Alimento
 - Agua
 - Combustible
 - Materias
 - Recursos energéticos

- Regulación
 - del clima
 - de las enfermedades
 - de las inundaciones
 - Purificación del agua

Aporte cultural de una naturaleza preservada

- Valor estético
- Espaciamiento
- Descanso

Los pocos enlaces en blanco se indican a título de ejemplo.

Fuente: modificada según Millennium Ecosystem Assessment, 2005.

ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL BIENESTAR

Salud

- Aportes nutritivos suficientes
- Acceso al agua potable
- Higiene
- (saneamiento, gestión de los residuos)

Medios de existencia básicos

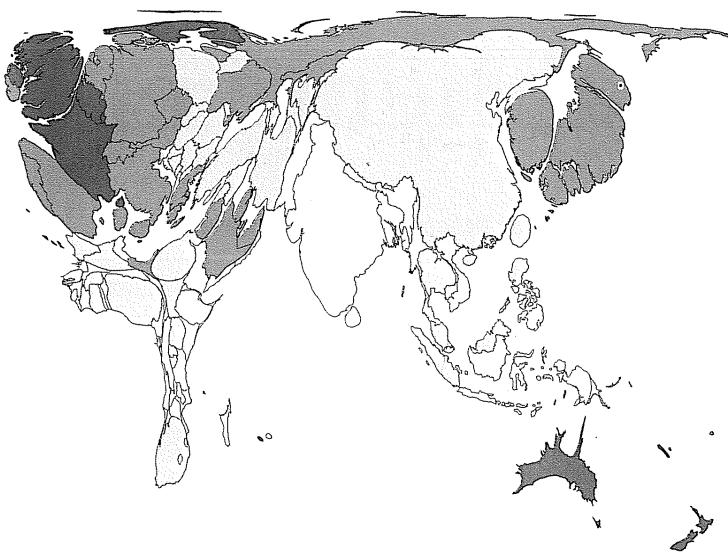
- Vivienda
- Calefacción
- Acceso a bienes de consumo básicos
- Acceso a redes energéticas básicas

Protección

- Contra los desastres
- Seguridad individual (evitar los conflictos medioambientales)

Relaciones sociales

- Acceso a redes de comunicación y transporte aceptables
- Trabajo
- Oferta cultural



Fuentes: Worldmapper; "Living Planet Report 2006", Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), Global Footprint Network, Zoological Society of London.

La huella ecológica de los países del mundo

ducto Bruto Interno, reflejan este enfoque utilitarista y no toman en cuenta las tasas de erosión de los recursos y de la acumulación de residuos. En su actual estado, el sistema productivista trata a la naturaleza como una simple área de extracción y un producto desecharable de la economía. Lo que está en juego requiere que se invierta la perspectiva: integrar la economía a los límites del medio ambiente y dejar de considerar a la naturaleza como fuente inagotable de crecimiento económico.

"HAPPY PLANET"

Imaginemos que somos un Robinson Crusoe aislado en una isla desierta: ¿de qué tamaño debería ser esa isla (tierra, lago y mar incluidos) para permitirnos vivir de manera autónoma y sustentable, satisfacer nuestras necesidades de alimentación, calor, materiales de construcción, aire puro, agua potable y eliminación de residuos? Es lo que propone el indicador de huella ecológica diseñado por el economista canadiense William Rees, que muestra la superficie necesaria para sostener un tipo de vida específico (ver mapa). La huella ecológica de una población humana representa la superficie terrestre productiva, los suelos y océanos necesarios para proveer los recursos que dicha población consume y asimilar los residuos y otros desechos.

A escala global, a fines de los años '80 la huella ecológica de la humanidad superó la capacidad del planeta, y en 1999 era un 20% mayor. En otras palabras, ese año la superficie productiva

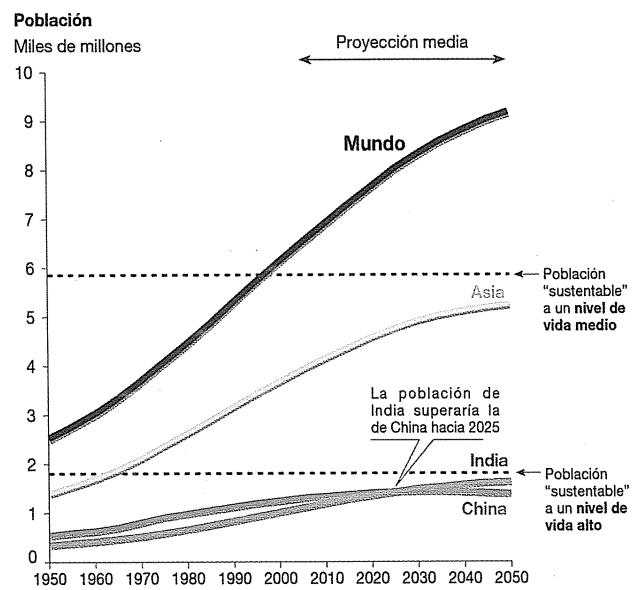
disponible por persona era de 1,9 hectáreas mientras que la huella ecológica alcanzaba las 2,3 hectáreas por habitante. La huella de Estados Unidos es de 9,7 hectáreas por persona, la del Reino Unido de 5,4, la de Francia de 5,2 y la de Alemania de 4,7. La huella ecológica de los países de mayor ingreso es seis veces superior a la de las economías más pobres. Para satisfacer el consumo de las sociedades industriales se necesitarían dos planetas.

De manera más lúdica –y más discutible–, un grupo de jóvenes economistas británicos estableció en 2006 un Happy Planet Index: un ranking de países –no los más ricos, sino los más felices– elaborado a partir de tres criterios: calidad de vida, esperanza de vida y mantenimiento del buen estado del medio am-

biente. Según ese estudio, un país feliz es aquél donde se llega a la vejez sin consumir en exceso y en armonía con la naturaleza. Francia ocupa el puesto 129. Vanuatu, un archipiélago del Pacífico Sur encabeza el ranking: es el país más feliz del mundo.

Nueve mil millones de seres humanos en 2045

Fuentes: "World population prospects: The 2006 revision", Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos, División de la Población, Nueva York; Global Footprint Network, 2005.



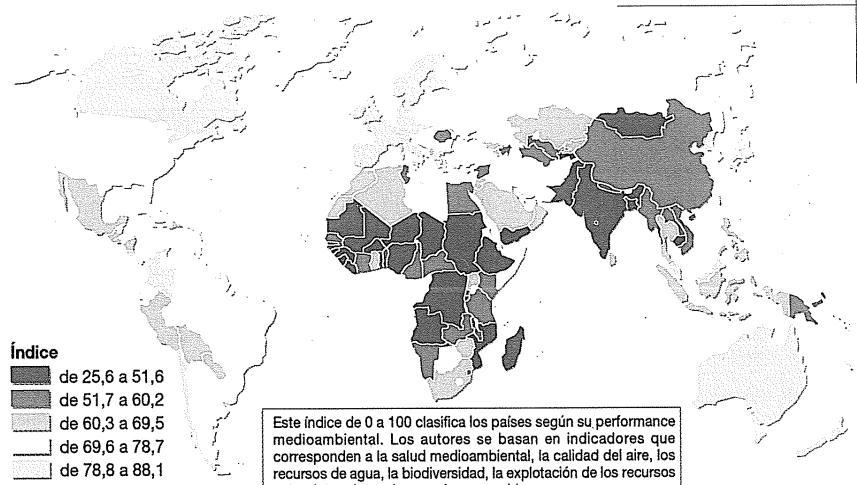
En internet

» Gund Institute for Ecological Economics, dirigido por Robert Costanza: www.uvm.edu/giee

» Para calcular su huella ecológica: www.wwf.fr/s_informer/calculer_votre_empreinte_ecologique

» The Happy Planet Index: www.happyplanetindex.org/index.htm

Índice de performance medioambiental



Índice

- de 25,6 a 51,6
- de 51,7 a 60,2
- de 60,3 a 69,5
- de 69,6 a 78,7
- de 78,8 a 88,1
- Datos insuficientes

Este índice de 0 a 100 clasifica los países según su performance medioambiental. Los autores se basan en indicadores que corresponden a la salud medioambiental, la calidad del aire, los recursos de agua, la biodiversidad, la explotación de los recursos naturales y el uso de energías renovables.

Fuentes: Pilot 2006 Environmental Performance, Yale Center for Environmental Law & Policy, Yale University; Center for International Earth Science Information Network (Ciesin), Columbia University.

Imponer mundialmente el

En el caso Amoco-Cádiz no se habló de Shell. ¿Por qué sí de Total? En cualquier tragedia hay que buscar un demonio que esté a mano. "El demonio salió de la iglesia para ingresar al tribunal", declaró Daniel Soulez-Larivière, abogado de la compañía Total, durante el proceso por el desastre del Erika. Escuchándolo, se diría que la empresa no es responsable ni tampoco culpable: se la presenta casi como la principal víctima de la catástrofe que produjo la marea negra. Caso típico, las postergaciones en el proceso del Erika revelan el vacío jurídico sobre la noción de daño ecológico, en este caso estimado en unos mil millones de euros. Actualmente, las leyes sobre medio ambiente, tanto francesas como internacionales, no contemplan la noción de delito ambiental.

En la Cumbre de la Tierra de Johannesburgo, de 2002, uno de los principales puntos de la agenda era la instauración de un marco jurídico que definiera la responsabilidad social y ecológica empresaria. Pero las negociaciones condujeron a un acuerdo internacional en favor del principio: quien contamina, paga. Como ya lo habían hecho en la Cumbre de Río de Janeiro, diez años antes, las empresas transnacionales aprovecharon la tribuna de Johannesburgo para intentar hacer olvidar su imagen de contaminadoras, bajo la oportuna bandera del World Business Council for Sustainable Development.

REACH, UN ADELANTO DECISIVO

Allí se encuentran los más importantes contaminadores del mundo, que hoy presumen de ser grandes actores del desarrollo sustentable: el productor de combustible nuclear Areva, el explotador de bosques indonesios Asia Pacific Resources International Holdings Limited (APRIL), las petroleras BP y Repsol, las químicas BASF y Bayer, la multinacional de la minería Río Tinto, y muchas otras; en total unas 190 empresas. El Banco Mundial apoya esta esquizofrenia subvencionando las energías fósiles diez veces más que las renovables, al mismo tiempo que se lanza a evaluar los daños climáticos en términos de porcentaje del Producto Bruto Interno (leer: *Where is*

Vacío legal internacional en torno a la responsabilidad de las empresas sobre el medio ambiente, intentos de lavado "ecológico" por parte de lobbies industriales con fuerte apoyo de campañas publicitarias seudo-verdes: en medio de la esquizofrenia ambiental, el camino para salvar al planeta sigue siendo estrecho.

the Wealth of Nations? Banco Mundial, diciembre de 2005).

Dispuestas a colorear de verde su imagen, con gran apoyo de publicidades seudo-ecológicas (la automotriz Range Rover y su "motor que respira", etc.), incluso expertas en estrategias de lavado ecológico (greenwashing), estas multinacionales (petroleras, cerealeras, mineras, químicas, farmacéuticas y generadoras de electricidad) se jactan de acciones voluntarias. Pero son las primeras en ejercer una implacable acción de lobby cuando se trata de sancionar regulaciones sobre sus actividades.

Prueba de esto es el encarnizamiento con el que un poderoso consorcio, el Consejo Europeo de Federaciones de la Industria Química (Cefic), intentó sabotear la regulación Reach (acrónimo inglés para "Registro, evaluación y aprobación de sustancias químicas") que finalmente entró en vigor en 2007, tras una década de batallas políticas. Esta inédita norma ordena a los industriales suministrar pruebas sobre la inocuidad de decenas de miles de sustancias químicas utilizadas en productos de consumo diario, sospechadas de provocar efectos cancerígenos e impacto sobre la fertilidad. Aunque tuvo que consentir compromisos bajo la presión del cartel químico, la regulación Reach representa un decisivo avance en la aplicación del principio de precaución.

En general, en materia de prevención y reparación de daños ecológicos

se defienden dos posiciones. La más corriente considera que las comunidades son las encargadas de reparar los perjuicios que causan las industrias y el progreso técnico, dado que éstos contribuyen al crecimiento económico. En cambio, la segunda tesis aboga por un régimen de responsabilidad ambiental que aplica hacia arriba el principio: quien contamina, paga; es decir, el industrial que puede actuar sobre las causas de una contaminación debe ser intimado a hacerlo. Ese es el propósito de la directiva europea del 2 de abril de 2004 sobre la responsabilidad ambiental, cuya trabajosa aplicación suscita la protesta generalizada de los industriales en cuestión.

Sin embargo, el camino que lleva a responsabilizar a los contaminadores es largo. En el derecho internacional del medio ambiente existen cientos de acuerdos multilaterales, pero pocos dispositivos jurídicos efectivos dotados de sistemas de sanciones disuasivas. La posibilidad de recurrir a un tribunal frente a un daño al medio ambiente sigue siendo compleja y costosa, tanto para los ciudadanos como para las organizaciones, puesto que deben hacerse cargo de establecer si realmente hubo un perjuicio. No obstante, ya hay instituciones que no vacilan en denunciar a los responsables de importantes atentados contra el medio ambiente. Así es como en 2006 Bill Lockyer, fiscal del Estado de California, pasó a la ofensiva demandando a seis automotrices para que rindieran cuenta ante la justicia por su contribución al recalentamiento climático.

■ En internet

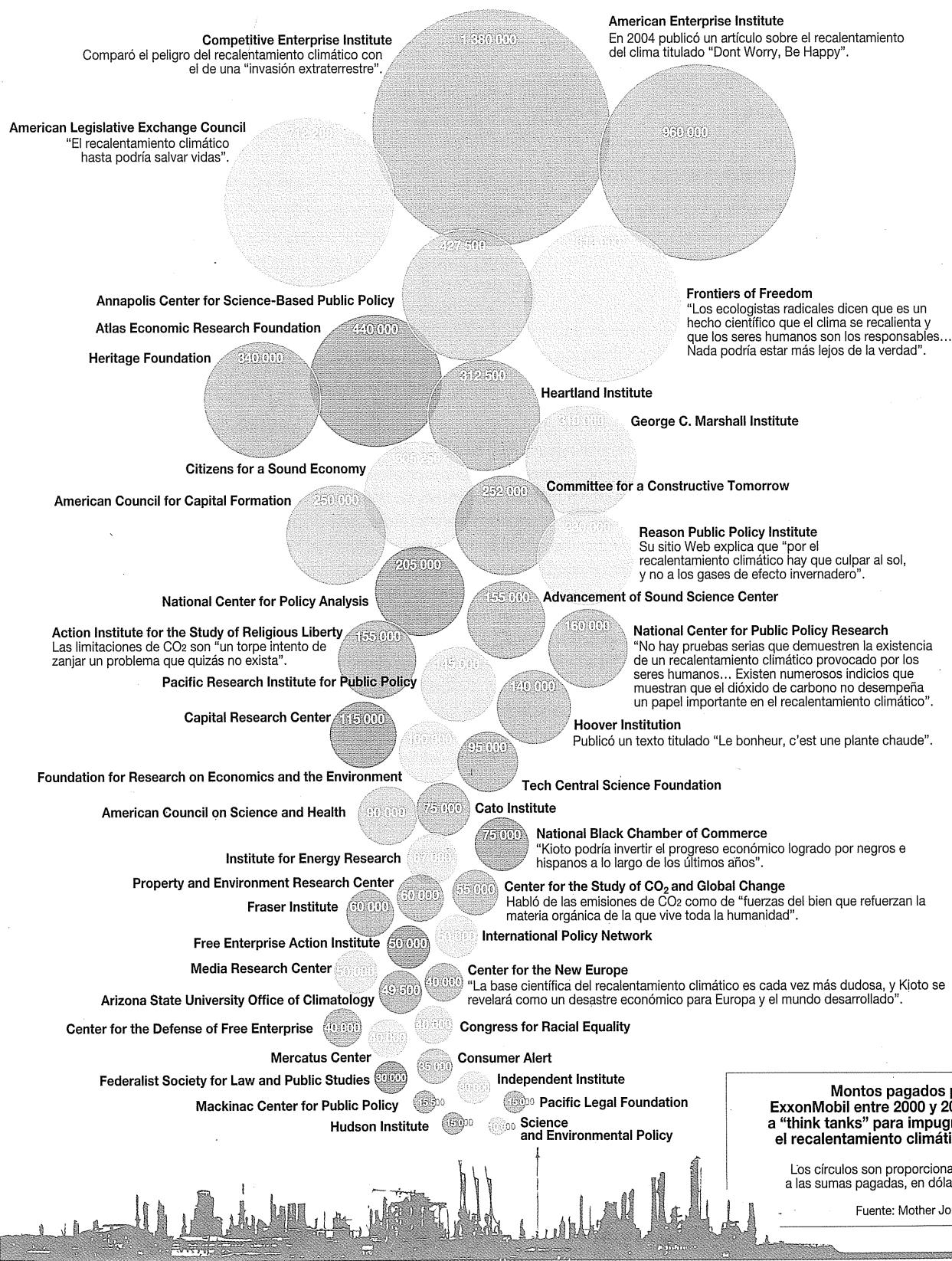
» **Proceso del Erika:**
www.proces-erika.org

» **Directiva del Parlamento Europeo sobre la responsabilidad medioambiental:**
<http://ajda.ineris.fr/textes/directives/text5067.htm>

» **Informe publicado por la diputada europea Inger Shörling sobre la batalla en torno a la regulación Reach:**
<http://tutb.etuc.org.uk/news/events/files/reach1sw.pdf>

principio: contamina-paga

Cómo ExxonMobil lucha contra el recalentamiento climático...



Está degradada la mitad de los suelos cultivables

Agricultura intensiva, deforestación, contaminación industrial... Las actividades humanas son la principal causa de degradación de los suelos en todo el mundo. Su composición química y física se altera, se erosionan por efecto del agua y del viento. Y terminan por perder su capacidad de producir alimentos.

Se considera que un suelo está degradado cuando perdió en parte sus funciones, como nutrir a las plantas, filtrar las aguas o incluso albergar una importante biodiversidad. Desde los procesos de deterioro más leves a los más graves, este fenómeno alcanza a unos 1,964 billones de hectáreas; es decir, más de la mitad de las superficies cultivables del mundo. Se han identificado cuatro principales formas de degradación, todas ellas acentuadas o incluso provocadas por la acción del hombre.

La primera es la erosión hídrica, el proceso por el cual el agua separa y arrastra partículas del suelo. Aunque se vincula en gran parte con las riadas, ya sean por aguas pluviales o de superficie, el fenómeno se agrava por la explotación agrícola. En efecto, el cultivo de la tierra provoca sequías, disminución de la vida biológica (lombrices) e incluso la desaparición de las hojas y ramas que la cubrían. Todos esos factores impiden la óptima penetración del agua en el suelo, lo que aumenta las crecidas.

En el caso de erosión eólica, el suelo se empobrece por acción del viento. Este proceso ocurre sobre todo en zonas peridesérticas, como las grandes planicies de Estados Unidos, la franja del Sahel y las

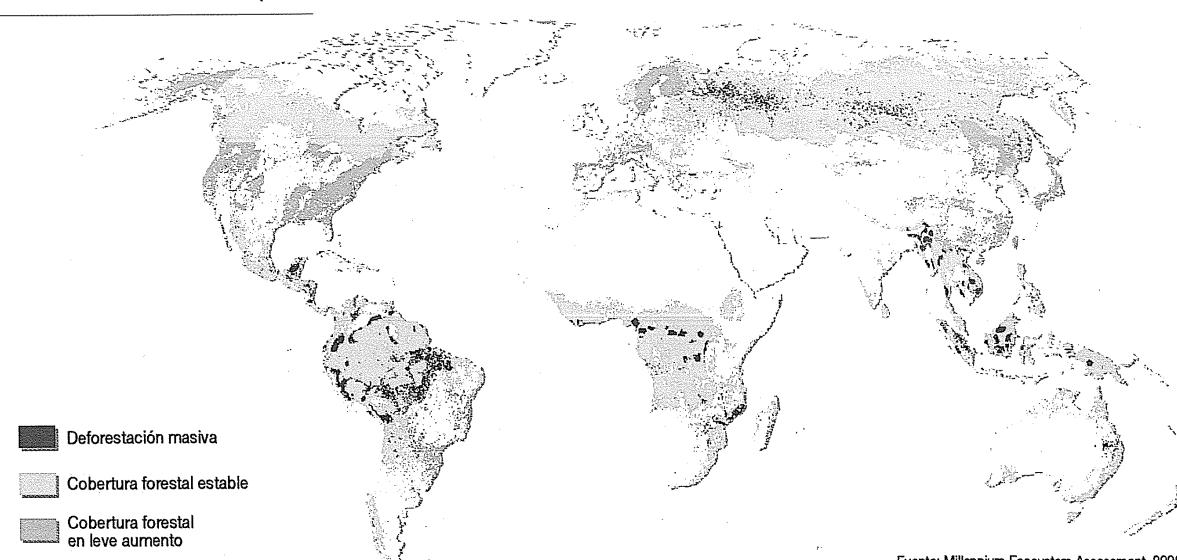
mesetas del norte de China. Y allí también la explotación de la tierra es un factor agravante: un suelo arado va a disgregarse más fácilmente, y será luego arrastrado por el viento.

UN FENÓMENO EN ESPIRAL

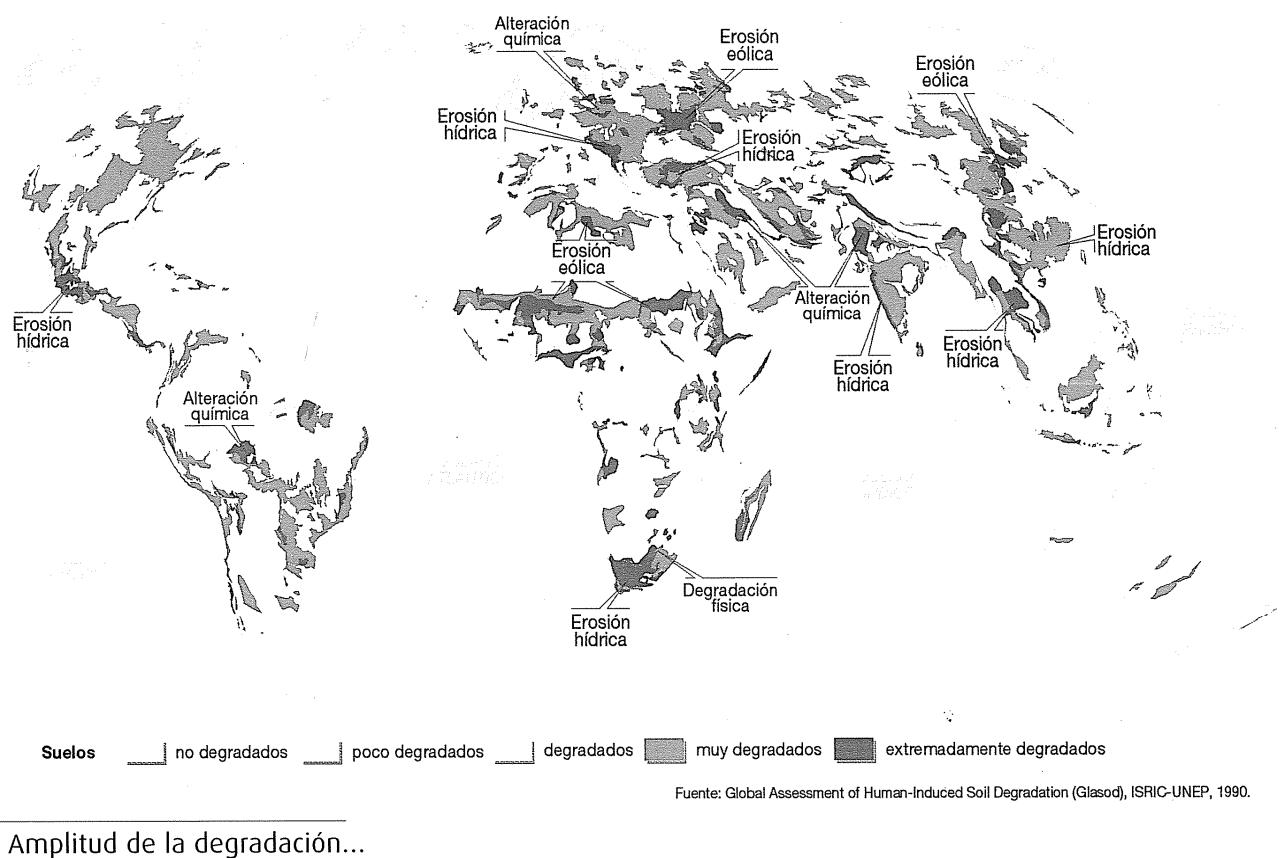
El tercer tipo de degradación es la alteración de la composición química del suelo, que puede adoptar diversas formas. Así, la absorción de los elementos minerales presentes en la tierra cultivada (nitrógeno, fosfato, potasio...) provoca una disminución de su fertilidad si no se compensa con el aporte de insumos. Asimismo, la acidificación de un suelo (acididad natural generada por el crecimiento de los vegetales) disminuirá si no se reequilibra su rendimiento. La salinización (acumulación de sal) es otro ejemplo de alteración química; provoca la irrigación con agua ligeramente salada. Por último, la descarga de efluentes industriales o la riada de aguas cargadas de elementos contaminantes pueden alterar gravemente la composición química del suelo.

El cuarto tipo de degradación es de naturaleza física. Se explica por el apisonamiento de los suelos, un fenómeno que se debe, en especial, al paso de pesadas maquinarias y en menor medida

La situación de los bosques en el mundo



Fuente: Millennium Ecosystem Assessment, 2005.



Amplitud de la degradación...

al tránsito de animales. En un suelo compactado, las raíces se desarrollan con mayor dificultad.

Lo que agrava la situación es que todos estos factores tienden a acumularse. Una tierra cultivada va a acidificarse, empobrecerse de sales minerales, compactarse y favorecer las riadas. A esto se agrega la deforestación (que en un 75% de los casos está vinculada con la expansión agrícola), lo que aumenta también el deterioro de los suelos, dado que acelera su erosión. Roland Poss, investigador del Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD en francés) y presidente de la Asociación Francesa para el Estudio del Suelo (AFES), habla de "espiral de degradación". Así es como cada año desaparecen millones de hectáreas: dejan de ser aptas para la agricultura o pierden

sus funciones positivas de depuración del agua, regulación de los cursos fluviales o acumulación de carbono.

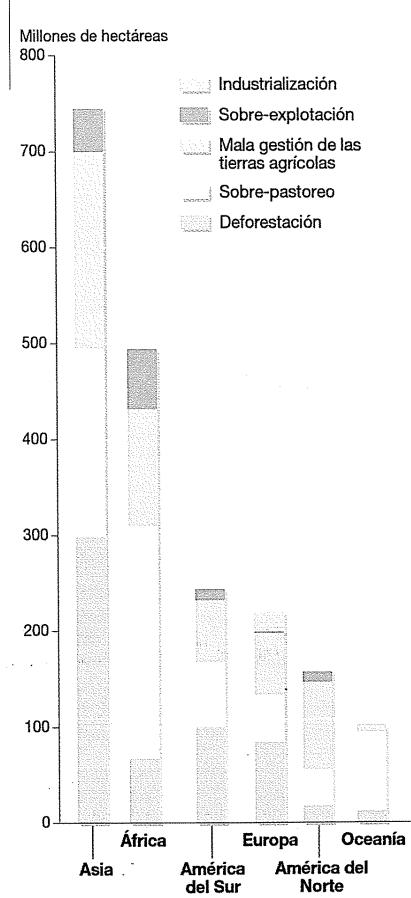
El grado de severidad de estas degradaciones también depende de la naturaleza del suelo (arenoso, arcilloso...) y de su situación, según esté sometido al viento, a la humedad, etc. Incluso el índice de concentración poblacional y su nivel de ingresos influyen en esto. Está comprobado que los países en vías de desarrollo se ven más afectados que los otros, así como los lugares en los que los campesinos carecen de medios financieros y técnicos para limitar los efectos de la erosión o el empobrecimiento en minerales. Ahora bien, se puede mejorar la calidad del suelo gracias a técnicas que apuntan más a la utilización sostenible que a su máximo rendimiento. Por ejemplo, el abono con cal o encalado (aporte de abono mineral básico que neutraliza la acidez del suelo), el drenaje, el cultivo en terraza o bajo cubierta vegetal (en Brasil, el maíz sembrado en un campo de porotos).

Se percibe un rayo de esperanza en el proyecto de directiva-marco para los suelos, que en septiembre de 2006 emitió la Comisión Europea. Si fuera adoptada por otras instituciones, sería el primer instrumento legislativo a escala europea que apunta a proteger ese medio natural.

En internet

- » **Global Resource Information Database (GRID) Europa:** www.grid.unep.ch
- » **Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), división de la tierra y el agua:** www.fao.org/landandwater
- » **Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD):** www.ird.fr
- » **Red Agroecológica del Cirad:** <http://agroecologie.cirad.fr>

... por continente y por causa



Fuente: Global Assessment of Human-Induced Soil Degradation (Glasod), ISRIC-UNEP, 1990.

Mañana, pico del petróleo,

En la década del '80 la humanidad empezó a consumir más petróleo del que se descubría. Desde entonces, y a pesar de las tecnologías de extracción cada vez más sofisticadas, se acentúa la brecha entre la oferta y la demanda. En 2005 se superó el pico de producción del petróleo convencional; para el resto de las categorías, el vuelco se registrará hacia 2010.

En los tiempos de Cristo poblaban el planeta unos 300 millones de individuos. En aquella época los seres humanos utilizaban para vivir la energía de sus músculos y la de los animales, así como la del viento, el agua y el fuego de leña. Luego vinieron el carbón, el petróleo y el gas, que suministraron una multitud de nuevas energías "fáciles" que impulsaron un rápido desarrollo de la industria, el transporte y el comercio, lo que a su vez llevó a que la población mundial se multiplicara por veinte.

La problemática de la disminución de la producción resultaría clara si las informaciones sobre la materia fueran confiables. Pero ése no es el caso, ya que sólo se dispone de cálculos aproximativos y datos poco transparentes. En principio, se trata de saber qué es necesario medir.

Existen varias categorías de petróleo y gas, más o menos baratos según sean más o menos fáciles de extraer o rápidos de producir. Entre un pozo en Medio Oriente, que produce 50.000 barriles por día con su propia presión, y la explotación de las arenas bituminosas en Canadá, para lo que se requieren máquinas excavadoras, hay una enorme diferencia de productividad.

Por lo tanto, es importante diferenciar el petróleo convencional de las arenas bituminosas, los petróleos pesados y los yacimientos ubicados en aguas profundas, el petróleo polar y los gases naturales líquidos que provienen de plantas de tratamiento.

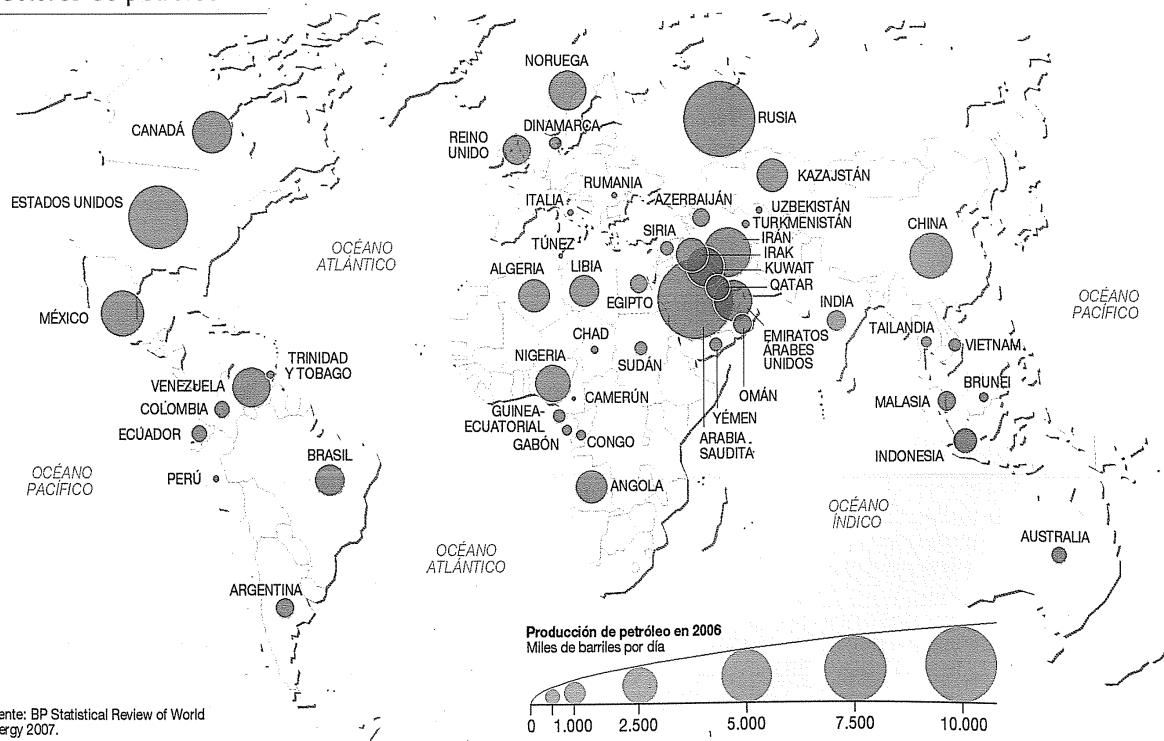
El petróleo convencional constituye el principal recurso en materia de hidrocarburos y seguirá siéndolo durante mucho tiempo. Es, pues, posible anticipar la fecha pico de su extracción total.

SOBREVALUACIONES FRAUDULENTAS

El tamaño de un yacimiento petrolífero reciente es fácil de calcular, pero resulta mucho más complicado conocer su productividad debido a fuertes presiones financieras, comerciales, fiscales y políticas. Las grandes compañías petroleras, sujetas a estrictas reglamentaciones burártiles para impedir las sobrevaluaciones fraudulentas, informan cifras más bajas con el fin de obtener ventajosos resultados financieros y fiscales, antes de corregir sus cifras para arriba.

Por su parte, los miembros de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) entraron en competencia por sus respectivas cuotas de producción, estimadas a partir de sus supuestas reser-

Productores de petróleo



un viraje decisivo

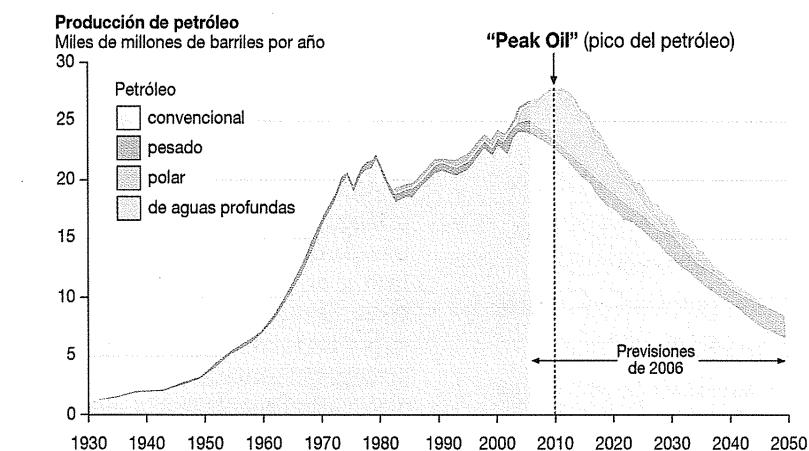
vas. En los años '80 algunos declararon aumentos desaforados, probablemente en base a reservas de origen y no a las reservas restantes, sin tomar en consideración los índices de producción anteriores.

Estas ambigüedades se reflejan en las estimaciones de la producción mundial, que se calcula en miles de millones de barriles. Estas cifras se pueden redondear generosamente, teniendo en cuenta las incertidumbres. Por lo general, la producción de un país dotado de muchos yacimientos de tamaño y edad diferentes sigue una curva en forma de campana. Después del pico, la producción retrocede por falta de reservas suficientes, lo que provoca un aumento de los precios.

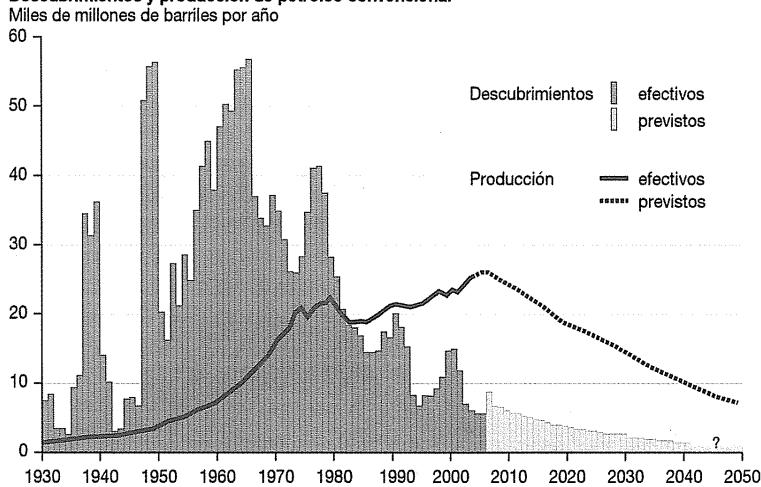
Los dos gráficos ilustran estas situaciones. El primero muestra una curva de la producción de todas las categorías de petróoles, el segundo refleja los descubrimientos de yacimientos y su producción. El mundo empezó a explotar más de lo que se descubría en la década del '80, a pesar de las enormes inversiones en prospección. En 2005 se superó el pico para el petróleo convencional, y en 2010 será el turno de los restantes. Más de 50 países ya lo sobrepasaron y producen menos que antes.

Estamos justo en el medio de la era del petróleo, cuya primera mitad abrió un capítulo notable y relativamente corto de la historia. La segunda mitad traerá la decadencia de esas energías y de todo lo que depende de ellas. La transición será agitada, y estamos mal preparados. Pero no se tratará necesariamente de un apocalipsis, dado que el proceso podría desembocar en una época más calma, en la que los seres humanos vivan en armonía entre ellos, y sobre todo con el medio ambiente que la naturaleza les concedió. Entonces se librarian de la maldición del petróleo, que tanto alteró el orden de las cosas. ●

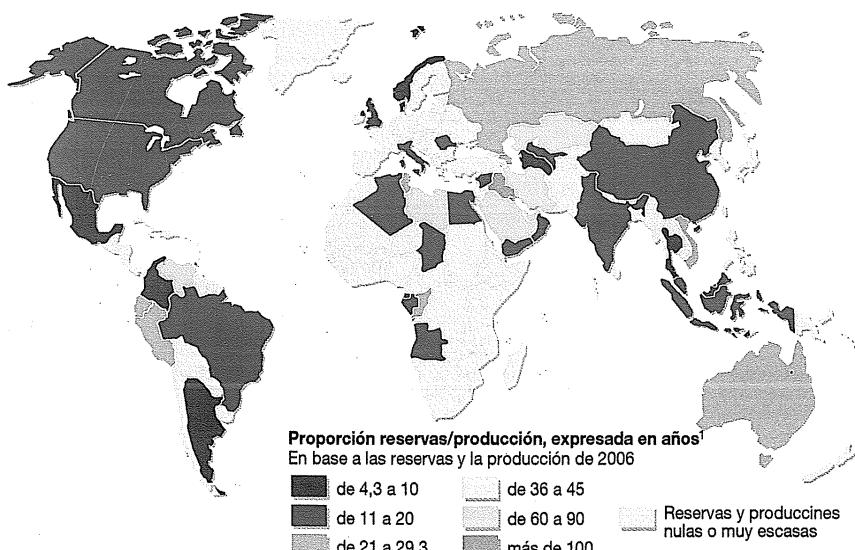
Descubrimientos y producción de petróleo en el mundo



Descubrimientos y producción de petróleo convencional



Fuente: Colin Campbell, Asociación para el estudio del Peak Oil (los picos de producción de petróleo y gas natural) (ASPO), 2007.



■ En internet

» Las energías renovables:
www.notre-planete.info/environnement/energies.php

» Agencia del Medio Ambiente y Dominio de la Energía: www.ademe.fr

» Energy Star: www.energystar.gov

» Observ'ER: www.observ-er.org

Fuente: BP Statistical Review of World Energy 2007.

Transportar las mercancías

La circulación de bienes y residuos no cesa de aumentar. Como se desplazan sobre todo por carreteras, las cargas encarnan la demencial mundialización del comercio sin asumir el costo de los perjuicios que engendran (cambio climático, hormigonado del suelo, contaminación sonora...). Hay que cambiar de rumbo con rapidez.

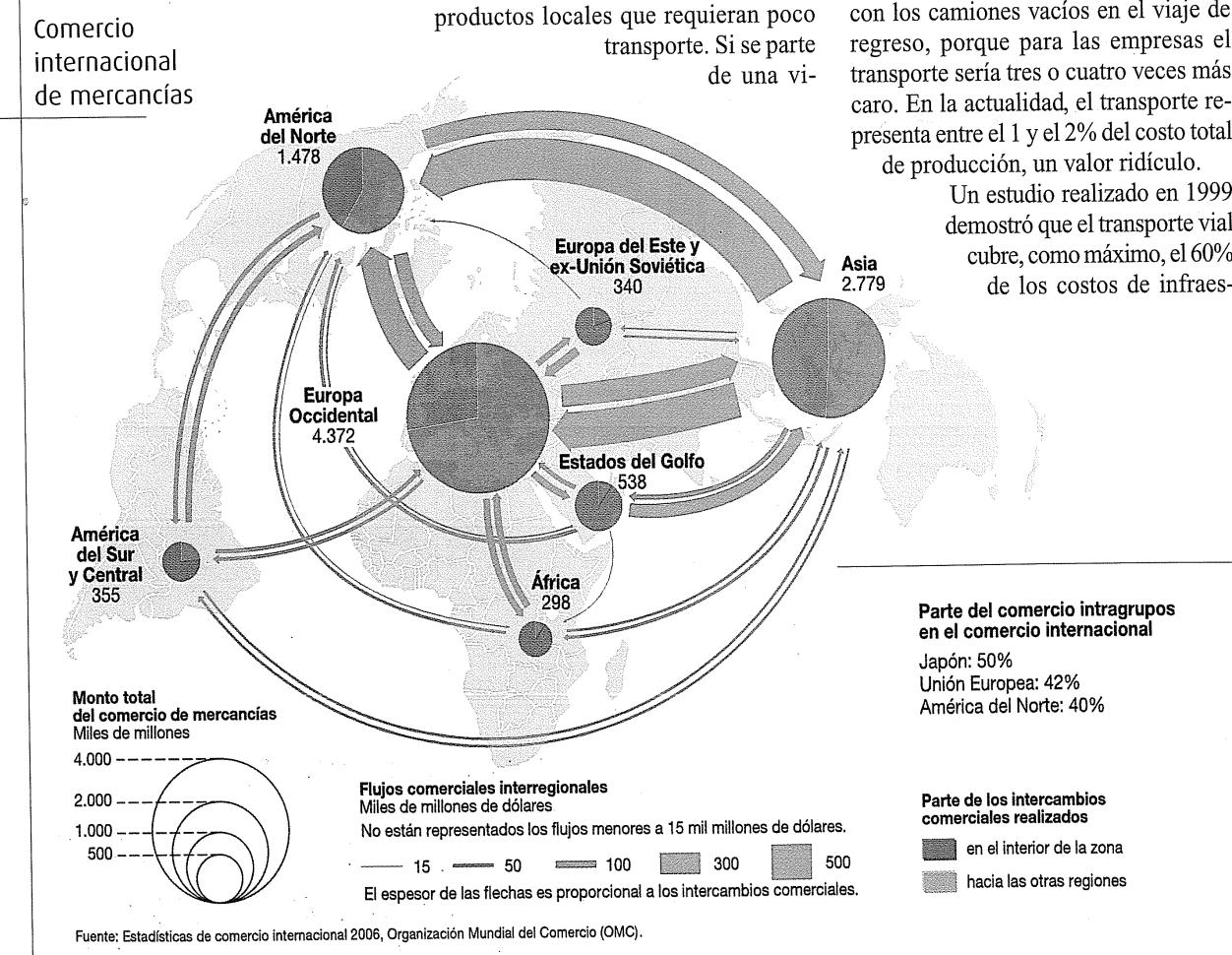
Durante las dos últimas décadas, el crecimiento del Producto Bruto Interno mundial fue del 50%, pero el transporte de mercancías aumentó un 170%. Las cargas se desplazan básicamente por carreteras y representan el 75% del tráfico mundial. Si se compara con lo que ocurre en Europa o Japón, Estados Unidos utiliza más el transporte ferroviario que el automotor. Esto se explica en particular por las mayores distancias, lo que hace que moverse por las rutas resulte más costoso que optar por el ferrocarril. El transporte de mercancías depende mucho del petróleo, y por lo tanto es un factor importante en el cambio climático.

Ningún cambio significativo en el transporte de mercaderías será posible si no transformamos en profundidad nuestra manera de producir y consumir. Desde una óptica optimista, para proteger al planeta habría que respaldar los esfuerzos empresarios comprando productos locales que requieran poco transporte. Si se parte de una vi-

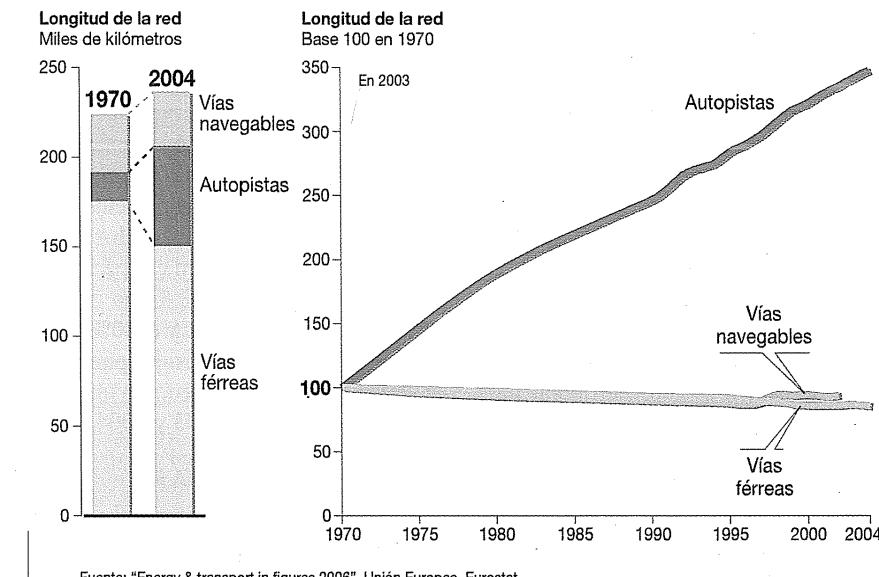
sión más realista (yendo más allá de la buena voluntad de las empresas), habría que imponer la relocalización de las actividades aplicando mayores impuestos al transporte para reequilibrar el binomio costo de producción-costo de transporte.

Claro que el desplazamiento vial de mercancías permite soslayar la legislación: ¿cómo controlar en Francia al chofer de un país extranjero, por ejemplo búlgaro o polaco, con documentos en esos idiomas y que no habla francés? Lo que tiene en la mano es casi un salvoconducto. En la Unión Europea hay que homologar las legislaciones de los países miembros. La solución a los problemas energéticos sólo avanzará si se progresá en el plano social y en la equidad de la legislación laboral. Si el costo y los cronogramas fueran iguales en toda la Unión Europea, las estrategias de "entregas justo a tiempo" e "inventarios cero" perderían interés y se acabaría con los camiones vacíos en el viaje de regreso, porque para las empresas el transporte sería tres o cuatro veces más caro. En la actualidad, el transporte representa entre el 1 y el 2% del costo total de producción, un valor ridículo.

Un estudio realizado en 1999 demostró que el transporte vial cubre, como máximo, el 60% de los costos de infraes-



de otra manera



Fuente: "Energy & transport in figures 2006", Unión Europea, Eurostat.

Autopistas, vías férreas y navegables en la Unión Europea

tructura que genera. Desde entonces, las cosas no han cambiado en lo importante. Gravar con impuestos el transporte vial permitiría reequilibrar las cosas y liberar fondos para obras de infraestructura no viales. Estos gravámenes deberían tomar en cuenta las emisiones de CO₂ del vehículo y su peso; integrarían a los subcontratados del transporte y evitaría la pujía de vehículos inútilmente potentes con un sistema de bonificaciones y recargos basado en su nivel de contaminación. ¿Por qué no crear un régimen especial para los camiones que vuelven vacíos? ¿E instaurar también tasas de peaje adaptadas a la densidad de tránsito y la carga de los vehículos, impuestos a la circulación que se aplicarían a todas las autopistas, carreteras y obras viales urbanas?

CEREZAS DE CHILE

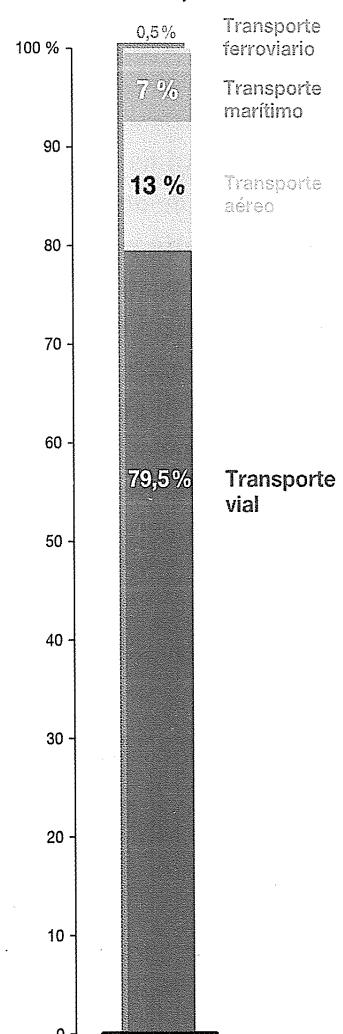
Las mercancías deberían utilizar prioritariamente el ferrocarril y las vías de navegación. Es lo que reclaman todas las personas responsables. Sin embargo, en Francia se proyecta construir 3.000 kilómetros de autopistas. ¿Y cuántos kilómetros de ferrocarril? En Europa se desmantelan anualmente un promedio de 600 kilómetros de vías férreas. Mediante el Plan Local de Urbanismo (PLU), un funcionario electo puede negarse a implantar plataformas logísticas destinadas sólo a la ruta.

Este funcionario puede también exigir empalmes ferroviarios para las empresas que dependen de él. Pero ¿quién lo hace? El transporte de mercaderías y residuos experimenta un gran crecimiento. Se realiza principalmente por carretera, acompaña a la mundialización del comercio sin asumir el costo de los perjuicios que produce (cambio climático, uso de tierras agrícolas para la construcción de carreteras, ruido...). Hay que invertir esta tendencia con rapidez.

Volver al ferrocarril sería mucho más fácil si el transporte vial pagara sus costos reales y las legislaciones europeas se armonizaran. Eso permitiría a los Estados financiar la eliminación de los cuellos de botella ferroviarios y el desarrollo de las infraestructuras marítimas de cabotaje para las cargas pesadas.

Mientras esperamos que se sancionen tales gravámenes, como ciudadanos también disponemos de medios de acción. ¿Qué comimos en el almuerzo? Cordero de Nueva Zelanda y cerezas de Chile, productos frescos que llegan por avión... ¿O preferimos cordero comprado en el mercado a un productor local? Más allá de los grandes discursos, la reducción del transporte de mercancías comienza también en cada uno de nuestros actos cotidianos.

Porcentaje de las emisiones de gases de efecto invernadero vinculadas al transporte



Fuente: "Evaluación de las políticas públicas con respecto a los cambios climáticos", Red Acción Clima (RAC), Agencia del Medio Ambiente y del Control de la Energía (Ademe), diciembre de 2005.

La ruta sometida a acusación

En internet

► Misión Interministerial del efecto invernadero:
www.effet-de-serre.gouv.fr

► Grupo Intergubernamental sobre la Evolución del Clima (GIEC):
www.ipcc.ch

► La asociación negaWatt:
www.negawatt.com

► Grupo de Energías Renovables, Medio Ambiente y Solidaridades (Geres):
www.co2solidaire.org/

Para liberarse del automóvil y del avión

El automóvil es un verdadero factor de diferenciación, portador de modas y fantasías... en detrimento de nuestra salud, de otras formas de transporte y del planeta. Y hoy se recurre al avión como si fuera un autobús. Esta situación no puede extenderse ni perdurar. Nuestras mentalidades y comportamientos deben cambiar, y con rapidez. Panorama y soluciones.

Ir a pie a buscar el agua al pozo y la leña para cocinar, llevar a los niños a la escuela en subterráneo, ir con caballos a trabajar el campo, trasladarse a la oficina en bicicleta, viajar en tren para visitar a los amigos: desplazarse forma parte de la vida cotidiana de todo individuo. Pero los occidentales recurren cada vez más a los transportes automotores: se utiliza el auto particular para ir a la escuela, al trabajo y a hacer las compras; el avión para los negocios y el placer. Y quien dice transporte automotor dice energía extraída del petróleo y sus derivados.

El transporte mundial consume 1.975 millones de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep) anuales, es decir el 26% de la demanda total de energía. El promedio es de 0,32 tonelada equivalente de petróleo por habitante (tep/hab), pero los consumos varían de un continente a otro: un francés consume 0,88 tep, un estadounidense 2,21 tep y un africano 0,07 tep.

Ahora bien, ni el planeta ni la sociedad pueden seguir sustentando esta modalidad de transporte, tal como se practica en los países desarrollados. En Occidente, el transporte automotor es

tan adictivo como una droga: absorbe el 90% del desplazamiento de pasajeros. En Francia, entre 1973 y 2004, el parque automotor se duplicó holgadamente al pasar de 14,3 millones de vehículos a 29,9 millones, mientras que en ese período la población creció un 14%. Ocho de cada diez familias tienen auto, y el 30% posee dos vehículos o más. Pero las palmas se las lleva el transporte aéreo, con un 237% de crecimiento entre 1973 y 2004.

EL PRINCIPIO DE VIAJAR A PIE

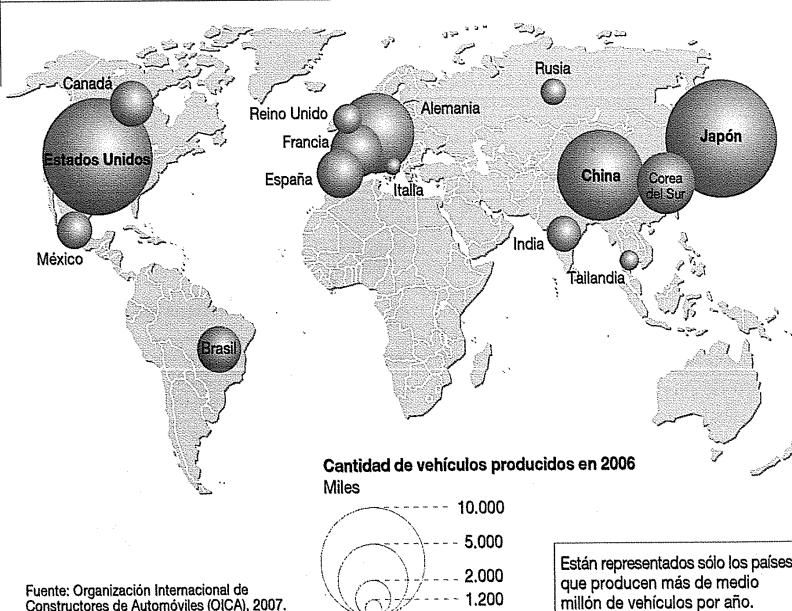
Nuestra desmesura para con el uso del transporte automotor asfixia al planeta y tiene tres consecuencias:

- Es peligroso. En 2004, la Organización Mundial de la Salud calificó al transporte vehicular como “un drama sanitario de primer nivel” con 3.000 muertos por día, el 90% de ellos en los países pobres;
- Excluye otras modalidades de desplazamiento. Como no tolera la convivencia con peatones, bicicletas y transportes colectivos, los obliga a protegerse (construir aceras, bicisendas y sitios propios), e incluso a enterrarse (en los subterráneos);
- Por último (y lo que quizás nos haga reaccionar): en 2004 las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes del transporte automotor se estimaban en 5.090 MtCO₂ (millones de toneladas equivalentes de CO₂), es decir el 21% de las emisiones globales de ese gas.

Es perfectamente posible modificar nuestras costumbres en materia de transporte. Veamos tres ejemplos:

- Usar automóviles más pequeños. ¿Por qué comprar un vehículo grande para las vacaciones cuando la mayor parte de nuestro desplazamiento urbano cotidiano

Las 15 compañías automotrices más importantes



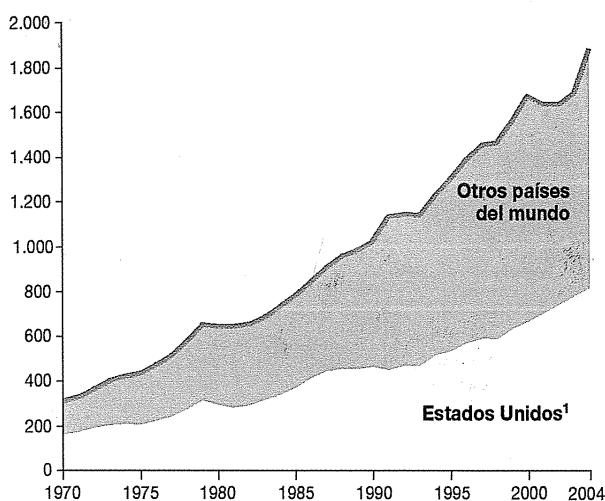
En internet

» Agencia del Medio Ambiente y Control de la Energía (Ademe): www.ademe.fr

» Centro de Estudios sobre Redes, Transportes y Urbanismo: www.certu.fr

» Federación Francesa de Usuarios de Bicicleta (Fubicy): www.fubicy.org

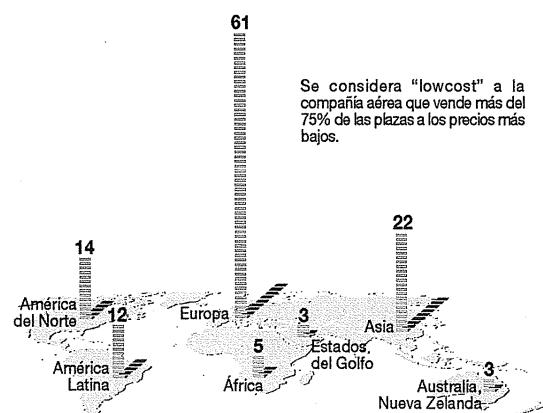
Tráfico aéreo - Cantidad anual de pasajeros
Millones



1. Estimación para el período 2000-2004.

Fuentes: World Development Indicators, base de datos on line del Banco Mundial, 2007; Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO), 2006.

Cantidad de compañías aéreas especializadas en tarifas bajo costo ("lowcost")



Fuente: www.lowcostairlines.org, 2007.

El transporte aéreo en plena expansión

no supera los tres kilómetros? Se puede alquilar en lugar de comprar. Y hay que volver a las modalidades llamadas "blandas": la bicicleta y las caminatas. En general, nos olvidamos de que la bicicleta y el auto desarrollan velocidades bastante parecidas en los centros urbanos: unos 18 km/h. Ya sabemos que la bicicleta permite superar los embotellamientos y los problemas de estacionamiento. Caminar, aunque resulta más lento, es la respuesta para los trayectos cortos;

– Podemos organizarnos para recorrer a pie los trayectos obligados, como de casa a la escuela. Esta modalidad funciona como un clásico transporte escolar, con paradas

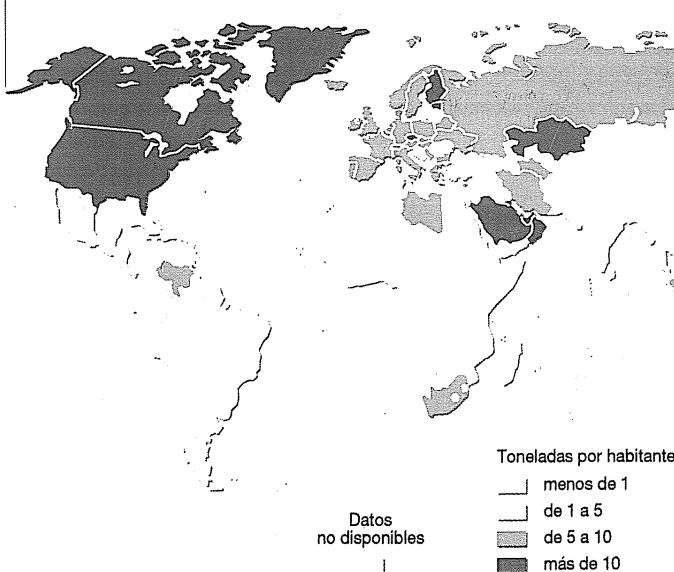
e itinerarios fijos: un adulto adelante, otro atrás y los niños caminan en el medio, desde sus hogares hasta la escuela;

– Durante las vacaciones, para reducir las emisiones de CO₂ es preferible ir a la casa familiar en las afueras en lugar de viajar a los destinos soleados a los que hay que llegar en avión. El planeta ya no soporta el aumento del tráfico aéreo (estimulado por las ofertas). El equilibrio climático exige no superar 1,8 t CO₂ por persona y por año, incluyendo todas las necesidades; pero un viaje de ida y vuelta entre Lyon y Túnez ya emite 0,64 t CO₂ y un trayecto París-Bangkok insume 4,16 t CO₂. En cuanto a los viajes de negocios de larga

distancia, que sólo pueden hacerse en avión, los viajeros podrían compensar las emisiones de CO₂. Por supuesto, no sin antes haberse planteado si con una videoconferencia podría haberse evitado el desplazamiento.

La factura mundial del transporte

Emisiones de CO₂ en 2003

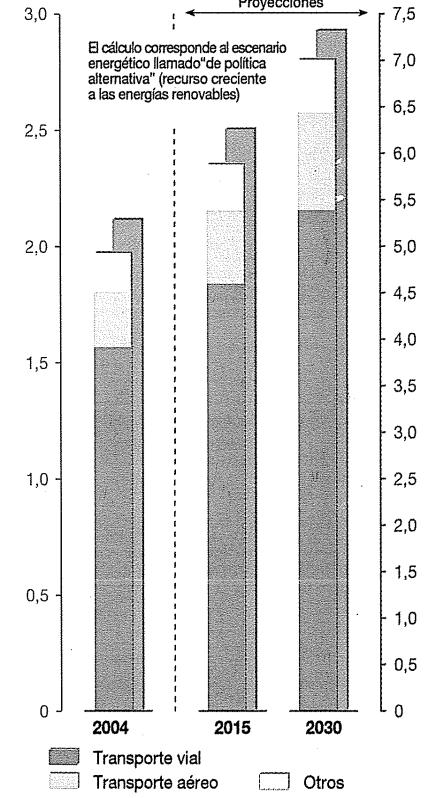


Fuente: World Development Indicators, base de datos on line del Banco Mundial, 2007.

Consumo de energía vinculado al transporte →
Miles de millones de toneladas equivalentes de petróleo

Emissions de CO₂ correspondientes Miles de millones de toneladas

Proyecciones



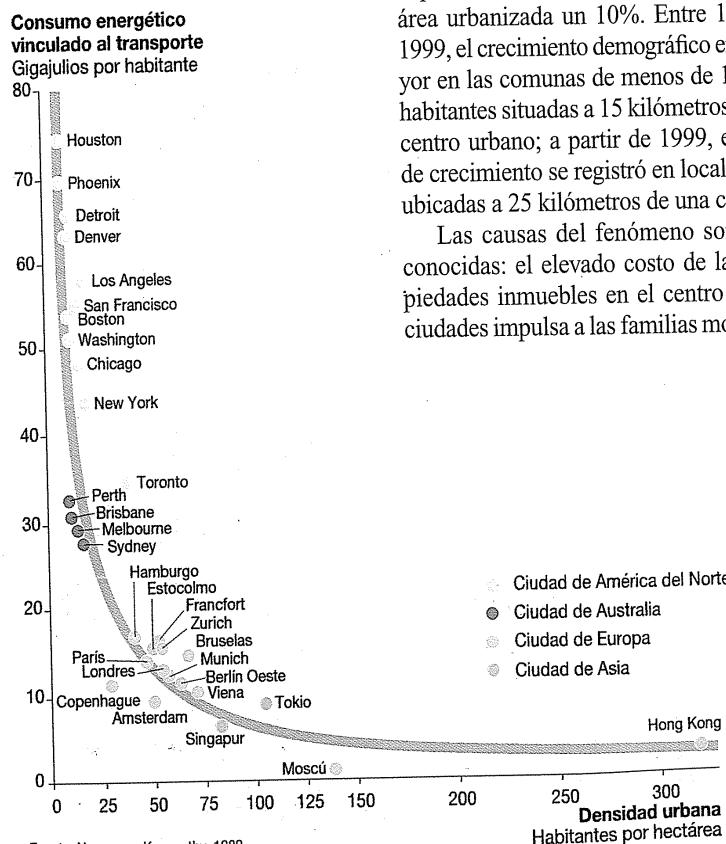
Fuente: World Energy Outlook 2006, Agencia Internacional de la Energía (AIE).

Avanza la expansión urbana

La urbanización de las periferias se extiende por todo el mundo. Se conocen bien las causas de este fenómeno y sus consecuencias económicas, ecológicas y sociales. ¿Es posible detener este proceso incontrolable, estructurar las comunidades y reconstruir centros atractivos?



Densidad urbana y energía



Entre 1954 y 1990, la población urbana francesa se duplicó y la superficie urbanizada se triplicó.

La expansión se tornó cada vez más difusa y acelerada: entre 1990 y 2000 la población urbana aumentó un 5% y el área urbanizada un 10%. Entre 1990 y 1999, el crecimiento demográfico era mayor en las comunas de menos de 10.000 habitantes situadas a 15 kilómetros de un centro urbano; a partir de 1999, el pico de crecimiento se registró en localidades ubicadas a 25 kilómetros de una ciudad.

Las causas del fenómeno son bien conocidas: el elevado costo de las propiedades inmuebles en el centro de las ciudades impulsa a las familias modestas

a instalarse en zonas periféricas, donde los precios de las propiedades son más accesibles. La mala calidad de las formas de vida colectiva y el deterioro del estilo de vida urbano refuerzan la tendencia a preferir las viviendas individuales en las afueras de los grandes aglomerados.

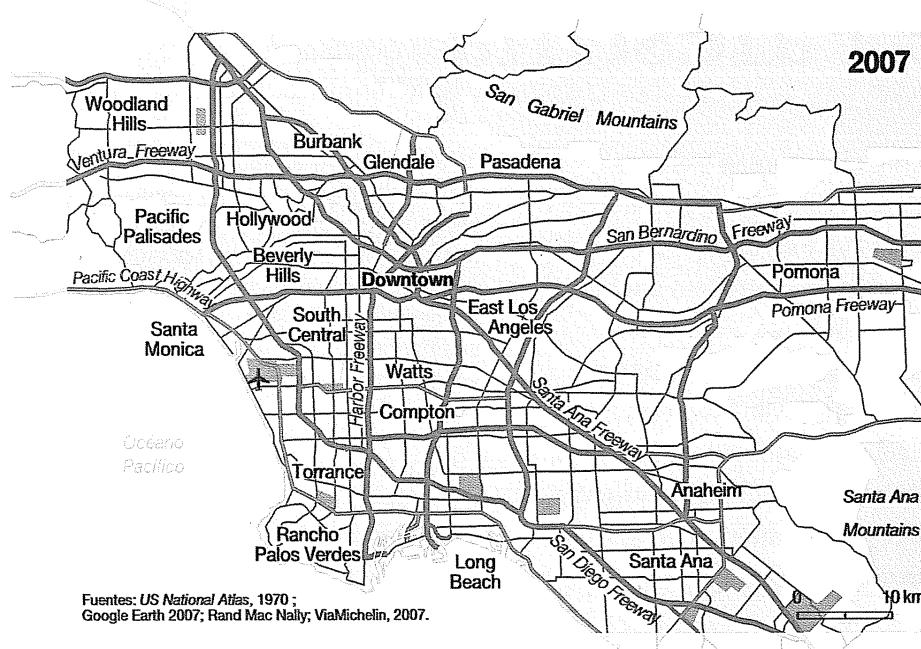
El fenómeno se autoalimenta. La mayoría de quienes viven en la periferia desarrollan su actividad en el centro de la ciudad. Como su densidad demográfica no justifica la prestación de un servicio de transporte colectivo, la periferia se convierte en un reservorio de autos que desfilan diariamente hacia la ciudad. Y cuantas más personas abandonan la urbe, mayor es el número de los que, habiéndose quedado, se sienten tentados a imitarlos, debido a que su estilo de vida se deteriora y la naturaleza se aleja.

CERCA DE LAS ESTACIONES

Para facilitar los movimientos cotidianos de población se construyen vías radiales que acercan al centro las nuevas zonas urbanizables más alejadas. Poco a poco, comercios, servicios y lugares de esparcimiento se establecen a lo largo de esos nuevos ejes, de manera que los centros terminan perdiendo su atractivo.

La expansión urbana origina muchos costos (redes de distribución, servicios municipales, recolección de residuos) y numerosas dificultades sociales. Como

al estilo estadounidense



dice Yves Martin, ex presidente de la Comisión Interministerial del Efecto Invernadero, "la ciudad es insopportable con el automóvil y la periferia es insopportable sin el automóvil". Y cuanto más se extiende la ciudad, más crece el consumo energético y los desplazamientos cotidianos. ¿Pero cómo se puede contener este fenómeno?

Un primer paso es estructurar la urbanización en forma de "dedos de guante" (ver gráfico), concentrando las viviendas cerca de las estaciones ferroviarias del conurbano y desarrollando la modalidad del tren-tranvía, que desde hace 15 años se experimenta con éxito en la ciudad alemana de Karlsruhe y permite una comunicación ferroviaria periorbana rápida, con más es-

taciones que el tren clásico, lo que evita la desarticulación entre tren y transporte urbano hacia la estación central.

También podría densificarse el centro de la ciudad y el primer cinturón urbano. Esto resulta conveniente, sobre todo, a lo largo de los ejes que cuentan con abundante transporte colectivo y en las áreas industriales abandonadas, cuarteles y terrenos baldíos. Por supuesto, densificar no significa amontonar a los habitantes en viviendas apiladas en torres, sino edificar pequeños inmuebles colectivos y casas. En Europa, Holanda es el país donde se construyen más viviendas individuales, que conviven con zonas urbanas muy densas.

También es posible mejorar la calidad de vida en los conglomerados urbanos para retener a sus habitantes, mediante una política coherente de control de la circulación de vehículos, recuperación de las viviendas antiguas, parquización del espacio público, restauración del patrimonio histórico e incluso insonorización de las viviendas existentes.

Entre 1998 y 2000, la ciudad francesa de Tours reacondicionó viviendas situadas en el centro para albergar a 120 familias de la periferia. En la ciudad de Pau se hace pagar un impuesto adicional a los propietarios de 1.600 departamentos y 100 casas que permanecieron desocupados durante más de cinco años, con el fin de redinamizar el centro de la ciudad. En Chalon-sur-Saône se acaba de crear un "ecobarrio" de 200 viviendas de alta calidad ecológica, concebido para limitar el uso del automóvil.

Una política más eficaz para el control de la expansión urbana supone una reforma institucional: sólo la instauración de una autoridad única que administre cada área urbana podrá evitar que algunos elegidos busquen revitalizar los centros mientras que otros urbanizan inmensas zonas periféricas construyendo chalets.

En todas las grandes ciudades del mundo habría que implementar políticas para encontrar una solución a la expansión urbana. De todas maneras, no hay que esperar a que el fin del petróleo barato conduzca a la muerte de la urbanización de las periferias: lo que los anglosajones denominan "the end of suburbia".

En internet

» Federación Nacional de Asociaciones de Usuarios de Transporte (Fnaut): www.fnaut.asso.fr

» Centro de Estudios sobre Redes, Transportes y Urbanismo (Certi): www.certu.fr

» Instituto Francés del Medio Ambiente (IFEN): www.ifen.fr

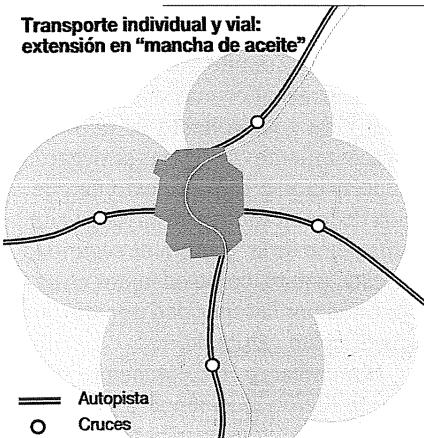
» World Urbanization Prospects: <http://esa.un.org/unup>

» Centro de Población y Desarrollo (Ceped): <http://cepel.cirad.fr>

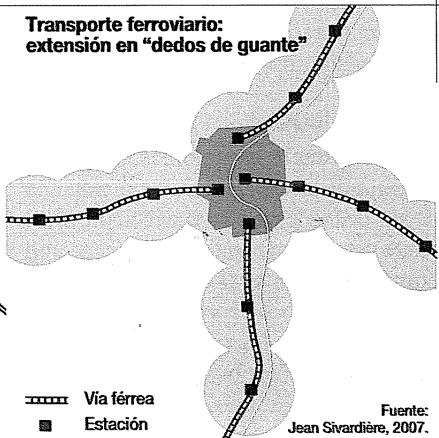
» Ranking de las ciudades más grandes: www.populationdata.net/villes.html

Estructuración de la aglomeración según la modalidad de transporte

Transporte individual y vial:
extensión en "mancha de aceite"



Transporte ferroviario:
extensión en "dedos de guante"



Fuente:
Jean Sivardière, 2007.

Conflictos y medio ambiente, el caso de Palestina

A la injusticia del reparto de la tierra entre israelíes y palestinos se agrega la contaminación de un medio ambiente común que termina por castigar a los dos pueblos. Israel controla los recursos hídricos. Los palestinos no tienen acceso al agua del Jordán, y necesitan una autorización para perforar pozos, que no pueden superar una profundidad de 140 metros, mientras que los colonos pueden llegar hasta los 800 metros. Esta arbitrariedad permite que el Estado israelí explote el 82% de los recursos de la napa freática que se extiende por debajo de Cisjordania e Israel. Los palestinos de Cisjordania consumen un promedio de 60 litros diarios por persona, contra 300 de los israelíes. De manera que el agua se ha convertido en una de las principales causas del sentimiento de injusticia que experimentan los palestinos.

A mediano plazo, esta sobreexplotación del agua extraída de las napas freáticas tendrá consecuencias desastrosas. La napa del lado israelí y de la Franja de Gaza, ya contaminada por los abonos agrícolas, desciende 15 centímetros por año, lo que provoca infiltraciones frecuentes de agua de mar y hundimientos del terreno. A lo largo de la costa, se estima que alrededor de uno de cada cinco pozos deberían ser cerrados por la contaminación de sal y nitratos. Esa napa corre también el riesgo de ser contaminada por el vertido de aguas servidas no tratadas y la infiltración de sustancias tóxicas. Las fuentes de contaminación son tanto israelíes como palestinas, pero la ocupación impide que disminuyan.

AUTOCENSURA

Del lado israelí, las colonias arrojan en la naturaleza los desechos no tratados de sus desagües. Es un espectáculo chocante ver que un canal asoma desde una colina (sobre la cual está asentada una colonia) y que su contenido se vuelca hacia abajo, en un valle explotado por campesinos palestinos.

Del lado palestino, se constata la ausencia de instalaciones de tratamiento

Entre el río Jordán y el mar Mediterráneo se erigieron muros y se establecieron puestos de control: un pueblo quedó dividido. Pero la cara oculta de ese conflicto sigue siendo el medio ambiente. Se olvida que israelíes y palestinos obtienen el agua de las mismas fuentes y comparten un mismo medio natural.

de residuos y de agua, dado que varias empresas internacionales decidieron no financiar tales obras de infraestructura, a raíz de las dificultades vinculadas con la ocupación: imposibilidad de que los materiales o los obreros atravesen los puestos de control, negativa de Israel a autorizar la construcción, etc. Pero al menospreciar el medio ambiente palestino, contaminan el agua que ellos mismos beberán.

Son pocos los israelíes, incluso ecologistas, que toman en cuenta esta trágica situación, pues consideran que el medio ambiente del Otro carece de importancia. Lo que explica el silencio de la mayoría de ellos cuando en 2002 el gobierno decidió levantar un muro en Palestina. Todos conocían perfectamente las desastrosas consecuencias sobre la vida silvestre, los campesinos y la vegetación (durante la construcción, ya fueron arrancados más de 100.000 olivos). Pero ¿quién habló de ello? Sólo los movimientos pacifistas se negaron a autocensurarse bajo pretexto de que la vida de los israelíes está en juego con la edificación de la "barrera de seguridad". En este ámbito, como en tantos otros, la obsesión por la seguridad impidió cualquier debate razonado.

Sin embargo, recientemente surgió una coalición que reúne a colonos y diputados de izquierda para exigir que

no se construya el muro en el desierto de Judea... por razones ecológicas. En enero de 2007 el ex ministro de Defensa Amir Peretz les dio la razón y decidió suspender su construcción. Esta victoria fue posible porque se trataba de proteger una región de gran importancia bíblica y sin problemas de seguridad.

En cambio, no es cuestión de luchar para proteger el medio ambiente de los palestinos. Se trata más bien de destruirlo para que se vayan. Así, en Wadi Fukin, un poblado situado al oeste de Belén, en un magnífico valle entre la "línea verde" (la frontera antes de la guerra de los Seis Días) y la colonia de Betar Illit, los campesinos están convencidos de que Israel hace todo lo posible para que se vayan por su propia voluntad. Su vínculo con la tierra y este valle se ve amenazado por la transformación del paisaje –Israel, más que hacer florecer el desierto, lo extiende, con la urbanización de colinas que eran verdes y donde se construyen colonias–, pero también con el aumento de éstas y la construcción del muro, que pueden desecar las fuentes naturales y así amenazar la agricultura.

En 1948, tras la Nakba ("catástrofe" en árabe) y la creación del Estado, Israel tradujo al hebreo cientos de nombres de lugares que antes eran árabes, y antiguos pueblos palestinos fueron transformados en parques naturales: una manera de reapropiarse y reinventar un medio ambiente que era de otro pueblo. Este proceso continúa en la actualidad por medio de la destrucción de lo que constituye la identidad de los palestinos (la agricultura, los olivos y el paisaje).

■ En internet

» Dossier sobre el agua y la organización israelí de derechos humanos B'Tselem: www.btselem.org/english/water

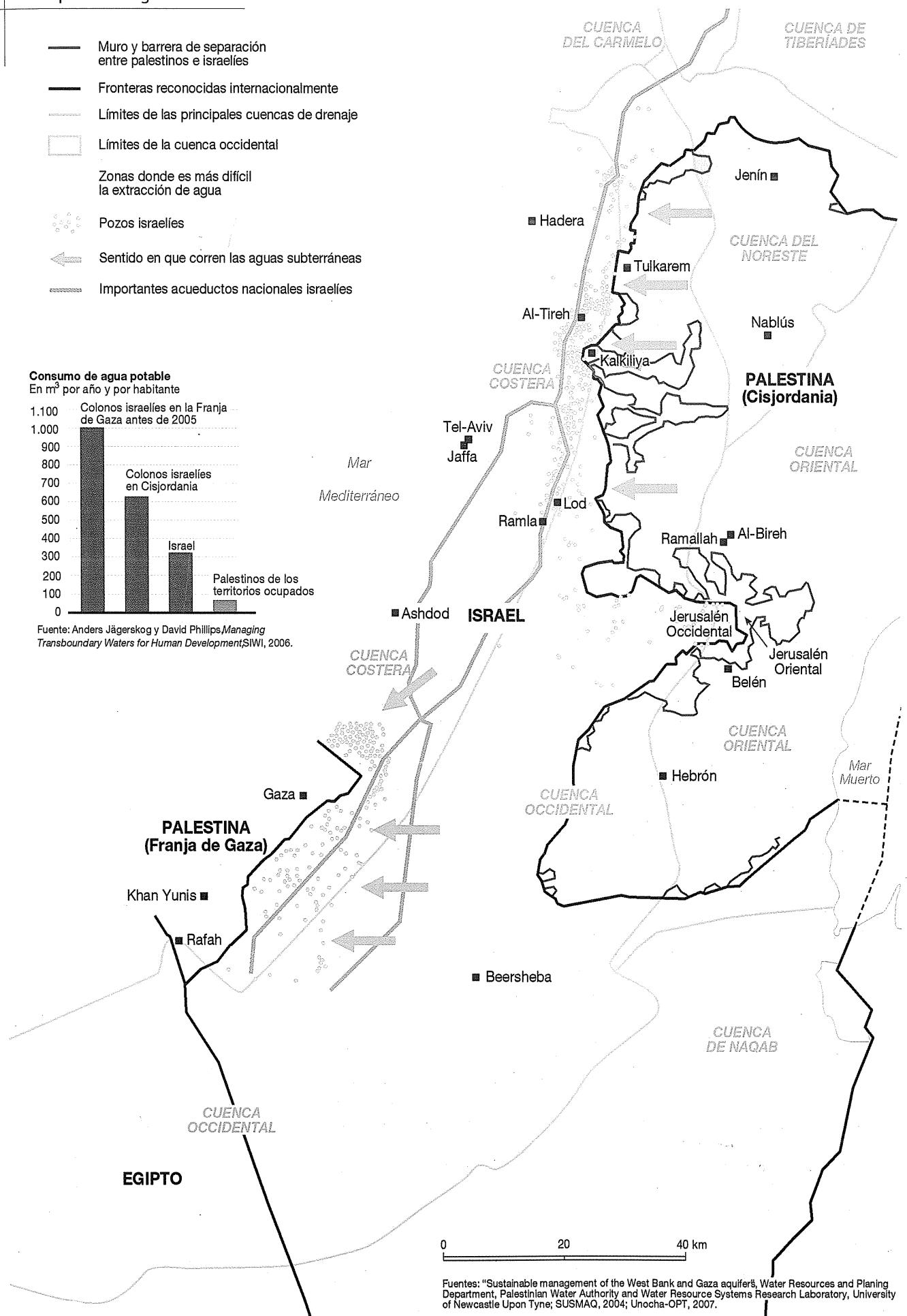
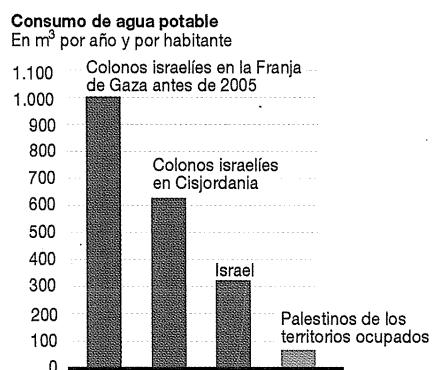
» Applied Research Institute -Jerusalén (ARIJ): www.arij.org

» Friends of the Earth Middle East: www.foeme.org

» Alternative Information Center: www.alternativenews.org

Un reparto desigual

- Muro y barrera de separación entre palestinos e israelíes
- Fronteras reconocidas internacionalmente
- Límites de las principales cuencas de drenaje
- Límites de la cuenca occidental
- Zonas donde es más difícil la extracción de agua
- Pozos israelíes
- ← Sentido en que corren las aguas subterráneas
- Importantes acueductos nacionales israelíes

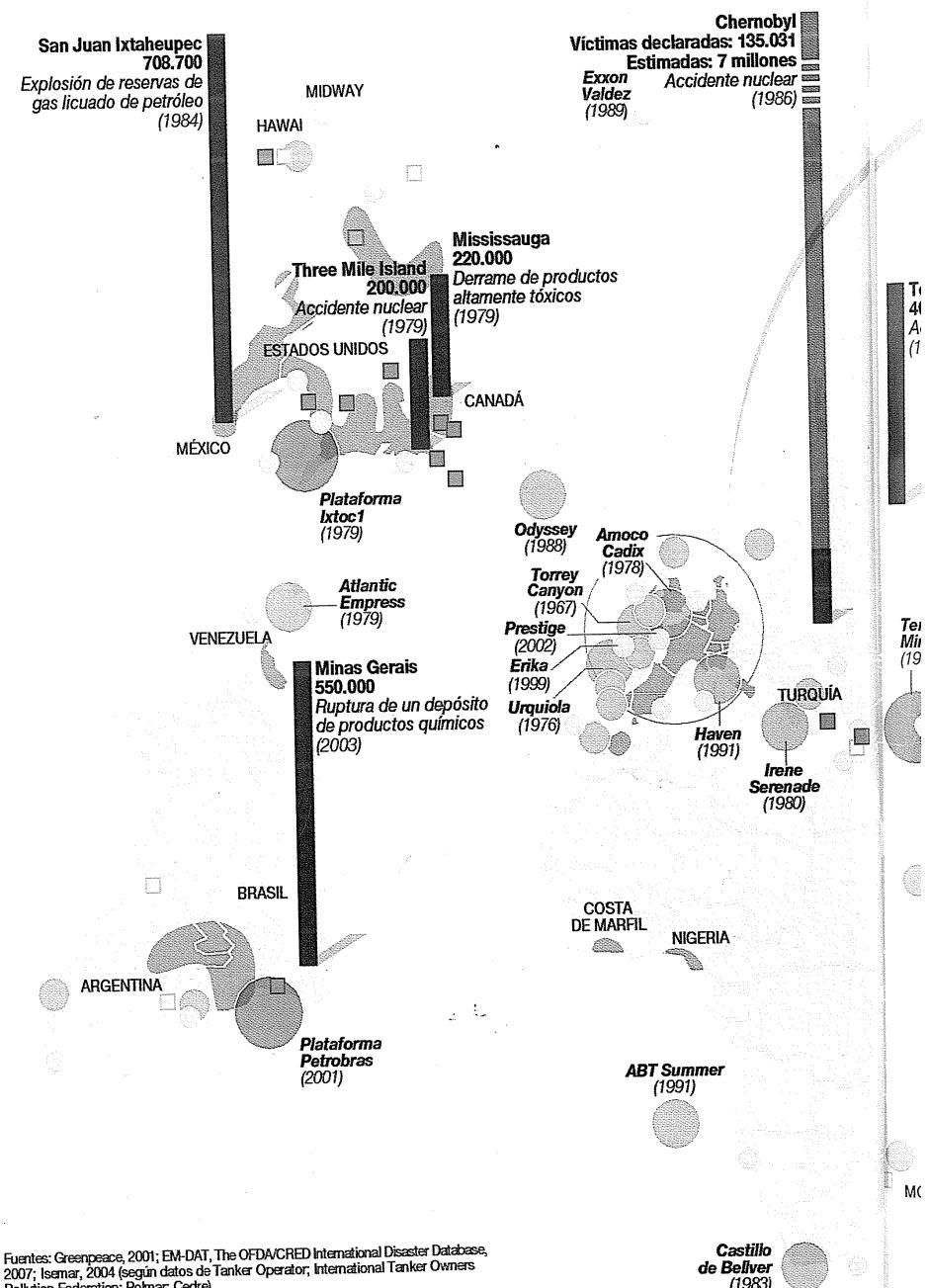


De Bhopal al “Erika”: época

Desde la Revolución Industrial, la actividad humana amenaza cada vez más al medio ambiente.
La deforestación, la contaminación industrial y las emisiones de gases de efecto invernadero generan al clima incontrolables alteraciones.
A los desastres “naturales” se suman catástrofes ecológicas que tienen impacto a largo plazo sobre el medio ambiente.

Comencemos por el caso más emblemático. El nombre de Bhopal, capital del Estado de Madhya Pradesh (India), es el sinónimo de la mayor catástrofe de la industria química de toda la historia. El 2 de diciembre de 1984 hubo una fuga de 42 toneladas de isocianato de metilo (un gas altamente tóxico) de una fábrica de pesticidas que pertenecía a la compañía estadounidense Union Carbide (actualmente Dow Chemical). El resultado: 20.000 muertos y 500.000 damnificados. Algo más de veinte años después comienza a aparecer una segunda generación de víctimas: en esta ocasión, víctimas del agua debido a la saturación del suelo con productos químicos. Durante años, la fábrica envenenó el suelo. En el agua se encontraron metales pesados, a veces en una proporción seis millones de veces superior a la normal. Este agua no debe ser consumida, pero a menudo se la bebe. La catástrofe industrial continúa...

Dos años después de Bhopal, el 25 de abril de 1986, en la central nuclear Lenin, a 15 kilómetros de Chernobyl (Ucrania), el reactor nº4 se recalentó. Reacciones en cadena hicieron explotar la cobertura de cemento que lo cubría. Los defectos de construcción de la central, la cultura soviética del secreto y la incapacidad del personal responsable contribuyeron a



Fuentes: Greenpeace, 2001; EM-DAT, The OFDA/CRED International Disaster Database, 2007; Ismar, 2004 (según datos de Tanker Operator, International Tanker Owners Pollution Federation; Polmar; Cedre).

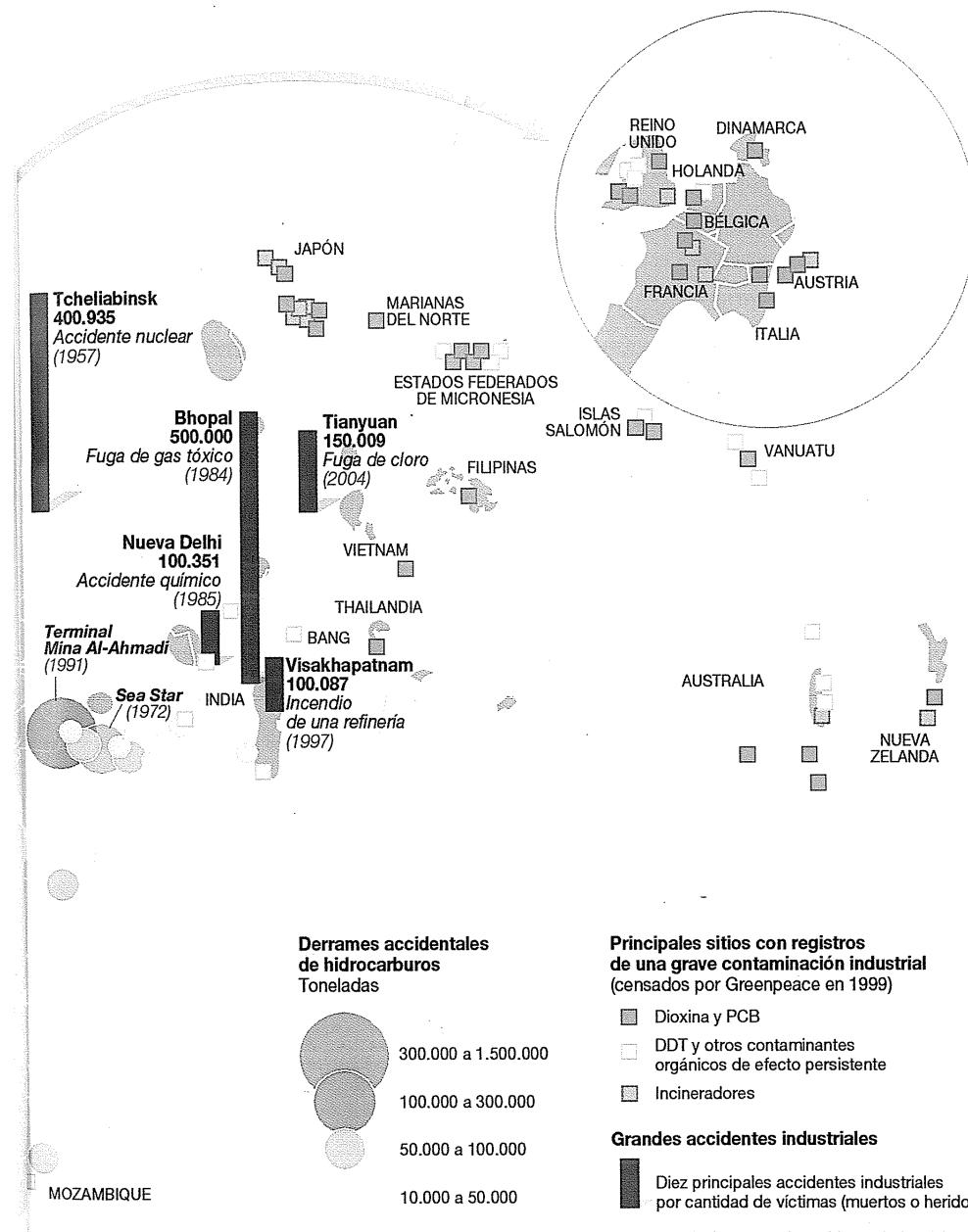
Un siglo de contaminación industrial

agravar las consecuencias del accidente. En 2006, el nivel global de radioactividad en la región habría vuelto a ser “aceptable” (aunque superior al promedio mundial). Las zonas contaminadas cubren 150.000 kilómetros cuadrados, donde viven unas cinco millones de personas. Actualmente sigue existiendo un área muy contaminada en un radio de 30 kilómetros alrededor del reactor. Bhopal y Chernobyl se han convertido en símbolos de dos

sistemas que fracasaron en el cuidado del medio ambiente: el ultroliberalismo y el comunismo. ¿Pero estamos seguros de que ahora todo está en orden como para evitar otro tropiezo en la historia?

Luego del accidente en Seveso (Italia, 1976), una directiva de la Unión Europea estableció un estricto régimen de seguridad en las instalaciones industriales peligrosas. Si bien eso reduce los riesgos, la aplicación de las “Normas Seveso” no es

de catástrofes



tan estricta como se pretende. Tomemos el ejemplo de Bélgica que cuenta con una de las mayores concentraciones de plantas clasificadas "Seveso". A comienzos de 2000, y a partir de una directiva europea, la cantidad de sitios que merecían esa calificación se habían cuadruplicado (pasaron de 82 a 310). Pero no se aumentó el número de inspectores. Y en Francia los habitantes de Toulouse no olvidan la explosión de la fábrica de nitrato de amo-

nio AZF, que el 21 de septiembre de 2001 causó 30 muertos y unos 2.200 heridos.

Por último, las normas Seveso se aplican únicamente en Europa. Así fue que el 13 de noviembre de 2005, una fábrica petroquímica en Julin (China) derramó en el río Songhua cientos de toneladas de productos altamente cancerígenos. Esa contaminación afectó varias ciudades, y obligó a poner en marcha un plan quinquenal de 1.000 millones de euros para,

En internet

- » **La versión de Dow Chemical sobre la catástrofe de Bhopal:** www.bhopal.com
- » **Informe de Amnesty International sobre Bhopal:** [www.web.amnesty.org/library/pdf/ASA200152004ENGLISH/\\$File/ASA2001504.pdf](http://www.web.amnesty.org/library/pdf/ASA200152004ENGLISH/$File/ASA2001504.pdf)
- » **Sitio de Greenpeace sobre los lugares que aún sufren contaminación industrial:** <http://archive.greenpeace.org/toxics/html/content/toxframe.html>
- » **Para visualizar la amplitud de las mareas negras:** www.coordmareaenoire.net/rubrique.php3?id_rubrique=268

en principio, limpiar ese curso de agua en el que habitualmente se descargan desechos industriales. Esa catástrofe muestra que sólo un control internacional, transparente y público de las empresas peligrosas permitirá reducir los riesgos de manera pareja en todo el mundo.

BARCOS-BASURA

En el mar, las catástrofes son ante todo sinónimo de marea negra. Las 40.000 toneladas de petróleo que derramó el petrolero estadounidense Exxon Valdez, al naufragar en marzo de 1989, mataron a 250.000 aves marinas y provocaron alteraciones de muy largo plazo en la cadena alimentaria y el ecosistema de las costas de Alaska. Luego fueron las 37.000 toneladas del emblemático Erika, que el 12 de diciembre de 1999 se partió en dos frente a las costas francesas. Apenas tres años después, las 77.000 toneladas de hidrocarburos del Prestige mancharon las costas españolas. Estas dos últimas embarcaciones tenían un punto en común: navegaban bajo acuerdo de conveniencia (Malta en el caso del Erika, Bahamas en el del Prestige), lo que brinda ventajas a los propietarios (en materia de restricción de derechos de los trabajadores, de normas de seguridad y de impuestos).

A pesar de las medidas europeas adoptadas para evitar semejantes desastres ecológicos, los Estados sólo aceptan a regañadientes eliminar esos barcos-basura de los mares. Las catástrofes, tanto en el mar como en tierra firme, están lejos de desaparecer...

La herencia envenenada del

123 de febrero de 2007, la compañía de electricidad italiana Ente Nazionale per l'Energia Elettrica (ENEL) anunció su intención de financiar la última etapa de la construcción de dos reactores para la central nuclear de Mochovce, en Eslovaquia. El problema es que esta usina utilizará una antigua tecnología soviética, que la Alemania unificada ya había considerado demasiado peligrosa: cuatro reactores de ese tipo fueron puestos fuera de servicio en 1990 en Greifswald, ex RDA, mientras que el quinto tramo, conectado a la red una semana antes de la caída del Muro de Berlín, fue definitivamente desactivado quince días después.

Pero el licenciatario de la central de Mochovce exhibe su permiso de construcción, que data de 1986 y que aún es válido, a pesar del ingreso de su país a la Unión Europea. Ese mismo año se producía la catástrofe de Chernobyl, que fue a la vez un desastre industrial de dimensiones inusitadas y el principio del fin de la Unión Soviética y del Bloque del Este europeo: "Chernobyl hizo explotar a la URSS" tituló la agencia de prensa Novosti en ocasión del vigésimo aniversario del accidente, el 25 de abril de 2006. De hecho, el intento de ocultar la magnitud de las consecuencias sobre el medio ambiente y la salud fue el último coletazo de un régimen agotado. Los trenes repletos que llevaban de Kiev a Moscú a las familias de "los que sabían" fueron los signos que anunciaron la salida de los rusos de Ucrania y el desmoronamiento de la URSS.

Europa Occidental sacó provecho de la herencia nuclear soviética. Rusia se convirtió en el principal importador de riesgos nucleares. Los Estados eu-

■ En internet

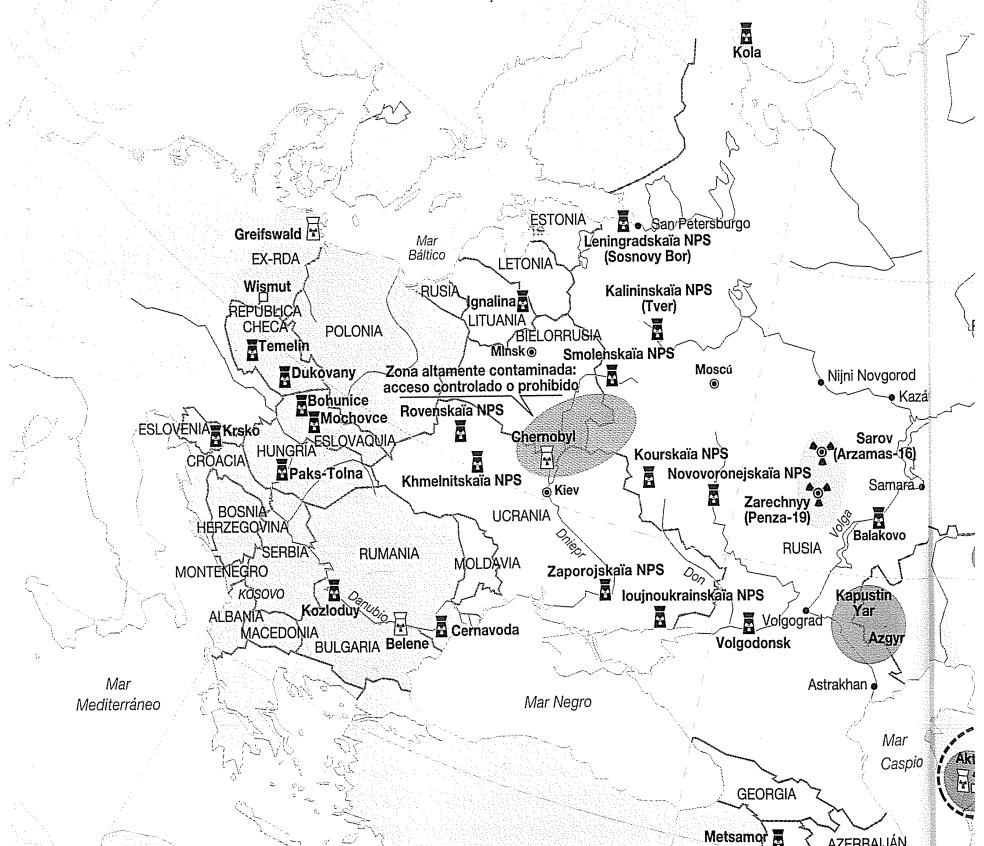
» **Global Security, página de enlaces sobre las armas de destrucción masiva**
www.globalsecurity.org/wmd/library

» **Guía de las fuerzas nucleares en Rusia:** www.fas.org/nuke/guide/russia/index.html

» Institute for Energy and Environmental Research:
www.ieer.org

Las heridas del sistema nuclear soviético siguen siendo profundas, multiformes y mal cicatrizadas. Más aun si se tiene en cuenta que Europa Occidental las aprovecha, exportando sus residuos atómicos a Rusia, que a su vez le vende uranio. Así, la población rusa sigue estando en peligro.

ropeos le envían todo tipo de residuos: combustibles irradiados, uranio para retratamiento, residuos del proceso de enriquecimiento. A cambio, se aprovisionan de uranio en Rusia, Kazajstán y Uzbekistán, e importan uranio enriquecido de Rusia. Junto a Ucrania, esas ex repúblicas soviéticas producen una cuarta parte del uranio disponible en todo el mundo. Los residuos generados por la explotación de minas, plantas de conversión, de enriquecimiento y de retratamiento –decenas de millones de toneladas– quedan en esos países. Los enfermos también. La mina de uranio de la empresa Wismut, en el Este de Alemania, es un triste ejemplo. Cerca de medio millón de personas trabajaron en la que fue la tercera mina de uranio del mundo, entre 1946 y fines de 1990, cuando fue cerrada. Hasta 1999, un total de 7.695 casos de cáncer de pulmón



Fuentes: investigación de campo, Philippe Rekacewicz e Ieva Rucevska, 2002, 2003 y 2004; Michael Glantz (bajo la dir. del), *Water, Climate, and Development Issues in the Amuraya Basin*, Informal Planning Meeting, junio de 2002, The Franklin Institute, Filadelfia, Pennsylvania; *Addressing Environmental Risks in Central Asia, Risks, Conditions, Policies, Capacities*, PNUD, Bratislava, 2003; Unicef, base de datos TransMONEE, www.unicef-irc.org/databases/transmonee; *The Road to Stability and Prosperity in South Eastern Europe, Regional Strategy Paper*, Banco Mundial, 2000; *Europe and Central Asia Region, Transition - The First Ten Years: Analysis and Lessons for Eastern Europe and the former Soviet Union*, Banco Mundial, 2002; Kerley Rutledge, *Weapons of Mass Destruction in Central Asia, Nuclear Threat Initiative (NTI)*, 2002.

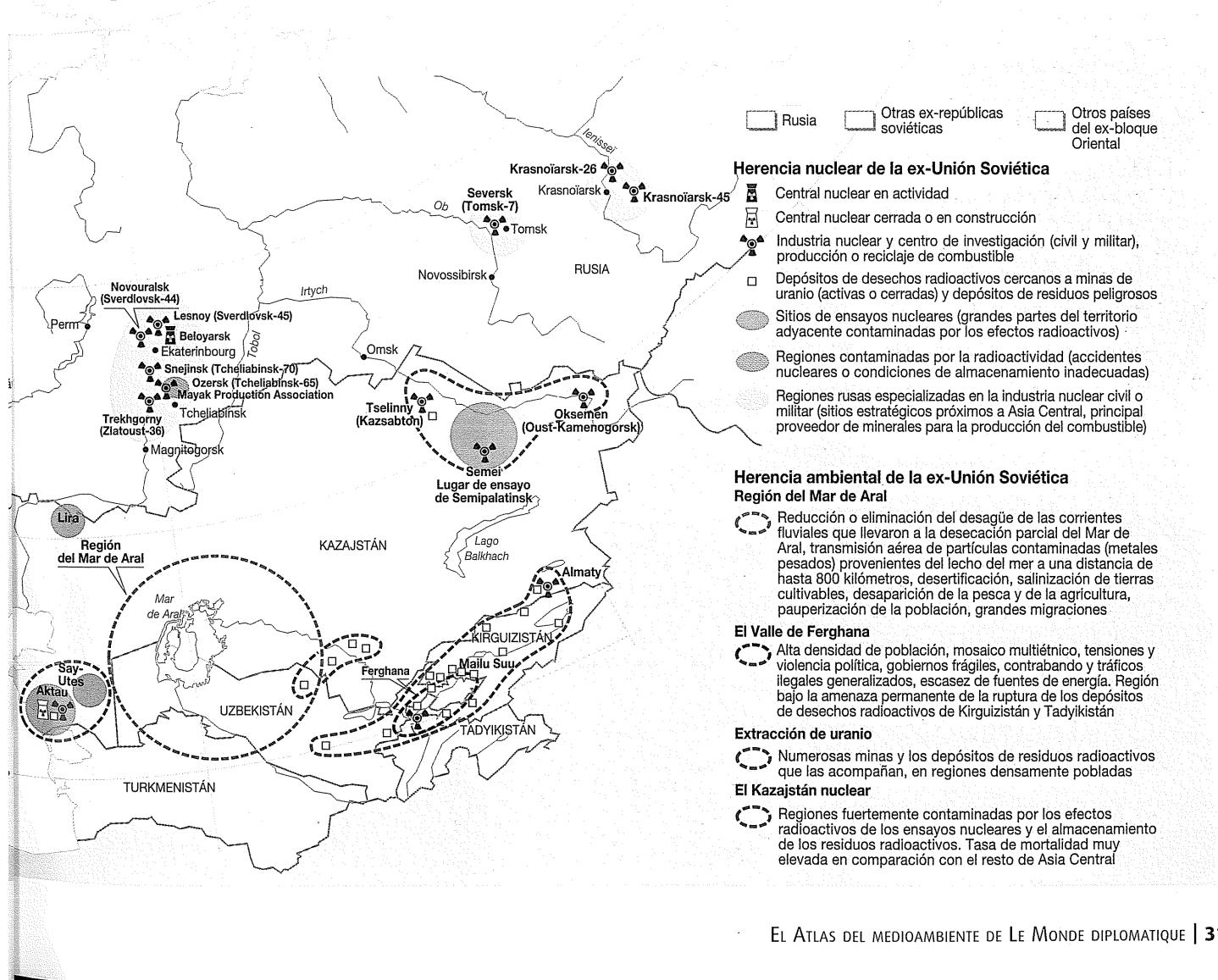
aparato nuclear soviético

habían sido reconocidos oficialmente como enfermedades profesionales. Todos los años se sumaban otros 200. El destino principal del uranio de la Wismut no era otro que el programa de armas soviético.

Para fabricar una bomba nuclear se utilizan dos materiales fisibles: uranio altamente enriquecido y plutonio. La obtención del plutonio es particularmente onerosa en términos de impacto sobre el medio ambiente y sobre la salud de la población. Caso único en el mundo, los soviéticos enfriaban directamente el corazón de los dos reactores de la ciudad secreta de Krasnoiarsk en Siberia (100.000 personas vivían tras sus muros de seguridad militar) con el agua del río Ienissei, que luego de usada era vertida nuevamente. Allí se separaba el plutonio de los combustibles irradiados en una planta de retratamiento.

Otra planta de plutonio se halla en el sitio de Mayak, a unos cien kilómetros de Cheliabinsk, en los Urales. Allí, hace cincuenta años, el 29 de septiembre de 1957, explotó un recipiente de almacenamiento de residuos altamente radioactivos. El resultado fue el accidente nuclear más grave ocurrido hasta entonces. La contaminación se extendió por una superficie de 23.000 kilómetros cuadrados. Ese desastre recién fue conocido por la opinión pública occidental en 1980, gracias a un libro del biólogo Jaures Medvedev. El científico disidente (bautizado en memoria de Jean Jaures), exiliado en 1973, realizó un trabajo que es una verdadera investigación policial, y concluyó que un terrible accidente nuclear se había producido en Kychtym, cerca de Mayak. Cantidad de residuos líquidos altamente radioactivos provenientes del centro de retratamiento,

equivalentes a varias veces las emisiones producidas por Chernobyl, fueron vertidos entre 1948 y 1955 en el lago de Karachai, cerca de Tcheliabinsk, y en el río Techa. Una vez que el arma atómica estuvo montada, se la probó cientos de veces. En Semipalatinsk, al norte de Kazajstán, ya en la primera explosión unas 25.000 personas quedaron expuestas a dosis que superaban trece veces el límite anual en vigor en la Unión Europea. Se calcula que hubo 2.700 personas que recibieron dosis mil veces superiores al límite anual europeo. Para los científicos, las decenas de miles de personas expuestas a las radiaciones en el marco del proyecto nuclear soviético, constituyeron un vasto terreno de investigación. Uno de ellos expresó: "Estaremos en condiciones de confirmar si los estudios hechos sobre animales eran correctos".



El cambio climático altera

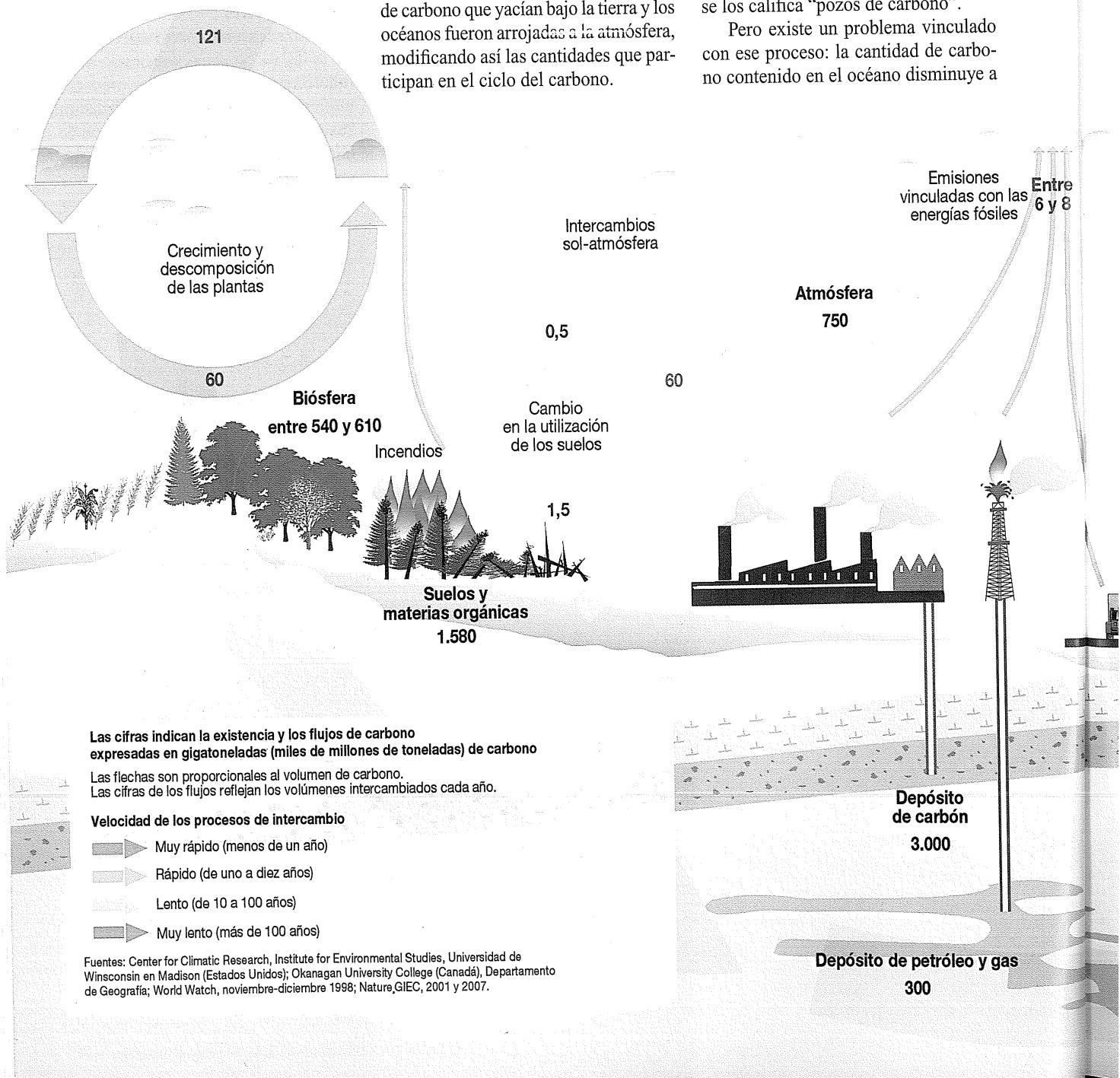
Diversos gases de efecto invernadero intervienen en la crisis climática actual. Solamente el dióxido de carbono (CO_2) y el metano (CH_4) son responsables de tres cuartas partes del problema.

Un equilibrio dinámico que conocía la Tierra hace varios cientos de millones de años estaba vinculado con un ciclo del carbono relativamente regular. Actuaba como un malabarista que hacía pasar al carbono de estado sólido a gaseoso, de la biosfera y de los océanos a la atmósfera. Ese proceso fue desestabilizado por la revolución industrial, fundada en el uso de combustibles de origen fósil como el petróleo, el carbón y el llamado “gas natural”. Miles de millones de toneladas de carbono que yacían bajo la tierra y los océanos fueron arrojadas a la atmósfera, modificando así las cantidades que participan en el ciclo del carbono.

Se necesitaron millones de milenios para que esa materia se fosilizara, pero fueron suficientes apenas unas pocas décadas para que llegara a la atmósfera.

Felizmente, el malabarista posee elementos positivos que compensan un poco ese desequilibrio: la biosfera y los océanos, que constituyen un inmenso reservorio de carbono. Lo absorben en la atmósfera y lo integran al suelo o lo precipitan en carbonatos (océanos). De esa forma ya absorbieron cerca de la mitad de las emisiones. Es por eso que se los califica “pozos de carbono”.

Pero existe un problema vinculado con ese proceso: la cantidad de carbono contenido en el océano disminuye a



el ciclo del carbono

causa del recalentamiento climático. En efecto, puede ocurrir que el aumento de las temperaturas del océano reduzca la capacidad de sedimentación, retardando y hasta suprimiendo en ciertas latitudes (al nivel de Groenlandia y en el Pacífico) las corrientes oceánicas responsables del depósito de los sedimentos.

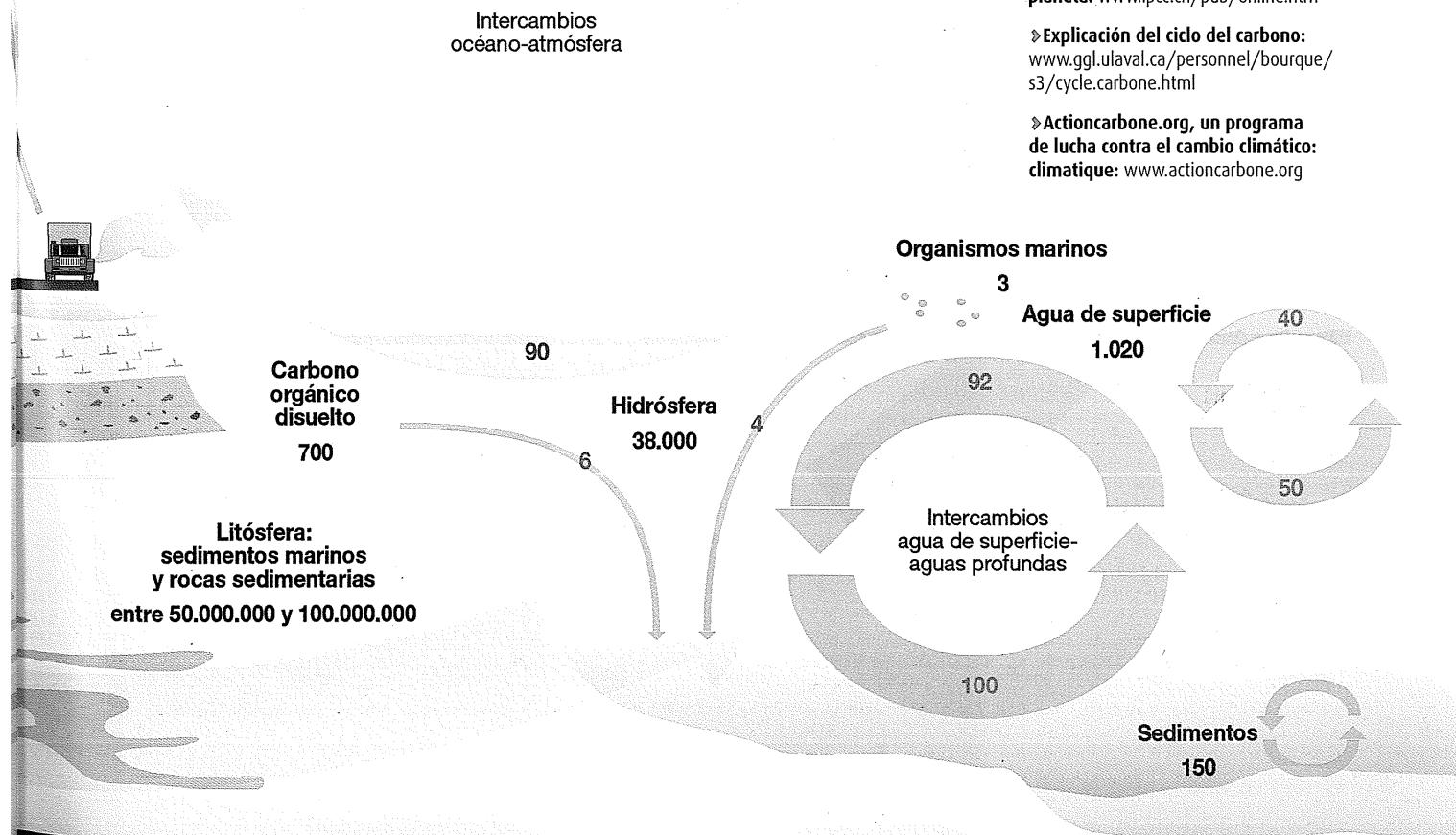
Por otra parte, la deforestación de los bosques tropicales y el cambio en la utilización de las tierras (explotación agrícola o urbanización) reducen aún más el papel compensatorio de la biosfera. Además, la desertificación, que se acentúa también a causa del calentamiento climático, en particular en el África subsahariana, no hace más

que agravar este fenómeno.

La biosfera (vegetación, suelo y océanos) brinda un margen de maniobra en la gestión de nuestras emisiones de CO₂, pero dentro de ciertos límites. Se estima que puede reciclar naturalmente entre 3 y 4 gigatoneladas (miles de millones de toneladas) de carbono cada año. Esa cantidad puede aumentar a causa de la perturbación del ciclo del carbono y de nuestra explotación de la biosfera. Por lo tanto, resulta inútil contar con los pozos de carbono para resolver el problema climático. La única solución consiste en reducir las emisiones de gas de efecto invernadero en su misma fuente ("mitigación").

Para evitar llegar a un umbral peligroso de recalentamiento es necesario fijarse un objetivo de estabilización de la concentración de ese gas. Resulta indispensable calcular precisamente el margen de maniobra que nos permite la biosfera (3,2 gigatoneladas). Así, se estima que es necesario reducir a una cuarta parte las emisiones globales de gas de efecto invernadero en 50 años. Esto plantea la cuestión del reparto. ¿Dividirlas por cuatro en cada país? ¿Fijar una cantidad de carbono por habitante y por año? (se habla de media tonelada de carbono, es decir, 1,8 tonelada de CO_2). En cualquier caso, los habitantes de los países desarrollados deben asumir sus responsabilidades, pero ello no evitará que los países emergentes (Asia, América Latina) también deban participar en ese esfuerzo general.

Por último, aunque el ser humano forma parte integrante del ciclo del carbono (por lo que conduce y lo que recibe) no parece haber tomado aún plena conciencia de ello.



La larga historia climática de nuestro planeta

Desde que la Tierra se formó, hace 4.600 millones de años, su clima estuvo en permanentemente evolución. Al comienzo, la energía del sol era menor que la actual, pero –paradójicamente– el clima era más cálido a causa de una atmósfera rica en gas carbónico (CO_2) y otros gases de efecto invernadero. Hace 2.300 millones de años, ese clima se vio interrumpido por glaciaciones. Sucedió nuevamente hace 900 millones de años, y comenzó entonces una serie excepcional de glaciaciones, algunas de las cuales –entre 760 y 700 millones de años atrás, y luego entre 620 y 590 millones de años atrás– habrían transformado nuestro planeta en una verdadera bola de hielo.

Posteriormente, el clima registró nuevos períodos cálidos, entre los cuales hubo más glaciaciones; hace un poco más de 30 millones de años se formó el casquete antártico, a raíz del desplazamiento del continente hacia el polo sur. Luego, el clima se fue enfriando progresivamente, y hace poco menos de tres millones de años se formó el casquete de hielo en el hemisferio norte.

Ese acontecimiento marcó el comienzo del período cuaternario, que desde entonces se caracterizó por una sucesión de períodos glaciares e interglaciares.

Desde hace unos 11.000 años vivimos un período relativamente cálido, cuya estabilidad favoreció el desarrollo de nuestras civilizaciones. Sin embargo, el clima estuvo en constante cambio. Hay que retroceder 400.000 años para hallar un período similar, duradero y también estable.

Numerosos factores influyeron en la historia climática de nuestro planeta: actividad solar, posición de la Tierra en su órbita, propiedades ópticas de la atmósfera influenciadas por la presencia de aerosoles; posición, elevación y separación de los continentes; circulación oceánica... Pero todo indica que el efecto invernadero es un parámetro clave debido a las concentraciones de CO_2 generalmente más elevadas durante los períodos calientes. Sin embargo, a falta de datos apropiados, es imposible establecer, a partir de las escalas de tiempos geológicos, una relación cuantitativa entre el

efecto invernadero y la temperatura que reina en la Tierra.

METRÓNOMO DE LAS GLACIACIONES

Gracias a la extracción de muestras de hielo profundo realizadas en Vostok y en el Domo C, dos bases de investigación situadas en la Antártida, disponemos actualmente de conocimientos precisos sobre la evolución conjunta del clima terrestre y del efecto invernadero. Son datos sobre un período relativamente reciente –los últimos 650.000 años– pero muy interesante, porque estuvo marcado por las grandes glaciaciones del cuaternario, cuyo ritmo de aparición está sin dudas vinculado con la posición de la Tierra en su órbita, que los astrónomos describen a partir de tres parámetros: la excentricidad, la oblicuidad y la precesión.

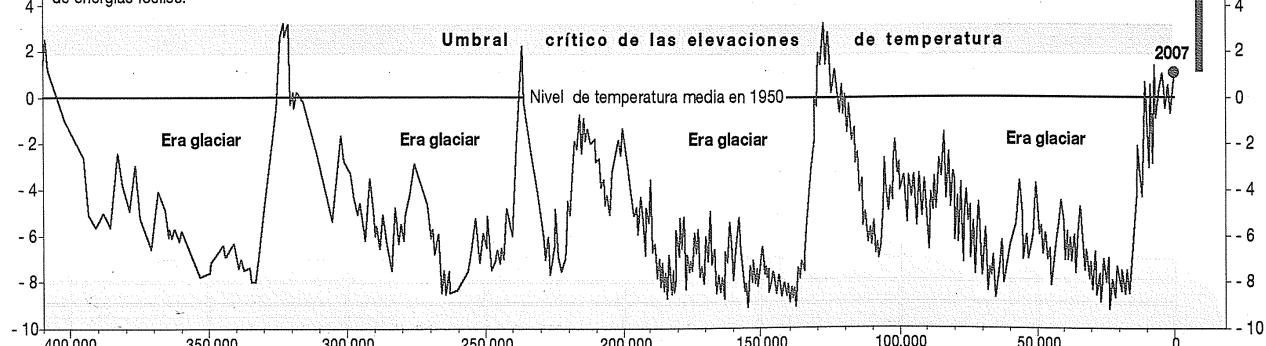
La insolación registrada en un punto y un momento dados depende de esos tres parámetros, que varían con periodicidades cercanas a los 100.000, 40.000 y 20.000 años respectivamente, y constituyen el verdadero metrónomo de las glaciaciones observadas durante el cuaternario.

Esa teoría, llamada “astronómica”, se confirmó notablemente por manifestación de esas mismas periodicidades en los registros climáticos obtenidos a partir del análisis de sedimentos marinos.

Cuatrocientos mil años de variaciones

Variaciones de la temperatura comparada con el nivel de 1950 (en °C)

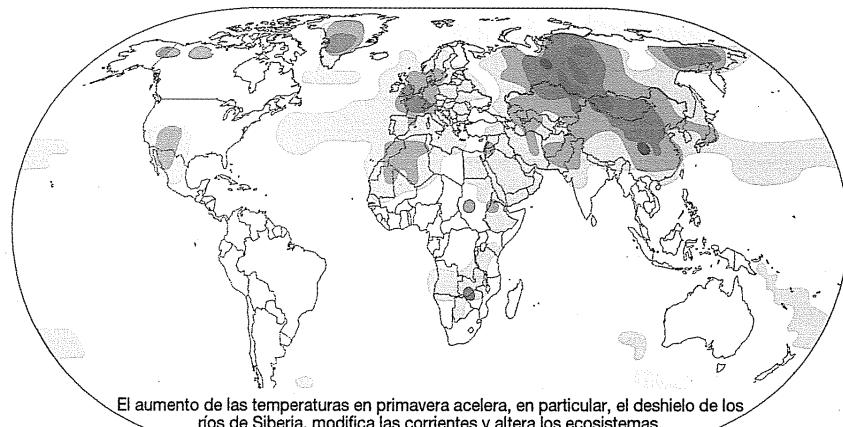
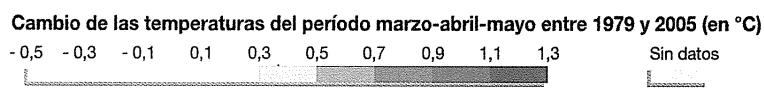
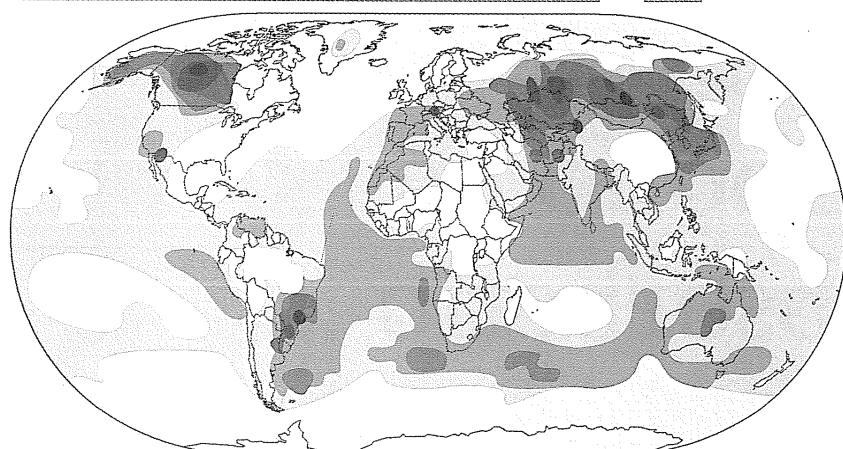
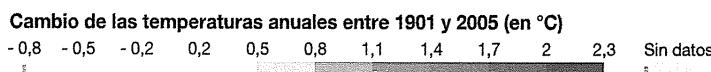
Escenario B1: reducción sensible del consumo de productos y de energía fósil.
Escenario A1F1: crecimiento económico siempre basado en el consumo intensivo de energías fósiles.



El rango de las temperaturas previstas por la GIEC para la década 2090-2100 es de +1,1°C (escenario B1) a +6,4°C (escenario A1F1) con respecto a la temperatura media entre 1980 y 2000.

Fuentes: Jean Robert Petit y Jean Jouzel (bajo la dirección de), "Climate and atmospheric history of the past 420.000 years from the Vostok ice core in Antarctica", Nature N° 399, mayo-junio 1999, Grupo

A corto y largo plazo



Fuente: IPCC, 2006.

El análisis de los hielos de la Antártida y de las burbujas de aire en ellos contenidas revela que la concentración atmosférica de CO₂ antes de que comenzara la era industrial era un 50% más alta que en el último máximo glacial, hace 20.000 años.

Entre ambos períodos, la concentración de metano se duplicó.

Desde hace 650.000 años, la concentración de esos dos gases de efecto invernadero evolucionó de forma paralela al clima antártico. Eso indica que las varia-

En internet

► **Instituto Pierre-Simon-Laplace:** www.ipsl.jussieu.fr

► **Laboratorio de glaciología y de geofísica del medio ambiente:** www.igf.ujf-grenoble.fr

► **Laboratorio de ciencias del clima y del medio ambiente:** www.lsce.cea.fr

► **Instituto estadounidense de física (AIP):** www.aip.org/history/climate/cycles.htm

► **United Nations Framework Convention on Climate Change :** www.unfccc.int

ciones del efecto invernadero sucedieron conjuntamente con las de la insolación, en los grandes cambios observados entre períodos glaciares e interglaciares.

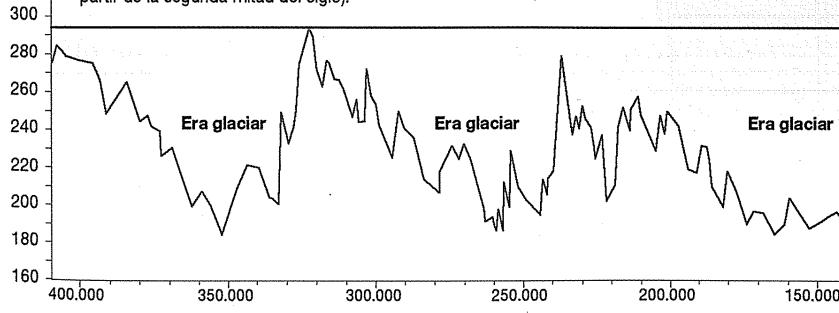
Los hielos de Groenlandia no datan de más allá de la última era interglacial, pero permitieron descubrir 25 variaciones climáticas extremadamente rápidas e importantes, ocurridas en el último período glaciar y en la posterior deglaciación.

En unas pocas décadas se produjeron recalentamientos capaces de elevar la temperatura hasta los 16° en el centro de Groenlandia, seguidos de enfriamientos más lentos. Al igual que la relación existente entre clima y efecto invernadero observada en la Antártida esos acontecimientos, que tienen repercusiones planetarias y están vinculados con importantes modificaciones en las circulaciones oceánicas y atmosféricas, son importantes para predecir la futura evolución de nuestro clima.

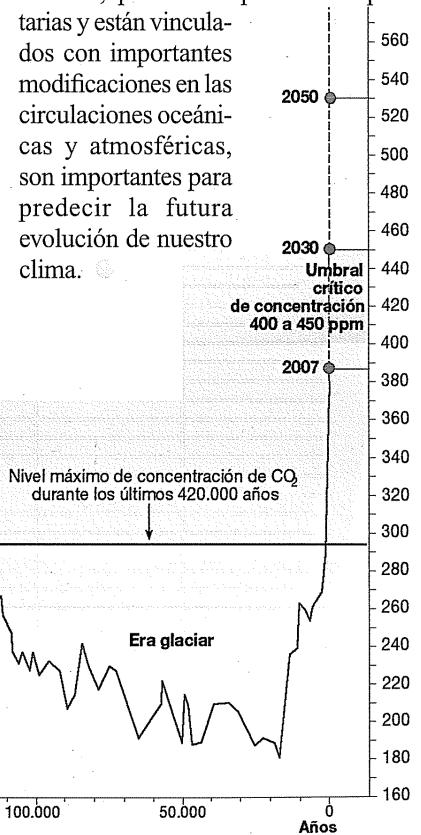
Concentración en CO₂, partes por millón (ppm)

360
340
320
300
280
260
240
220
200
180
160

Las proyecciones para los años 2030 a 2100 son las que el GIEC ha calculado para uno de sus principales escenarios (A1B), que prevé un crecimiento económico muy acelerado (no basado en la utilización excesiva de energía), población en aumento regular hasta 2050 (y en declinación a partir de la segunda mitad del siglo).



Intergubernamental sobre la Evolución del Clima (GIEG) 2002 y 2007; UNEP/GRID, Arendal, 1998.



Cuando los bosques emiten carbono en lugar de absorberlo

Es conocido el interés por las zonas boscosas, debido a su riqueza biológica. Pero también plantean un reto importante en los debates sobre el clima, tanto en el marco de los "yacimientos de carbono" previstos en el Protocolo de Kioto, como por las grandes cantidades de CO₂ que pueden liberarse como consecuencia de los incendios o de la destrucción de las turberas.



os bosques tienen una importancia inmensa dada la riqueza de su biodiversidad. En realidad, sólo se han identificado 1,8 millones de especies, entre los 50 ó 100 millones que tendría el planeta, es decir menos de un 5%. Tres cuartas partes se encontrarían en la zona tropical. Los bosques, codiciados por su madera o para ganar nuevas tierras agrícolas, también se han convertido recientemente en un desafío importante en los debates sobre el clima.

Además de su acción como regulador local, la vegetación tiene junto con el suelo un papel importante en la fijación de una parte del carbono atmosférico del planeta. Suelo y vegetales almacenan naturalmente entre 3 y 4 gigatoneladas (Gt) de carbono por año. La deforestación hace que 1,6 Gt de carbono se vuelquen cada año a la atmósfera. El saldo positivo del almacenamiento por la vegetación y los suelos es, entonces, de 1,6 Gt por año, es decir un cuarto de las 6,8 Gt emitidas cada año por las actividades humanas. En resumen, la vegetación terrestre no absorbe más de un cuarto del excedente

de carbono lanzado a la atmósfera por las actividades humanas de producción de energía, transporte y cultivo de tierras.

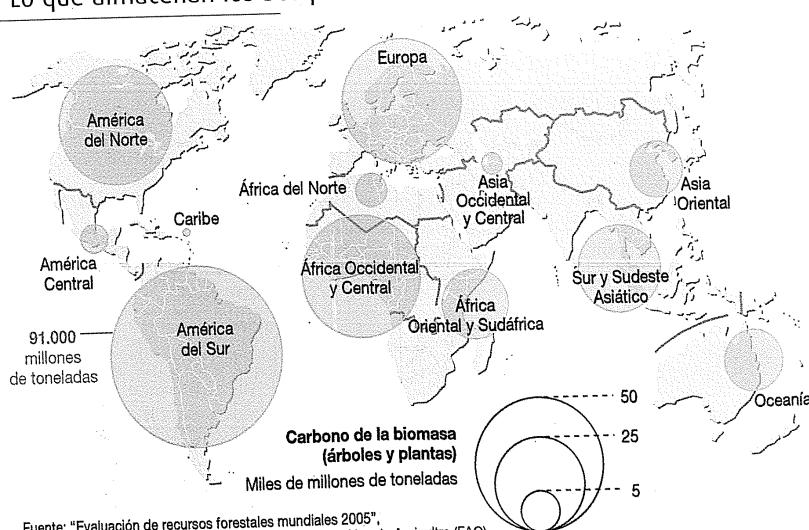
El aumento en la concentración de carbono de la atmósfera, así como las temperaturas más templadas que se observan desde hace un siglo, estimularon en un primer momento la producción vegetal. Durante el siglo XX, algunos bosques tuvieron un incremento de productividad del 15%. Estas constataciones llevaron a considerar a los bosques como "yacimientos de carbono". Entonces, los países industrializados podían compensar sus emisiones con plantaciones, especialmente en el marco del Protocolo de Kioto. Esta idea fue vivamente cuestionada por los defensores del medio ambiente hasta 2001, lo que le sirvió de pretexto a Estados Unidos para negarse a ratificar ese protocolo. Desde entonces, la reforestación ha sido incluida en los mecanismos de Kioto como un instrumento de compensación de las emisiones de gas de efecto invernadero, pero sigue siendo muy controvertida en varios niveles.

EL UMBRAL 2050

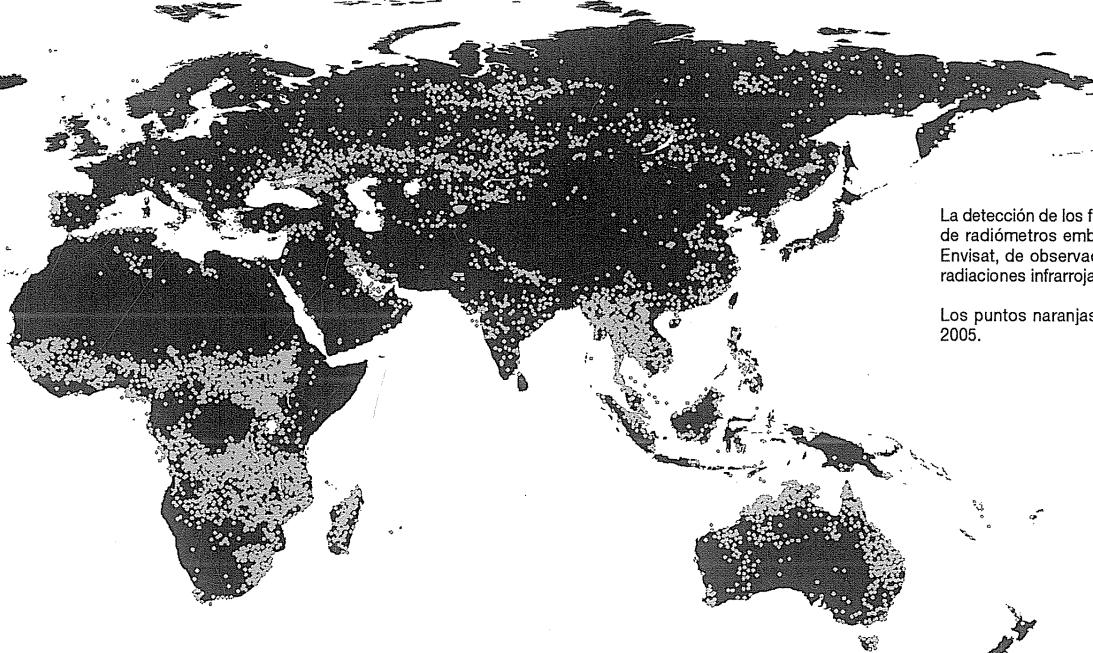
Las proyecciones indican que la capacidad de la vegetación para absorber el carbono va a alcanzar un umbral que tiene como horizonte el 2050. El estrés provocado por el recalentamiento, así como la proliferación de parásitos, llevarían a que los bosques desempeñen el papel de emisores de carbono, en lugar de captores.

Los "yacimientos" forestales solo aportan una postergación de algunas décadas al grave problema que les dejare-

Lo que almacenan los bosques



Fuente: "Evaluación de recursos forestales mundiales 2005", Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).



La detección de los fuegos se lleva a cabo con ayuda de radiómetros embarcados en el satélite europeo Envisat, de observación de la Tierra, que miden las radiaciones infrarrojas térmicas.

Los puntos naranjas son los fuegos declarados en 2005.

Fuente: Mapa "Hot spots 2005", Agencia Espacial Europea.

Los incendios declarados en 2005

mos a las generaciones futuras. Como se considera que los bosques densos están en equilibrio, motivo por el cual ya no fijan carbono, algunos piensan en cortar esos bosques viejos para explotar su madera y reemplazarlos por plantaciones de especies de crecimiento rápido como eucaliptos, acacias y albizias, lo que constituye un claro empobrecimiento de la biodiversidad. El auge reciente de los agrocombustibles para reemplazar el petróleo también ha inducido un incremento de la tala (véase p. 76).

Paralelamente, el recalentamiento reduce la humedad en los sotobosques y facilita la propagación de los incendios. Este fenómeno pudo ser observado durante estos últimos años en Europa, Australia y Estados Unidos, pero afecta también a las regiones tropicales de África, la Amazonía y Asia. La explotación industrial de la madera, incluso la de bajo impacto, fragiliza esos bosques al abrir senderos que desecan la vegetación.

El ejemplo más notable es la conjunción entre El Niño y el auge de las concesiones forestales en Indonesia. Desde el comienzo de los años '80, grandes incendios devastaron periódicamente esos bosques, destruyendo en pocos años más de tres millones de hectáreas (lo que equivale a la superficie de Bélgica). Los incendios de 1997-1998 habrían liberado 2,5 Gt de carbono en la atmósfera, es decir, el equivalente de las emisiones anuales europeas.

Vinculada con los incendios y la roturación de suelos para la agricultura, la combustión del carbono de las turberas

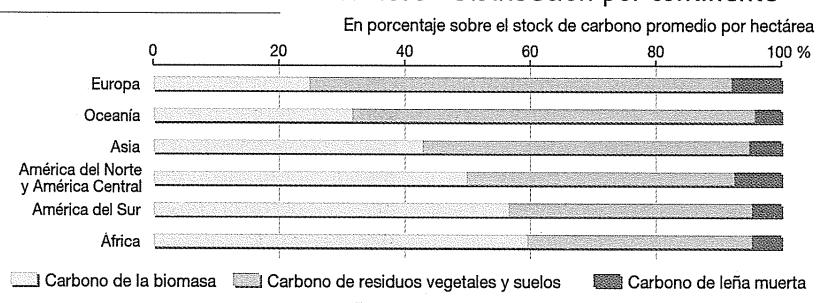
constituye otro reto. Acumuladas desde miles de años, representan a escala planetaria 500 Gt de carbono: alrededor de 70 años de emisiones provocadas por el hombre. Esto afecta sobre todo a los bosques de Borneo y de Sumatra, cuyos suelos concentran el 60% de la turba mundial. Con esto, Indonesia se ha convertido en el tercer emisor de carbono después de Estados Unidos y China.

En internet

» **Ministerio de Ecología, bosques y el protocolo de Kioto:** www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/B2-06-025_Foret-Kyoto_-Synthese.pdf

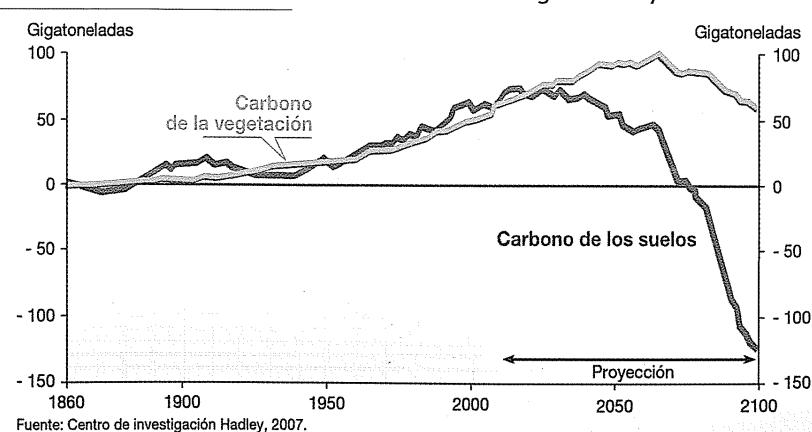
» **Centro de investigación Hadley del Reino Unido sobre los efectos del recalentamiento climático:** www.metoffice.gov.uk/research/hadleycentre

Presencia de carbono en la biomasa - Distribución por continente



Fuente: "Evaluación de los recursos forestales mundiales 2005", FAO.

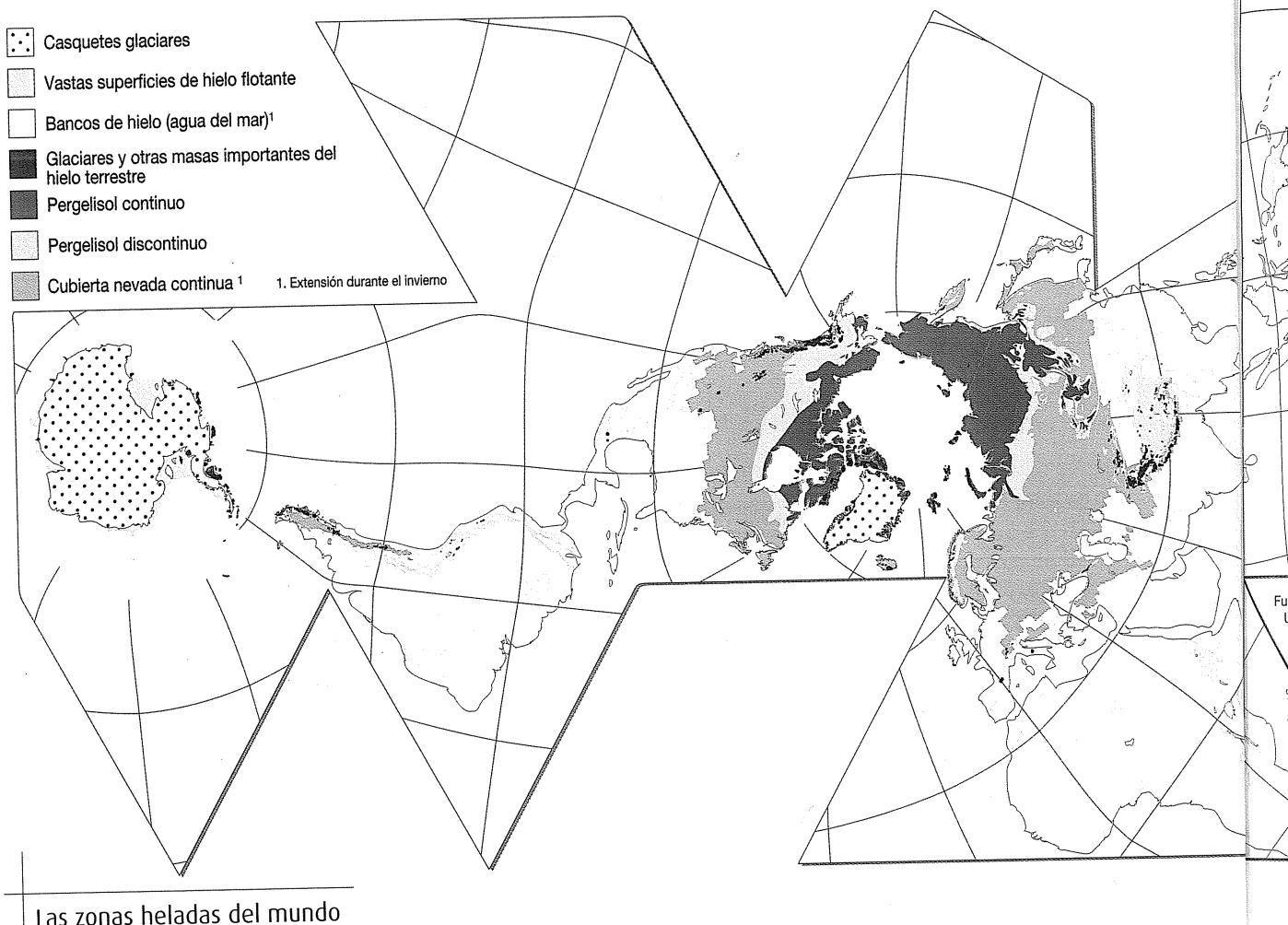
Evolución del contenido en carbono de la vegetación y de los suelos



Desastre en los polos, primer

- Casquetes glaciares
- Vastas superficies de hielo flotante
- Bancos de hielo (agua del mar)¹
- Glaciares y otras masas importantes del hielo terrestre
- Pergelisol continuo
- Pergelisol discontinuo
- Cubierta nevada continua¹

1. Extensión durante el invierno



Las zonas heladas del mundo

La temperatura promedio mundial va a aumentar de 2 a 4,5 °C de aquí a fines del siglo XXI. Se estima que este recalentamiento podría acarrear un crecimiento del nivel del mar de 30 a 50 centímetros, sin considerar la posibilidad de que se produzca un deshielo brutal, en particular del casquete polar de Groenlandia, que parece poco probable.

El nivel promedio del mar ha subido alrededor de 17 centímetros desde el comienzo del siglo XX, y este fenómeno se acelera desde hace unos 15 años. El aumento se debe a los efectos combinados del deshielo, incluyendo el de los casquetes polares, y de la expansión del agua de superficie de los océanos, provocada por el recalentamiento global. El volumen de hielo disminuye actualmente en todos los continentes, con excepción de la Antártida.

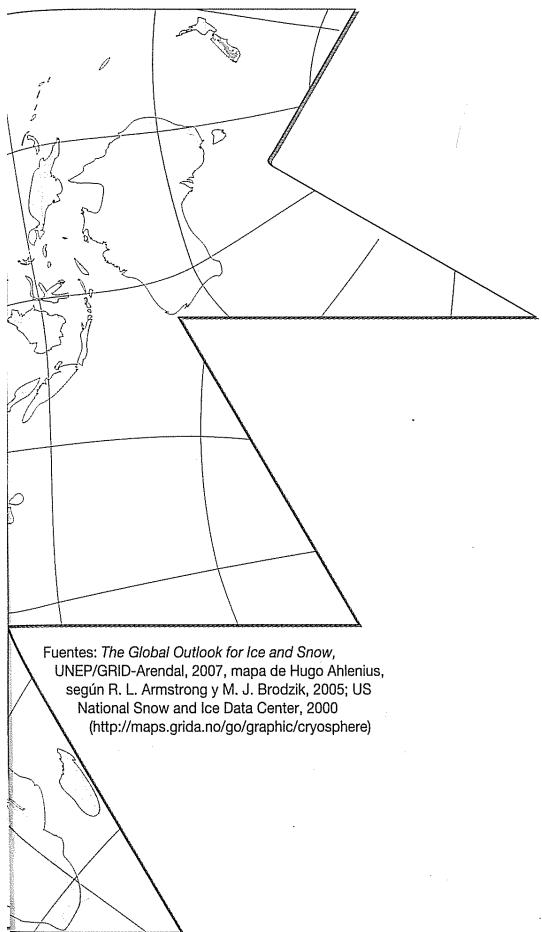
La banquisa ártica, el casquete polar groenlandés y el pergelisol (suelo permanentemente helado) se encuentran en las altas latitudes del Hemisferio Boreal, donde el recalentamiento del planeta equivalió al doble del promedio mundial durante el siglo pasado.

La banquisa ártica se retrae cada vez más durante el verano, a un ritmo de 7,4% por década desde hace 30 años, lo que llevará a su posible desaparición

en el período estival hacia fines del siglo XXI. El pergelisol, que está distribuido en los continentes que circundan el polo (en torno a la cuenca ártica) hasta una profundidad que crece hacia el norte, ha perdido desde 1900 el 15% de su superficie, en primavera. Esta superficie se ha vuelto generalmente fluida o barrosa, a causa del hielo que persiste por debajo.

Las tierras altas de Groenlandia están coronadas por un casquete glacial (inlandsis) que culmina a 4.020 metros. A esa altura, el recalentamiento provoca un aumento de la capacidad higrométrica del aire y, por lo tanto, de las precipitaciones que caen en forma de nieve. Así pues, el hielo se espesa en la mayor parte del país. En las costas, desciende por gravedad en glaciares que se prolongan en el mar, donde se dislocan en la forma de icebergs. El problema que plantea el futuro del casquete groenlandés reside en la velocidad de este último fenómeno.

acto en Groenlandia



Cuando el mar se recalienta, como ocurre desde el siglo XX, la dislocación se acelera y aumenta la velocidad del descenso del hielo que viene de lo alto.

En la actualidad se desconoce la diferencia entre los aportes de nieve y la fundición del hielo. Este resultado influirá sobre la altura del nivel marino, la cantidad de agua dulce liberada en el Océano Atlántico y, en conjunto con la variación de la tasa de salinidad del agua, actuará sobre la Corriente del Golfo, la corriente marina de superficie que a su vez influye en el clima de Europa, y en la circulación oceánica.

A fines del siglo XX, el agua de deshielo de Groenlandia contribuyó al crecimiento del nivel marino. Según investigaciones recientes, el deshielo de algunos glaciares supera las previsiones de los expertos. Semejante licuefacción acelerada en Groenlandia, al producir una disminución del volumen del cas-

quete, estimuló el auge de las predicciones catastróficas. Esa licuefacción podría contribuir fuertemente al aumento del nivel marino promedio: hasta 7 metros en caso de desaparición total del casquete glaciar groenlandés, prevista a partir del momento en que el aumento de temperatura promedio mundial supere en 2°C la existente a fines del siglo XIX.

SEÑAL DE ALARMA

Además, esta debacle podría inducir una modificación de la temperatura y, sobre todo, de la salinidad del agua de mar, que podría originar una desaceleración en la circulación de la Corriente del Golfo, pudiendo acarrear dos consecuencias:

– El clima de Europa Occidental, ahora moderado por la circulación atmosférica que viene del oeste pasando por encima de la Corriente del Golfo, tendría inviernos más fríos y veranos más calurosos, se volvería al mismo tiempo más continental y más cercano al que tiene la costa este de Canadá y la región del norte de Estados Unidos.

– La circulación oceánica, ligada inevitablemente a la corriente de superficie, podría reaccionar de manera aún desconocida. Por el momento, estos escenarios extremos siguen estando en una etapa de validación de sus fundamentos científicos. Pero no dejan de representar una señal de alarma frente a la concepción de un cambio climático de evolución gradual.

Más allá de ciertos umbrales, podrían producirse cambios brutales. Los científicos buscan actualmente rastros de acontecimientos súbitos y rápidos en los hielos y en los sedimentos que revelen evoluciones no lineales, coherentes con la aplicación de la teoría del caos a la evolución del clima.

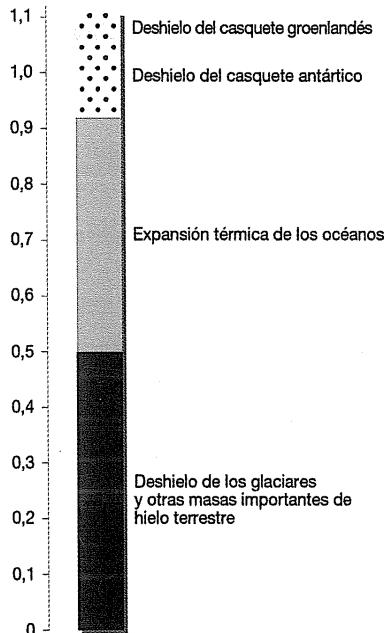
■ En internet

- » Climate Change 2007, Working Group 1 Report: «The Physical Science Basis»: www.ipcc.ch
- » Arctic Climate Impact Assessment (ACIA): www.acia.uaf.edu
- » International Arctic Science Committee (IASC): www.iasc.no
- » Arctic Council: www.arctic-council.org

¿Por qué sube el mar?

Aportes durante el período 1961-2003

Milímetros por año

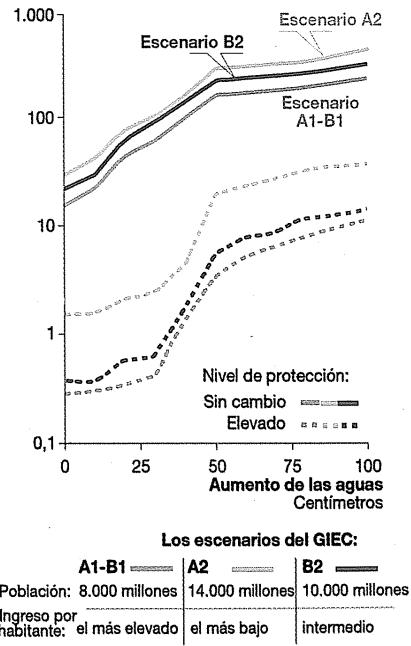


Fuente: Cuarto Informe del Grupo Intergubernamental sobre la Evolución del Clima (GIEC), 2007

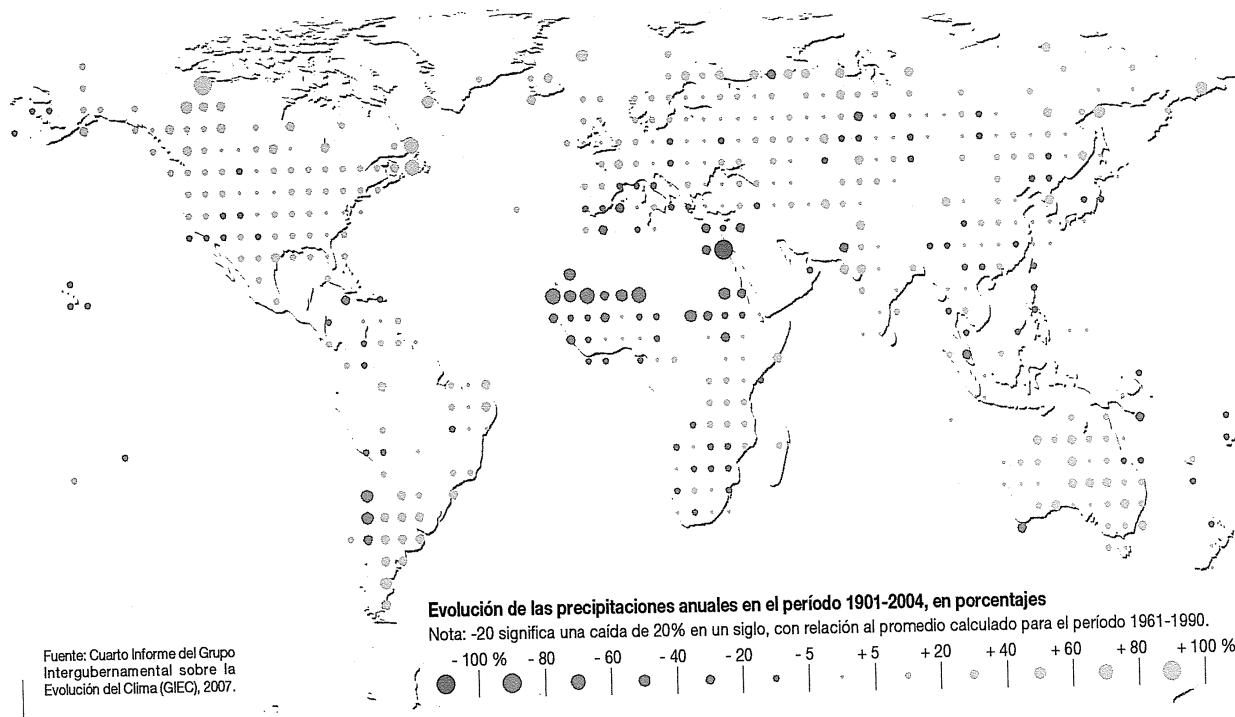
Comunidades tragadas por el mar

Población afectada

Milímetros de personas por año



Fuente: *The Global Outlook for Ice and Snow*, UNEP/GRID-Arendal, 2007, según R. J. Nicholls y J. A. Lowe, 2006.



Cambio de las precipitaciones durante el siglo XX

El recalentamiento altera

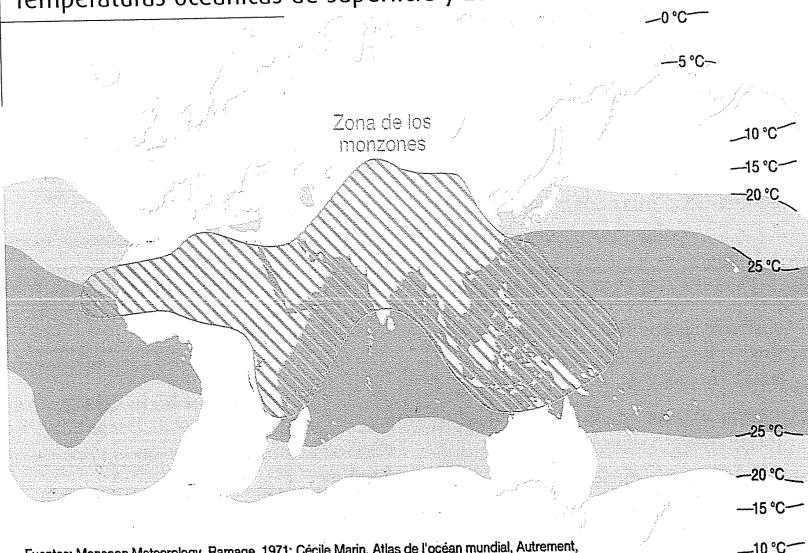
Hacia 2100, el recalentamiento global provocado por el hombre podría convertirse en el factor principal de la modificación del régimen de los monzones, desde África Occidental hasta el Océano Pacífico. Durante el siglo XX ya se han observado anomalías importantes en los niveles de lluvias vinculados con los monzones.

Entre la primavera y el verano de un hemisferio los continentes se calientan más rápido que las cuencas oceánicas. Ese contraste térmico lleva a una circulación de aire en las capas bajas de la atmósfera, que va desde la zona oceánica hacia la continental.

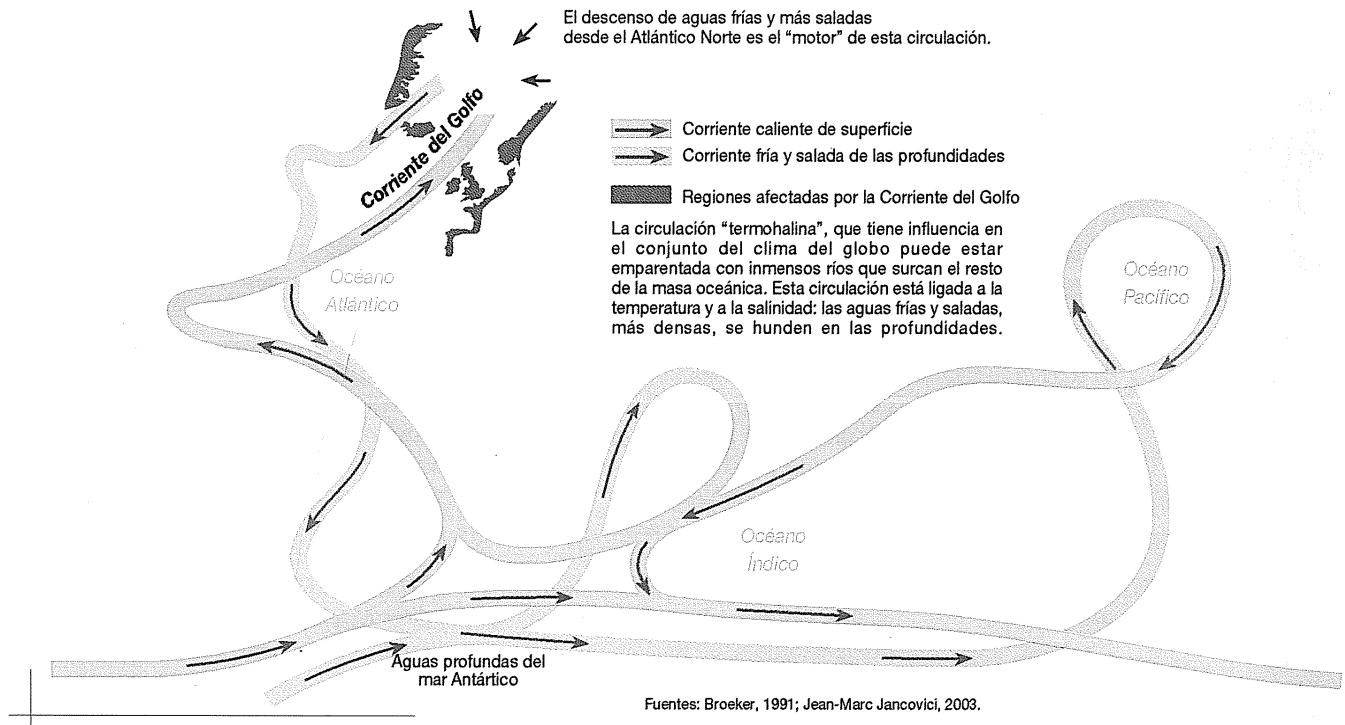
Ese aire oceánico, cargado de vapor de agua, se condensa a medida que se eleva por encima de la zona continental y provoca precipitaciones importantes en verano. En invierno se producen movimientos opuestos: los vientos de las capas bajas de la atmósfera circulan en sentido inverso. Esta alternancia del sentido de los vientos durante el año caracteriza a las zonas de monzones (que deviene de la palabra "estación", en árabe).

Durante el siglo XX se registraron anomalías importantes en el régimen pluviométrico de los monzones (véase el mapa de arriba). Desde 1950, el África subsahariana tuvo una caída promedio de sus cúmulos pluviométricos superior al 20%. En India esos cúmulos se mantuvieron estacionales, pero se observaron fuertes anomalías interanuales, incluso de más del 20%. Los regímenes de los monzones y sus anomalías tienen un impacto importante sobre la vida de

Temperaturas oceánicas de superficie y zona de monzones



Fuentes: Monsoon Meteorology, Ramage, 1971; Cécile Marin, Atlas de l'océan mundial, Autrement, 2007, según el International Research Institute for Climate and Society (IRI), Universidad de Columbia.



La cinta "transportadora" de la circulación oceánica global

el régimen de monzones

las poblaciones locales que dependen en gran medida del buen rendimiento de sus cultivos alimenticios, vinculado con la acumulación suficiente de lluvias del monzón, así como de su buena distribución durante la estación.

Los factores climáticos que originan estas anomalías en el régimen de los monzones son diversos y los mecanismos en juego no están todavía totalmente explicados. Pero el impacto de la circulación oceánica sobre la circulación atmosférica, ligada a las irregularidades en la temperatura de la superficie del mar, parece primordial. La disminución de la intensidad del monzón africano durante los últimos 50 años responde, en parte, a anomalías en la temperatu-

ra oceánica, que opone las cuencas del hemisferio sur que se calientan con las del hemisferio norte que se enfrián. En India se produce el encuentro entre la ocurrencia de los acontecimientos oceánicos –El Niño (desfavorable) y La Niña (favorable)– que parece regular la actividad de este monzón, aunque en los últimos 15 años esa conexión ya no sea tan clara (véanse las páginas siguientes).

DE ÁFRICA AL TÍBET

Las características del estado de las superficies continentales parecen tener también un papel significativo. La desertificación y la deforestación en curso en África Occidental son desfavorables para el monzón indio, y la más abundante cobertura de nieve en los relieves del Tíbet contribuye también a disminuir su actividad. Finalmente, anomalías propias de la circulación atmosférica pueden modificar significativamente los regímenes de precipitaciones dentro de las estaciones del monzón.

En la atmósfera, el aumento de la concentración de gases de efecto invernadero y de partículas en suspensión (aerosoles) está vinculado con las actividades humanas. En las regiones de monzones se vuelve un factor de-

terminante en el cambio del clima. Las simulaciones climáticas producidas para el Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental sobre la Evolución del Clima (GIEC) en 2007, confirman el recalentamiento progresivo del Océano Índico y del subcontinente indio, observado durante el último siglo, así como una importante aceleración de ese recalentamiento en el período reciente. Es muy poco probable que esto responda únicamente a causas naturales. En 2100, los impactos en términos de precipitaciones serán escasos (de +5% a +10%) en esta zona de monzones.

En el África subsahariana pareciera que las diferencias en la distribución de las temperaturas oceánicas entre los hemisferios están en gran parte causadas por un desorden climático de origen humano. Sin embargo, las proyecciones pluviométricas hasta 2100 no muestran un cambio significativo en esas anomalías. Esto se debe en parte a la complejidad de los procesos que intervienen en el ciclo del agua y a las precipitaciones. Las diversas simulaciones climáticas efectuadas en esta zona de monzones dan por el momento respuestas contradictorias.

En internet

- » **Monzón africano:** www.amma-international.org
- » **Monzón indio:** www.tropmet.res.in/~kolli/MOL
- » **Monzón australiano:** www.bom.gov.au/bmrc
- » **Monzón americano:** www.wrh.noaa.gov/fgz/science/monsoon.php?wfo=fgz

Los caprichos de El Niño,

El fenómeno de El Niño, que existe desde el fin de la última época glacial, tuvo escasa relevancia en los últimos mil años. Centrado en el Océano Pacífico, ha registrado un aumento de su actividad a partir de la década del '80, lo que se traduce en sequías o inundaciones que se sienten desde el este de África hasta Estados Unidos.

El Niño, conocido también con el nombre de ENSO (El Niño Southern Oscillation), es un fenómeno climático complejo vinculado con la oscilación de una masa de agua caliente, en el océano Pacífico, que puede ser tan extensa como el territorio de Estados Unidos. Con una periodicidad de una o dos veces cada diez años, se forma en marzo-abril en el este del archipiélago indonesio, por el efecto de los fuertes vientos alisios que vienen del sudeste. Cuando esos vientos se debilitan, el agua caliente deriva hacia el este hasta alcanzar las costas de América, durante fin de diciembre: por eso su nombre en español, que hace referencia al Niño Jesús.

Este fenómeno, que puede ser más o menos intenso, se traduce en primer lugar en una reducción de las lluvias en Indonesia y en precipitaciones abundantes en los Andes. No es algo nuevo. Las primeras observaciones conocidas se remontan a los años 1525 y 1531,

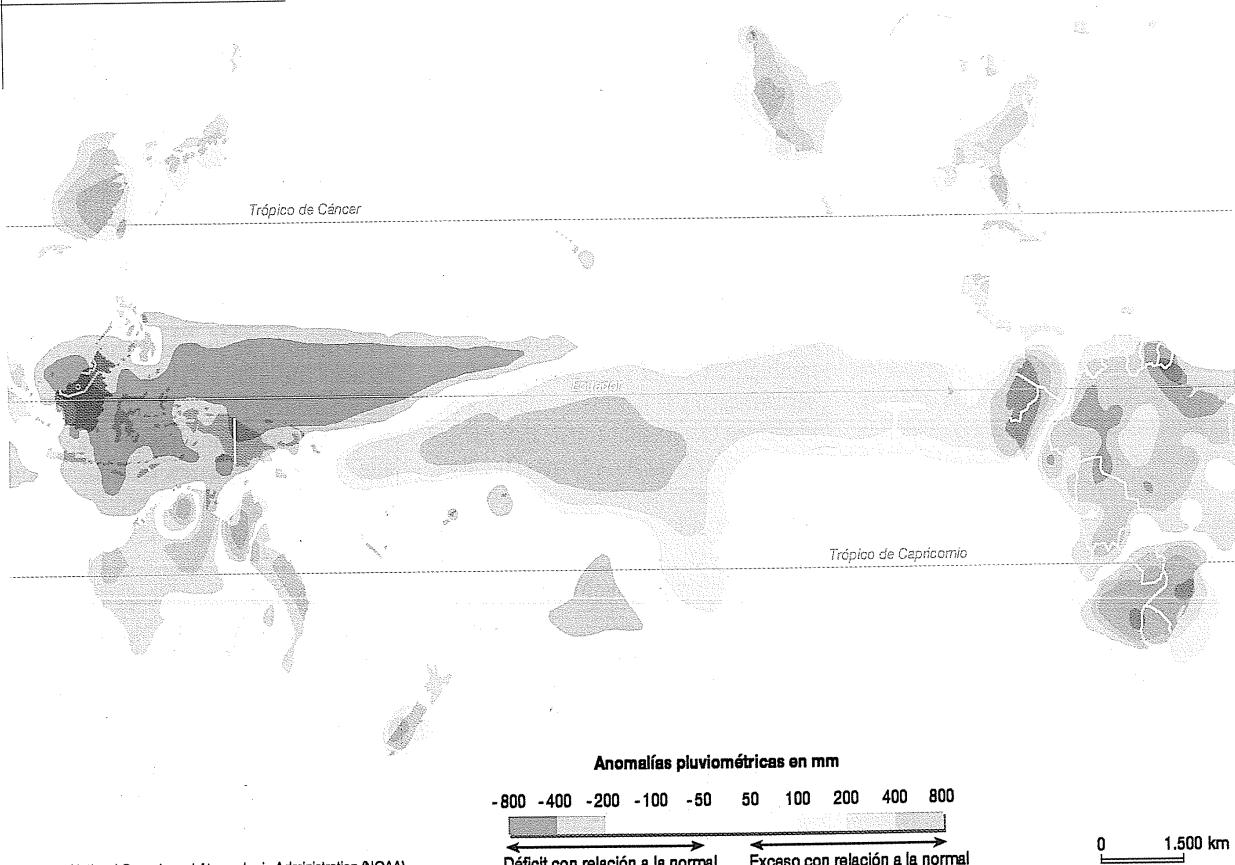
cuando el conquistador Francisco Pizarro observó lluvias torrenciales en regiones del Perú habitualmente desérticas. Las poblaciones costeras también lo conocen, porque su llegada modifica las corrientes marinas y se traduce en una disminución drástica de la pesca. Esta oscilación puede acarrear un fenómeno inverso al año siguiente denominado, por analogía, La Niña.

Estudios paleoclimáticos indican que El Niño existía hace ya 15.000 años. Aun cuando resulta arduo evaluar la intensidad del fenómeno, los investigadores consideran que hasta 5000 a.C. la oscilación habría sido de escasa importancia. Luego habría aumentado su frecuencia y su amplitud hasta el final del primer milenio de la era cristiana.

OCHO MIL MILLONES DE DÓLARES

El agravamiento de estas antiguas variaciones climáticas podría haber contribuido a la brusca declinación de algunas

Anomalías pluviométricas vinculadas a El Niño entre enero y marzo de 1998



Fuente: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

aquí sequía y allá diluvio

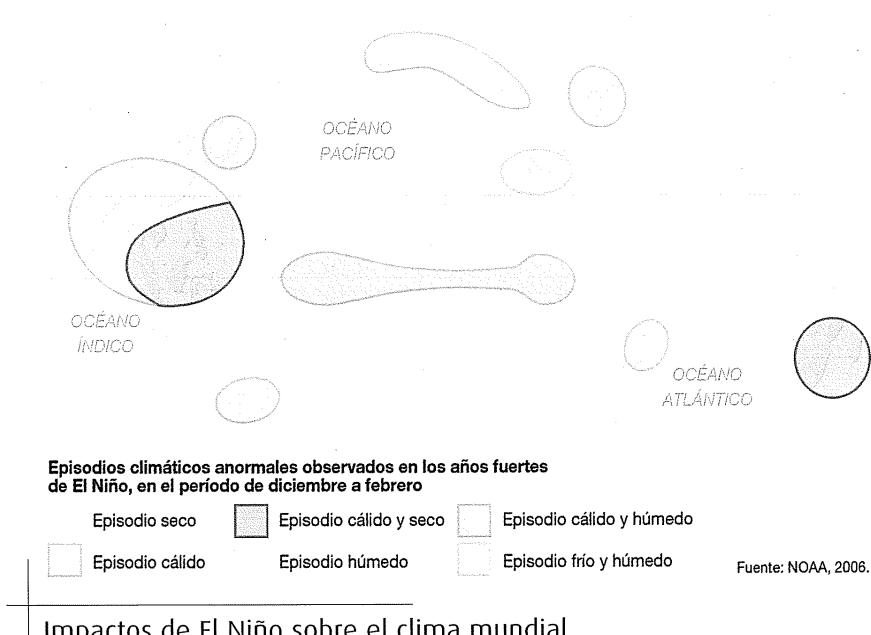
civilizaciones como las del valle del Indo, hacia 2000 AC, o la sociedad maya en el siglo IX. A partir del comienzo del segundo milenio, El Niño se manifestó de manera más moderada, con excepción de picos que podrían corresponder a períodos más cálidos y a un aumento de la actividad solar, como el óptimo medieval de los siglos XII y XIII. Las mediciones meteorológicas, más precisas desde fines del siglo XIX, muestran una tendencia al aumento de su intensidad sobre todo hacia el final de la década de 1950, y particularmente desde 1982-1983.

En esos años Indonesia tuvo un déficit pluvial sin precedentes. Unido a una mayor fragilidad de los bosques por la sobreexplotación, este fenómeno favoreció la propagación de incendios en Borneo en más de 3 millones de hectáreas. Paralelamente, hubo inundaciones que afectaron a Bolivia, Ecuador y la costa oriental de Estados Unidos mientras que la trayectoria de los ciclones se vio modificada, por lo que afectaron a Hawái y Tahití. El costo financiero de El Niño en el período 1982-1983 se elevó a algo más de 8 millones de dólares.

EFFECTOS INTENSIFICADOS

Desde entonces ocurrieron otros Niños de intensidad notable, particularmente en 1993, 1997, 2002 y 2006. El de 1997-1998 provocó un nuevo período de sequía que afectó a los archipiélagos indonesio y filipino, a Australia y también a la cuenca amazónica, a algunas regiones de Sudamérica y América Central, y causó violentas tormentas en California. Nuevos incendios se propagaron en Indonesia, con humaredas que perturbaron el tráfico aéreo regional y terminaron con el aterrizaje forzoso de un Airbus en Sumatra. Sólo en Indonesia, el costo de los estragos fue calculado en 4.000 millones de dólares.

Teniendo en cuenta los procesos de formación y difusión de esta oscilación, la evolución reciente del clima hace pensar que el recalentamiento contemporáneo, inducido por los gases de efecto invernadero, podría reforzar el impacto de El Niño, tanto para los países de las costas del Océano Pacífico como para las demás regiones del planeta. En realidad, durante la década de

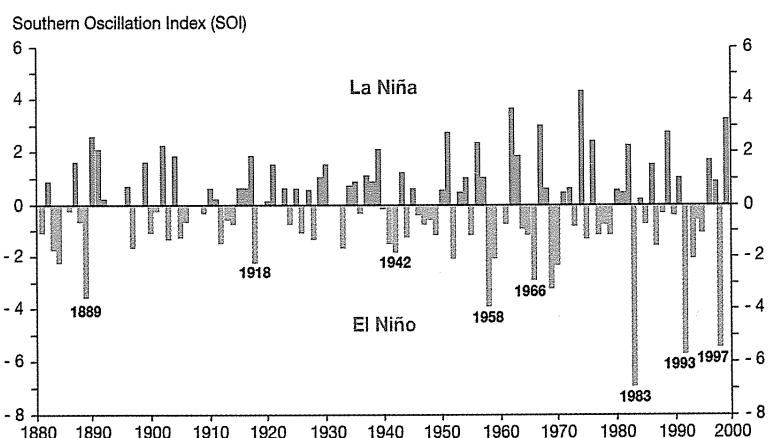


Episodios climáticos anormales observados en los años fuertes de El Niño, en el período de diciembre a febrero

Episodio seco Episodio cálido y seco Episodio cálido y húmedo
Episodio cálido Episodio húmedo Episodio frío y húmedo

Fuente: NOAA, 2006.

Impactos de El Niño sobre el clima mundial



El SOI es un índice sintético que indica la diferencia estandarizada de la presión al nivel del mar entre Tahití y Darwin (Australia). Algunos años no presentan anomalías de presión.

Fuente: Xavier Boës, tesis de doctorado, Universidad de Lieja, 2005, según NOAA.

Oscilación austral de El Niño desde 1880

1990 se estableció una correlación entre este fenómeno y las perturbaciones que se desarrollaron al año siguiente en el Océano Índico, así como en la costa atlántica de América. El agravamiento del recalentamiento climático podría traer consigo una mayor irregularidad en los monzones de la India, sequías en el este de África, en Madagascar y Australia, y al mismo tiempo perturbaciones en China, Japón, Estados Unidos, Canadá, Brasil y Argentina.

■ En internet

» **Sitio del Ifremer sobre el fenómeno de El Niño:** www.ifremer.fr/lpo/cours/elnino/index.html

» **Sitio nacional de Estados Unidos sobre las previsiones meteorológicas:** www.cpc.ncep.noaa.gov

» **Centro Nacional de la Investigación Científica (CNRS), dossier sobre el clima:** www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosclim

El siglo de los refugiados del medio ambiente

El recalentamiento climático lleva a la desaparición definitiva de territorios y recursos naturales, lo cual genera, a su vez, el riesgo creciente de que se produzcan desplazamientos masivos de población. Es urgente reconocer esta realidad y otorgar calidad de refugiados a los migrantes por razones climáticas.



Desde hace algunos años, se viene instalando un consenso internacional: el recalentamiento climático existe y en buena parte se debe a los gases de efecto invernadero arrojados a la atmósfera por las actividades humanas. Esto lleva a una degradación rápida del medio ambiente y de la biodiversidad.

Curiosamente, la discusión parece terminar allí y no incluye las consecuencias del enunciado, puesto que el ser humano está en el centro del proceso y, además, doblemente expuesto. Por un lado, a la destrucción progresiva de los ecosistemas y los recursos naturales de los cuales depende; por otro, a la desaparición –inducida por la desertificación, el aumento del nivel de los océanos, el deshielo o la erosión– de los territorios donde reside.

En todas partes hay comunidades, pueblos y naciones que enfrentan la perspectiva de una emigración forzada.

Es lo que ocurre en los grandes deltas (como los del Nilo, el Mekong, el Ganges y el Brahmaputra); también en las franjas litorales (como en el sur de Estados Unidos), en los sistemas insulares poco elevados (como los atolones del Pacífico y el Océano Índico) o en los márgenes de los desiertos (como en el perímetro del lago Chad y en la periferia de Pekín).

En estas regiones particularmente expuestas, las migraciones ya han comenzado. Según el profesor Norman Myers, de la Universidad de Oxford, el planeta podría llegar a tener en 2010 cerca de 50 millones de refugiados climáticos y 200 millones de aquí a 2050. La amplitud, la simultaneidad y la irreversibilidad de estos movimientos de población representan un desafío crucial para el futuro de la humanidad. Sólo en Bangladesh, país ya afectado por la mayoría de los efectos del recalentamiento climático (elevación del nivel del mar, deshielo de los glaciares del

Himalaya, sequías, alteraciones en el régimen de los monzones, potencia creciente de

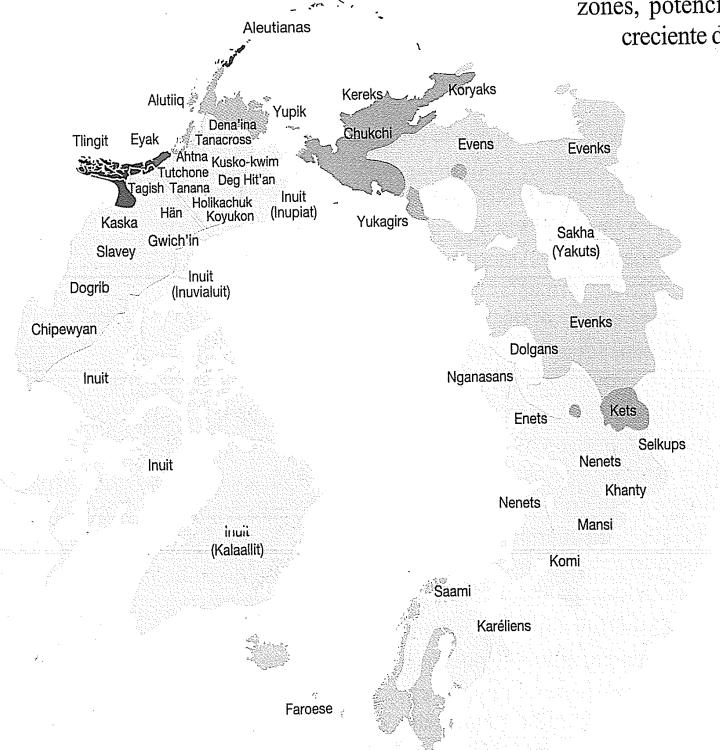
Pueblos autóctonos del Ártico

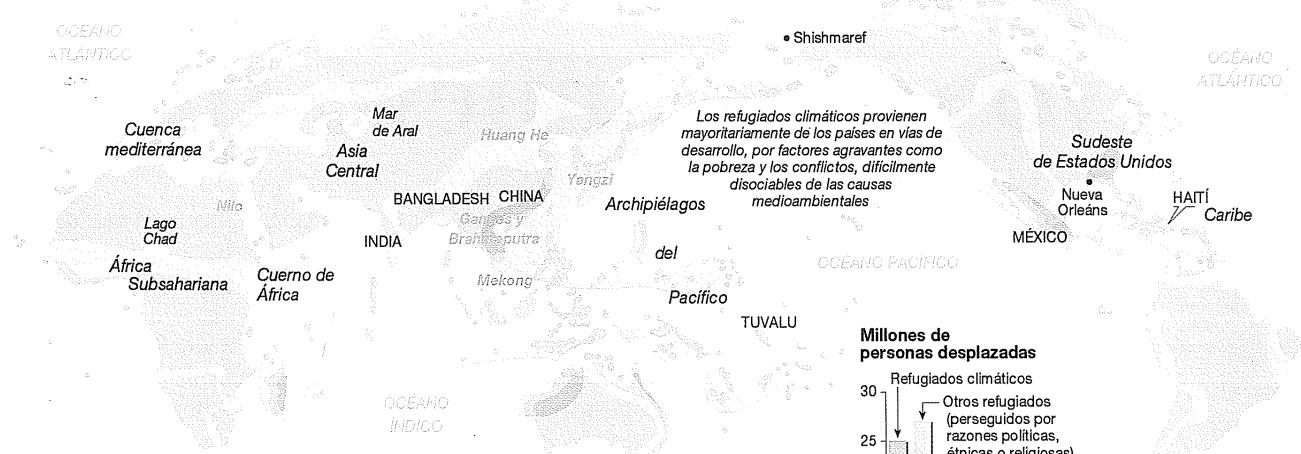
Una gran diversidad de pueblos cuyos modos de vida están amenazados por el deshielo de los glaciares

Familia lingüística

Indo-europea	Esquimo-aleutiana
Rama germánica	Rama esquimal, grupo inuit
Urálicas	Rama esquimal, grupo yupik
Rama fino-úgrica	Rama aleutiana
Rama samoyeda	
Altaicas	Na-déné
Rama túrcica	Rama atabascana
Rama tungusa	Rama tlingit
Chukchi-kamchatka	Rama eyak
	Lenguas aisladas: ketic y yukagir

Fuente: Hugo Ahlenius, UNEP/GRID-Arendal, según W. K. Dallmann, en *Arctic Human Development Report*, 2004.





Poblaciones particularmente vulnerables...

... ante la elevación de las aguas y las inundaciones:

- Grandes deltas
- Pequeñas islas (algunas amenazadas de desaparición completa)
- Franjas costeras (que pueden sufrir todas grandes cambios)

... ante la desertificación y las sequías (en los márgenes de las zonas áridas)

... ante los ciclones ... ante el deshielo de los casquetes árticos y del pergelisol



Fuentes: Norman Myers, "Environmental Refugees: An Emergency security issue", Actas del 13º Foro Económico de Praga, OSCE, mayo de 2005; Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Liser, 2007.

Más de 100 millones de hombres y mujeres migraron en 2006

los huracanes...), los migrantes podrían contarse por millones. La cuestión es saber adónde irán, teniendo en cuenta que en los dos únicos Estados vecinos, India y Myanmar, se enfrentarán problemas ambientales similares y que, además, son países históricamente hostiles a acoger refugiados de Bangladesh. Puede concluirse que en este último país, como en otras partes, no anticipar los desplazamientos futuros equivale a correr el riesgo de una catástrofe humanitaria y de graves problemas fronterizos.

LA "ETNODIVERSIDAD" EN PELIGRO

Pero la cuestión no se limita a la preservación del orden mundial. Junto con la biodiversidad, también está en riesgo la "etnodiversidad" del planeta. Muchas comunidades y pueblos autóctonos, poseedores de un saber y de una cultura profundamente anclados en su ambiente, están en vías de desaparición. Más allá de que sean conscientes de ello (como los Inuits de Shishmaref, en Alaska, o los polinesios del Estado de Tuvalu) o no, desvincularse de su territorio de origen llevará a la dispersión de la comunidad y luego a la dislocación acelerada de su identidad.

Y no se trata solamente de la irremediable pérdida que representa para la humanidad la muerte de una cultura singular; lo que se plantea es una cuestión de justicia. Porque, claramente, es la mala gestión de las emisiones de gases de efecto invernadero a escala planetaria, y no un accidente natural o una

fatalidad cualquiera, lo que conduce a la desaparición de pueblos que, en su mayoría, contribuyen de manera ínfima al recalentamiento.

Tanto si se lo hace en nombre de los derechos humanos o del mantenimiento de la paz, es urgente que la comunidad internacional se haga cargo de esta cuestión, para colocar a los Estados y a las empresas ante sus responsabilidades, y también para anticipar, financiar y organizar los movimientos de poblaciones actuales y futuros.

La Convención de Ginebra de 1951 define el estatus de refugiado en el derecho internacional. La incorporación de la noción de "refugiado climático" sería un avance jurídico importante, porque haría posible una coordinación internacional basada en un principio de justicia climática. Pero todavía estamos lejos de ello.

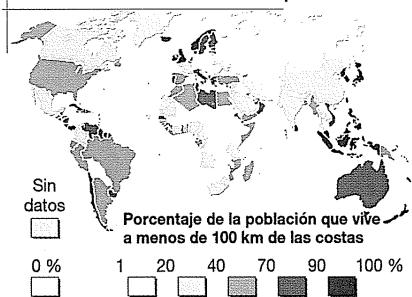
En internet

» "El recalentamiento planetario amenaza la seguridad estadounidense", informe del CNA, una usina de ideas "think tank" militar: www.securityandclimate.cna.org

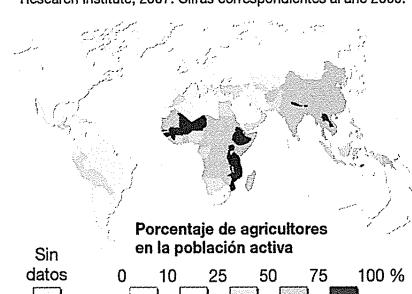
» Impactante informe de la ONG Christian Aid: www.christian-aid.org.uk/stoppoverty/climatechange/resources/human_tide.aspx

» Una puesta en perspectiva del geógrafo suizo Étienne Piguet: www2.unine.ch/webdav/site/traidunion/shared/documents/48/rapport_piguet.pdf

Tres dimensiones del problema



Fuentes: Center for International Earth Science Information Network; World Resources Institute; International Food Policy Research Institute, 2007. Cifras correspondientes al año 2000.



Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2006. Cifras correspondientes al año 2004.



Sólo están representados los países donde hay más de 100.000 personas empleadas en el sector
Fuente: FAO, base de datos Fishers, 2006. Cifras correspondientes al año 2000.

Nuevo clima, nuevo mapa

En un planeta más cálido, mientras las regiones lluviosas –como el Ecuador y las latitudes elevadas– registrarán una intensificación de las lluvias, las zonas de precipitaciones escasas sufrirán aun más sequías. El clima se tornará más errático, dificultando la previsibilidad meteorológica y modificando el régimen de los vientos. Se trata de un shock inédito para los sistemas vivos, naturales o cultivados.

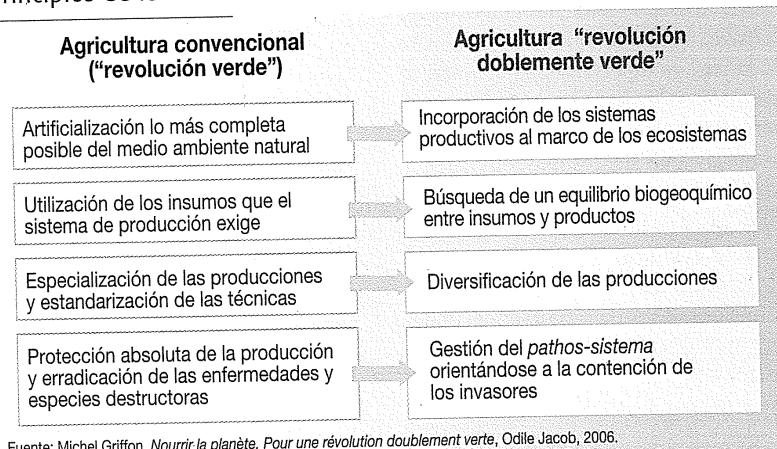
as condiciones de temperatura y de precipitaciones favorables para los distintos tipos de cultivos y para los ecosistemas están en vías de migrar hacia latitudes y altitudes más elevadas, del orden de los 150 metros en altura o 200 kilómetros en latitud. Un país como Francia registra 1,1°C adicional por un recalentamiento global de 0,74°C. El mundo acaba de experimentar siete años sucesivos de déficit de cereales. Regiones como Australia, California, el norte de China, Rajastán, la cuenca mediterránea o el nordeste brasileño tienen ya dificultades importantes, que afectan los cultivos de verano y las praderas.

Con 2°C de aumento de su temperatura, en comparación con la época preindustrial, un país como Uganda dejaría prácticamente de tener un clima propicio para el café, cultivo que le suministra dos

tercios de sus divisas; los desastres biológicos afectarían desde un cuarto hasta la mitad de las especies en México, y también en Australia, el norte de China o el sur de África. Con 2,5 °C adicionales hacia fines del presente siglo, alrededor de 2.500 a 3.000 millones de personas podrían resultar afectadas por la escasez de agua a partir de 2050. El deshielo de los glaciares del Himalaya amenazará a los agricultores de Asia continental, con caudales reducidos en verano y violentas crecidas de primavera.

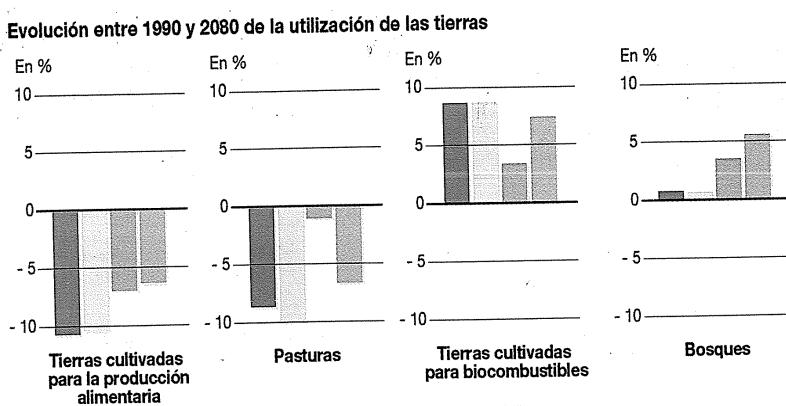
Finalmente, la temperatura presentará picos más frecuentes, como la canícula europea de 2003, con las secuelas de más incendios y menor crecimiento vegetal; fenómenos a los cuales la agricultura orgánica, que utiliza suelos en mejor estado, ha demostrado ser menos vulnerable que la convencional. A la inversa, las técnicas que introdujo la “revolución verde”, en particular la irrigación, convergen con el recalentamiento para convertir en inexploitable algunas superficies; a consecuencia de la salinización perdemos el 8% de las tierras irrigadas cada año.

Principios de la “revolución doblemente verde”



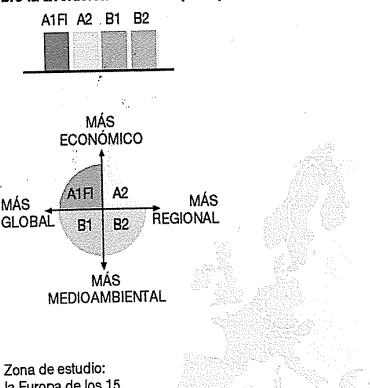
Fuente: Michel Griffon, *Nourrir la planète. Pour une révolution doublement verte*, Odile Jacob, 2006.

¿Qué tipo de utilización de la tierra regirá en Europa en 2080?



Fuente: D. Schroeter (bajo la dirección de), "Ecosystem service supply and vulnerability to global change in Europe", *Science*, Vol. 310, Londres, 25-11-2005.

Escenarios del Grupo Intergubernamental sobre la Evolución del Clima (GIEC)



Zona de estudio:
la Europa de los 15,
más Suiza y Noruega.

agrícola

galópolis se encuentran en los litorales. Una elevación de medio metro inundaría 16.000 km² en Bangladesh, 20.000 en Vietnam y 30.000 en Indonesia.

En un primer momento, el aumento de temperatura y de productividad vegetal en las regiones septentrionales podría compensar el déficit sufrido por las regiones secas o en vías de desaparición. Sin embargo, las irregularidades meteorológicas acentuadas perturbarán el crecimiento de las plantas. Durante el verano de 2006 en Europa, la sucesión de dos meses cálidos y secos, y luego un mes de agosto relativamente frío provocó una reducción de las cosechas de verduras del 5% a 50%, según las especies.

En la última parte de este siglo la producción alimentaria vegetal podría decrecer globalmente. Para garantizar un equilibrio mundial aceptable, habría que duplicar por lo menos (e incluso quintuplicar, en ciertas regiones) los rendimientos agrícolas actuales, y cubrir el déficit asiático masivo con exportaciones latinoamericanas y africanas.

EL JUDO, NO EL BOXEO

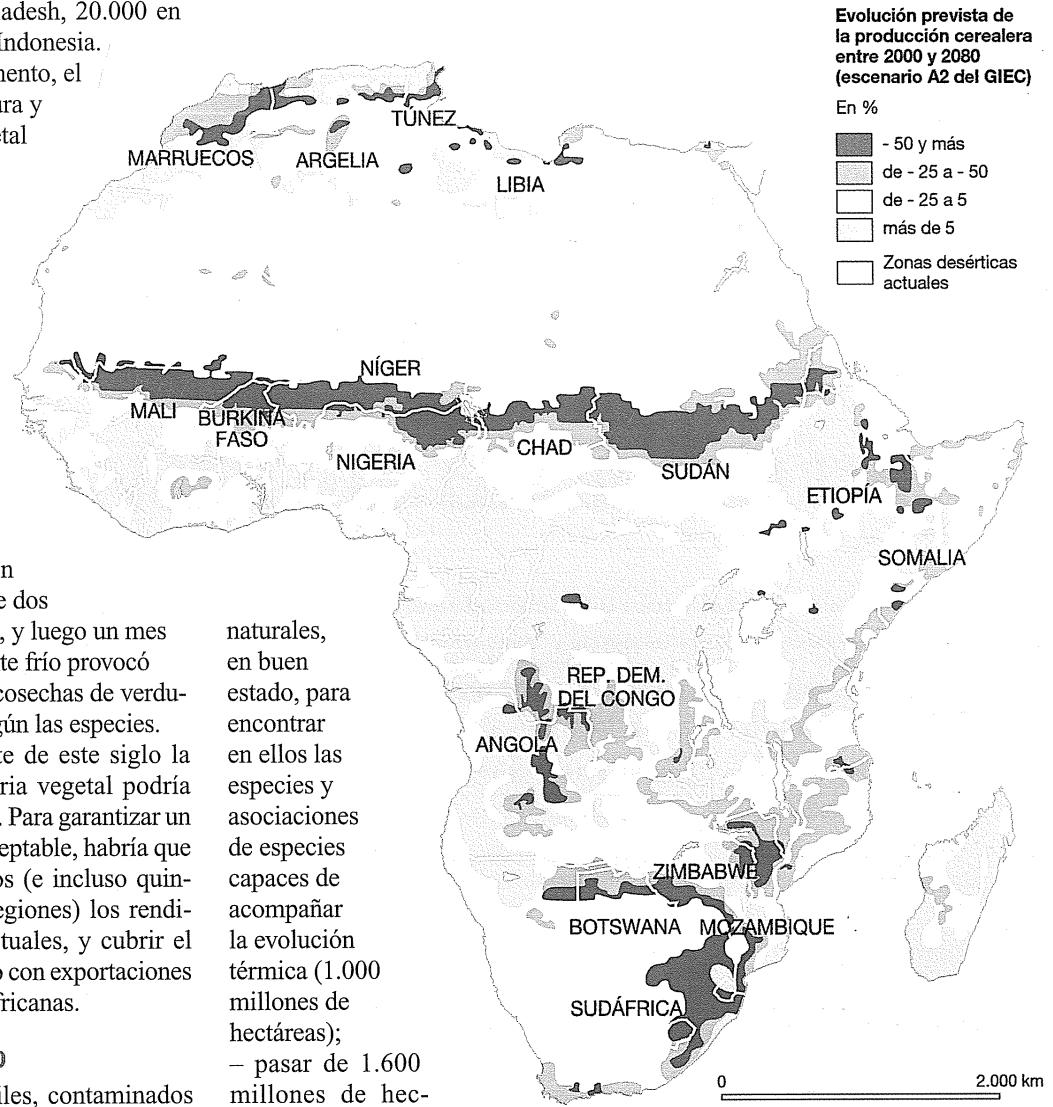
Ecosistemas ya frágiles, contaminados o empobrecidos, encontrarán cada vez menos los recursos biológicos indispensables para su adaptación. La capacidad de resistencia de la sociedad humana a los desórdenes climáticos pasa por un reforzamiento del "cinturón de seguridad" de su ecosistema. Dicho de otra manera, esto dependerá de la adopción de prácticas industriales, agrícolas y cotidianas que reduzcan considerablemente la impregnación química, y de un ordenamiento del territorio que permita adaptarse y migrar de acuerdo con las condiciones climáticas. La solidez frente al cambio climático se vuelve, para la agricultura mundial, un objetivo de primer plano. También será necesario:

– conservar suficientes ecosistemas

naturales, en buen estado, para encontrar en ellos las especies y asociaciones de especies capaces de acompañar la evolución térmica (1.000 millones de hectáreas);

- pasar de 1.600 millones de hectáreas a más de 3.500 millones de hectáreas cultivadas;
- reducir fuertemente la presión del hombre sobre la atmósfera, ya que la deforestación emite el 20% del CO₂ mundial, y la agricultura y la actividad forestal producen en total un cuarto de los gases de efecto invernadero en todo el mundo;
- adoptar sistemas de cultivos mucho más económicos en superficie arable, en daños biológicos, en agua y en energía, volviendo a diversificar las especies y variedades utilizadas. Es la "revolución doblemente verde", basada más en un juego de judo con los mecanismos naturales que en el boxeo que se practica desde hace medio siglo.

En África la producción de cereales está en claro retroceso



Fuente: Fischer (bajo la dirección de), 2005, en PNUD, *Rapport sur le développement humain 2006*.

En internet

» Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO): www.fao.org

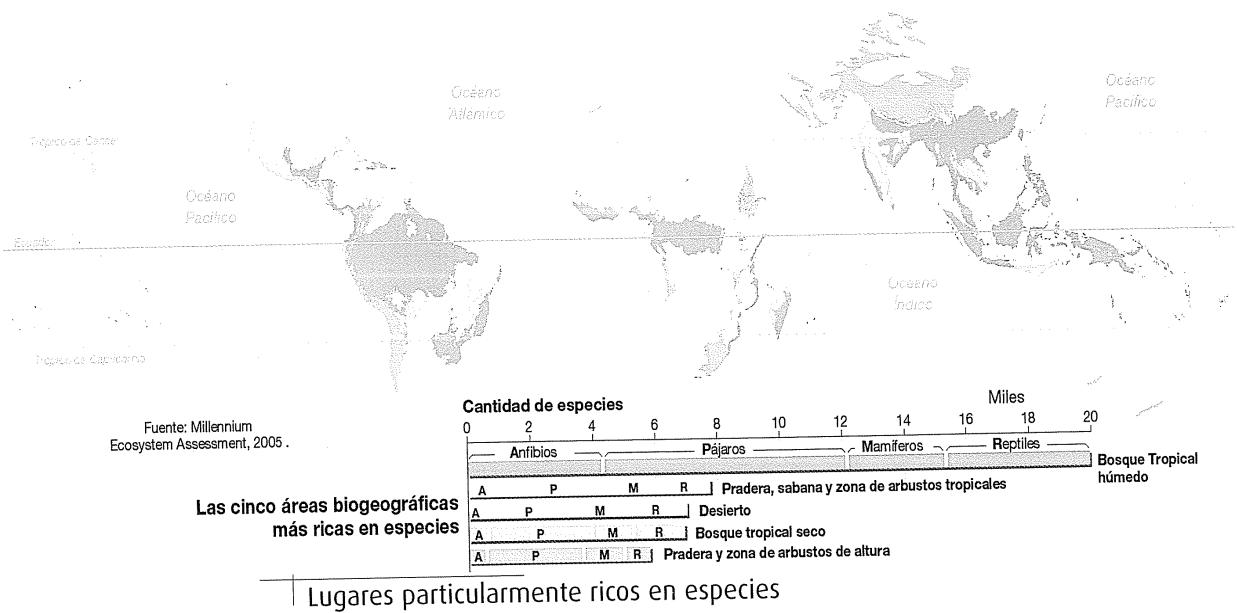
» Instituto Nacional de Investigación Agronómica (INRA): www.inra.fr

» Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo (CIRAD): www.cirad.fr

» ENDA Tercer Mundo: www.enda.sn

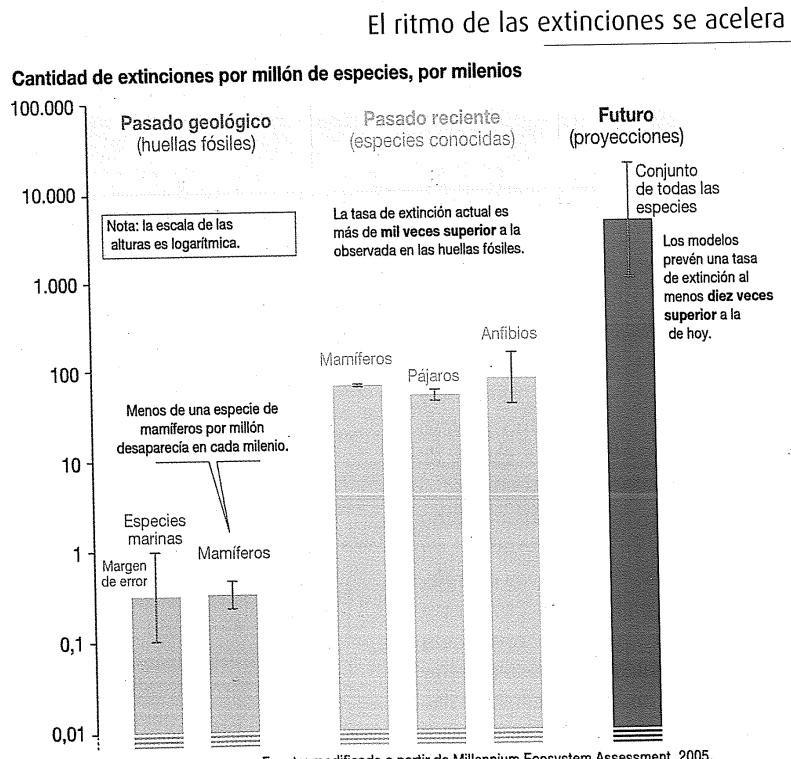
» Movimiento del cinturón verde: www.greenbeltmovement.org

» Worldwatch Institute: www.worldwatch.org



La pérdida de biodiversidad

La biodiversidad retrocede a tal punto que se puede pensar en la probabilidad de una sexta extinción masiva, después de las cinco ocurridas en tiempos geológicos anteriores. Una extinción que tal vez ya comenzó, al inicio de la era "antropogénica", es decir, la época en que apareció el hombre y ejerció gradualmente su dominio sobre la Tierra.

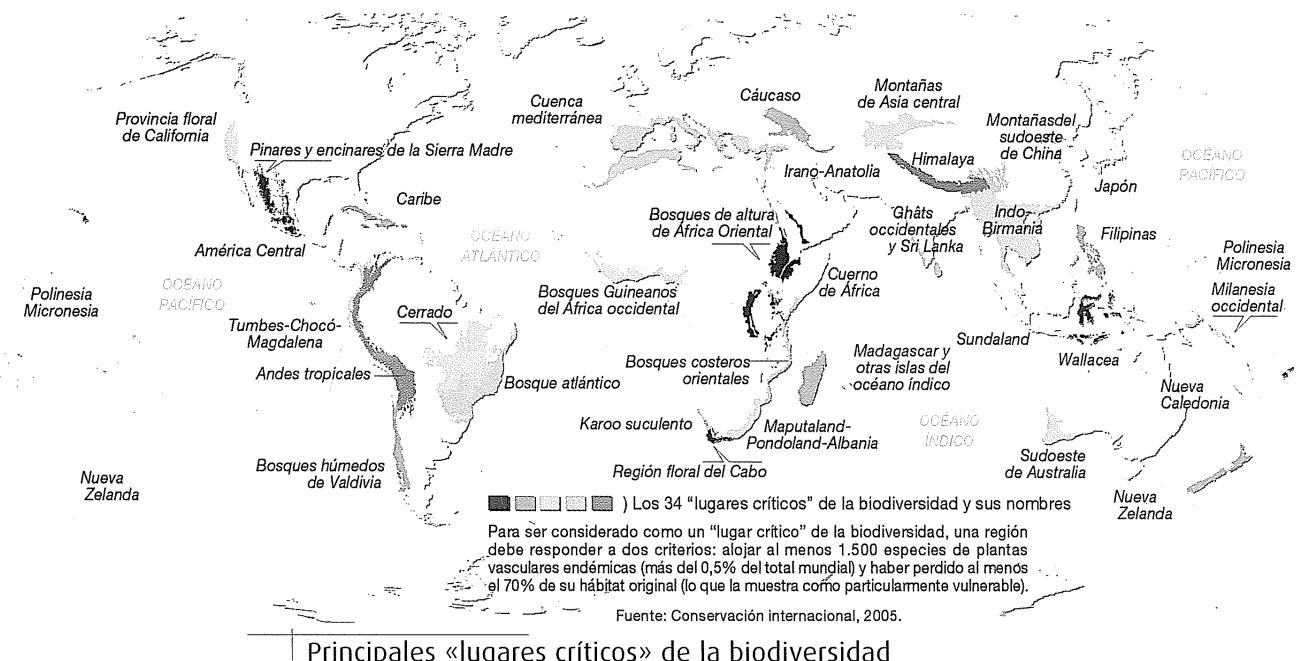


Según estimaciones de la paleontología, de uno a diez millones de años, depende los grupos, es la duración de la vida de una especie en condiciones normales y estables de biodiversidad. Pero con la supremacía del Homo Sapiens esas condiciones se han perturbado profundamente, y parece poco probable que las especies puedan perdurar durante tanto tiempo.

Porque el ser humano, a fuerza de confundir la utilización de la naturaleza con su depredación, destruye lo vivo cada vez más rápidamente. Las tasas actuales de extinción de las especies, comparadas con las que se registraban en los tiempos geológicos antiguos, son de 100 a 1.000 veces superiores (y a veces más). Las amenazas tradicionales de origen antrópico que representan la destrucción del hábitat y la sobreexplotación se suman a las invasiones biológicas, las contaminaciones, los cambios climáticos (y, en general, la alteración de los ciclos biogeoquímicos) y la sobre población humana.

La fauna, la flora y los microorganismos resisten cada vez menos las presiones: el 83% de la superficie terrestre está afectada por la "marca humana", es decir, el espacio de tierra necesario para las actividades de los hombres.

La cuantificación de la diversidad de lo vivo debe revisarse continuamente. Actualmente hay alrededor de 3,6 millones de especies. Pero las perspectivas



Principales «lugares críticos» de la biodiversidad

amenaza a la humanidad

son sombrías. Se ha estimado que más de una cuarta parte de esa cifra, es decir un millón de especies, podría desparecer antes de 2050. Lo que está en juego es particularmente crucial en los 34 lugares críticos y en otros tantos núcleos biogeográficos del mundo que alojan, en apenas el 2,3% de la superficie del planeta, el 50% de las plantas y el 42% de los vertebrados terrestres.

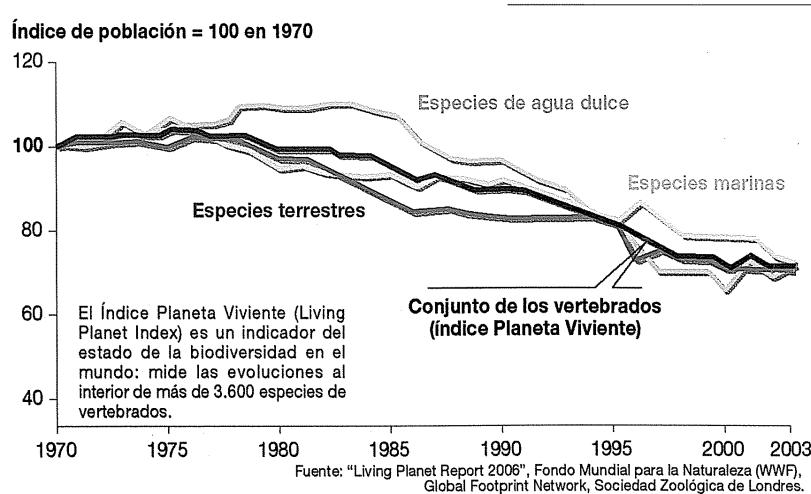
Los números son ya muy elocuentes. El área de distribución histórica de 173 especies emblemáticas de mamíferos en seis continentes ha disminuido en un 50%; un tercio de los bosques del mundo ha sido talado desde las primeras civilizaciones agrícolas; la "carne de la sabana"

(pequeños animales de caza para alimento, ampliamente comercializados) liquida cada año varias decenas de millones de animales. Esta destrucción de la fauna se practica especialmente en la Amazonia y en la cuenca del Congo.

Desaparición de individuos, luego de poblaciones; finalmente, desaparición de la especie: el proceso está bien establecido. Y es acompañado de una desorganización de la cadena alimentaria (productores, consumidores y descomponedores). El conjunto del ecosistema resulta afectado porque su productividad (y su estabilidad, incluso evolutiva) depende de la diversidad de los tipos funcionales de las especies que abriga.

Ahora bien, los ecosistemas, desde un punto de vista utilitario, brindan cantidades de bienes y servicios a los hombres. Estos aportes "gratuitos" han podido ser estimados anualmente entre 2,9 y 38 billones de dólares (el PBN anual del mundo suma 18 billones). Pero los hombres están dominados por la pleonexia, el deseo de tener más de lo necesario. También son irrationales y egoístas, porque la explotación de la naturaleza no se vincula tanto con las cosechas (que permiten la renovación del recurso), sino con el extractivismo, o sea, la extracción hasta el agotamiento del filón. Por cada diez árboles talados en el mundo, sólo se replanta uno.

Entonces, lo vivo es explotado sin ninguna preocupación por lo que quedará para las generaciones futuras. Y su mercantilización se ve acentuada por la mundialización sin control de la economía. En una naturaleza muerta, ¿cuáles podrían ser el lugar y la imagen del ser humano?



En internet

- » Convención sobre la biodiversidad: www.biodiv.org
- » Instituto francés de la biodiversidad: www.gis-ifb.org
- » Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible: www.iisd.ca

Lenta reconstrucción de la

Haber descubierto la destrucción parcial de la capa de ozono, en 1974, gracias a las mediciones de científicos estadounidenses, resultó sorprendente. Ese "agujero" fue provocado por el imprudente lanzamiento al mercado de moléculas de síntesis con efectos desconocidos.

a capa de ozono, naturalmente presente en la alta atmósfera, es vital. Sin esta protección, los rayos ultravioletas del sol matarían toda vida sobre las tierras no cubiertas por agua. Su desaparición llevaría a la humanidad a vivir soterrada en refugios, y luego a desaparecer. La Tierra volvería a su estado de hace tres mil millones y medio de años. La capa de ozono determina un sutil equilibrio. Una pequeña cantidad de rayos ultravioletas B debe llegarnos para actuar como catalizador de la vitamina D, pero una dosis demasiado elevada favorece los cánceres de piel. Más de 9.000 personas mueren cada año en Estados Unidos de tales cánceres, cuya incidencia se ha duplicado entre 1980 y 2000.

En 2006 se batió un récord: la superficie del agujero de ozono, medida en octubre al final del invierno austral, se extendía entre 3 y 4 millones de kilómetros cuadrados. En el centro de la Antártida se midieron concentraciones de ozono casi nulas. Esta destrucción extrema se debe principalmente a las condiciones climáticas de esa región, donde la temperatura a fines de septiembre de 2006 fue inferior a los promedios de la estación y osciló en los 5° C. Por un mecanismo físico conocido, el recalentamiento de la parte baja de la atmósfera, que se debe a la concentración de gases con efecto invernadero, se produce un enfriamiento en las capas altas de la atmósfera. Este enfriamiento acentúa, a su vez, el empobrecimiento de la capa de ozono.

Los clorofluocarburos (CFC), utilizados como gases propulsores en nuestros aerosoles, en las heladeras y equipos de aire acondicionado, en las espumas aislantes y el material de prevención de incendios, causan el empobrecimiento de la capa estratosférica de ozono. Estas moléculas de síntesis son emitidas por millones de fuentes en el mundo y se encuentran en la estratosfera, entre 15 y 40 kilómetros por encima del nivel del mar. Bajo la acción del sol, el cloro de los CFC se libera y destruye las moléculas de ozono. El bromuro de metilo, un pesticida utilizado en los países del hemisferio sur, tiene un efecto todavía más destructor de la capa de ozono.

Gracias al Protocolo de Montreal sobre las sustancias que empobrecen la capa de ozono, firmado en 1987 bajo la égida de las Naciones Unidas, se prohibió

El Protocolo de Montreal

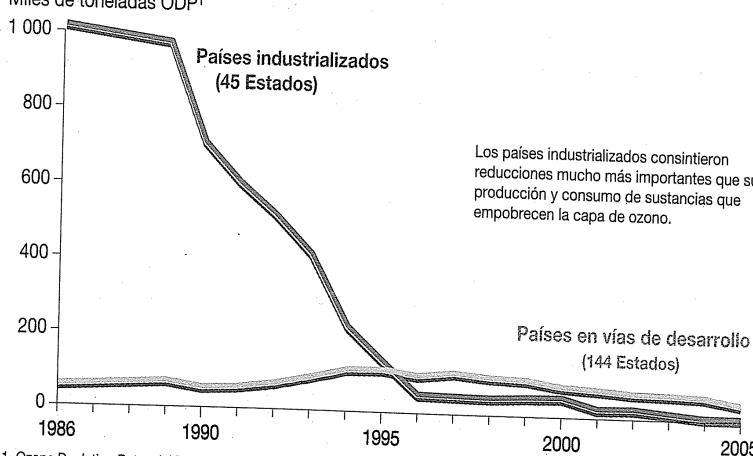


Una movilización notable

Países firmantes: ■ Países en vías de desarrollo
■ Países industrializados
■ Estados que no ratificaron el protocolo

Producción de clorofluorocarburos (CFC)

Miles de toneladas ODP¹



1. Ozone Depleting Potentiel Tonnes: toneladas del gas considerado, multiplicadas por su potencial de destrucción del ozono.
Fuentes: Secretaría del Ozono del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA); división tecnología, industria y economía (DTIE) del PNUMA, rama Acción Ozono, 2007.

En internet

» Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente: <http://ozone.unep.org/french>

» Informe de uno de los especialistas en el tema: <http://esrl.noaa.gov/research/themes/03>

» Una presentación del Protocolo de Montreal, en el sitio del Ministerio de Medio Ambiente de Canadá: www.ec.gc.ca/international/multilat/ozone1_f.htm

» Organización Meteorológica Mundial: www.wmo.ch

capa de ozono

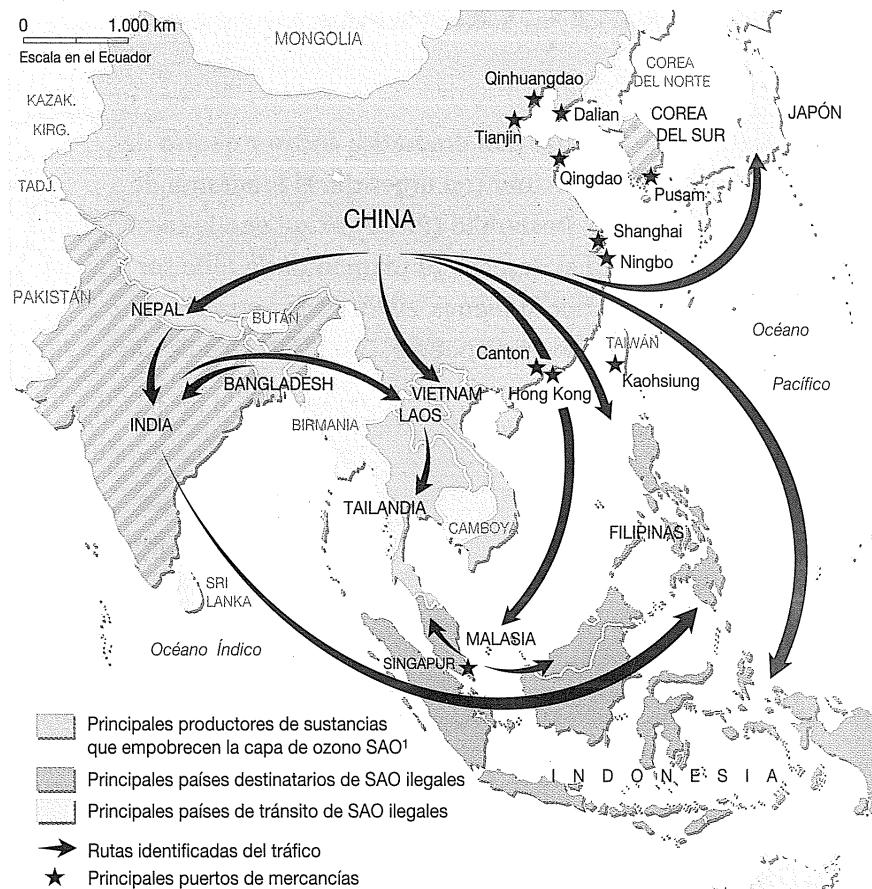
la utilización de los CFC y otras sustancias que degradan la capa de ozono. A raíz de esto, se observa una disminución del uso de esas sustancias en todo el mundo, pero su efecto destructor del ozono estratosférico persistirá durante algunas décadas, principalmente porque su comercio ilícito se ha desarrollado en el sur y en el norte después de la entrada en vigencia del Protocolo de Montreal.

NO ANTES DE 2065

El último informe de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) 2006, confirma la correlación entre la disminución de las emisiones de sustancias que empobrecen la capa de ozono y su reconstitución parcial. Pero los sistemas de refrigeración y las espumas aislantes contienen moléculas cuya duración oscila entre 14 y 80 años. Esta dinámica mucho más lenta de las emisiones modifica las previsiones sobre la recuperación del equilibrio inicial del ozono estratosférico, que según los científicos, no ocurrirá antes de 2065.

La duración de las moléculas cloradas, así como sus propiedades de absorción de los rayos solares, tienen otra consecuencia. Los gases refrigerantes calientan: los CFC contribuyen significativamente al aumento del efecto invernadero de origen antrópico. El freno progresivo a la producción de CFC trajo consigo una disminución neta en la contribución al efecto invernadero del conjunto de sustancias cubiertas por el Protocolo de Montreal.

En realidad, las moléculas fluoradas (hidrofluorocarbonos, llamadas HFC) tienen, en promedio, un poder de recalentamiento global ocho veces menos elevado



Fuente: Liu Ning, "Illegal trade in ODS in Asia and the Pacific", Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para Asia y el Pacífico (UNEP-ROAP), septiembre de 2006.

El tráfico de sustancias peligrosas en Asia

que los CFC a los cuales reemplazan.

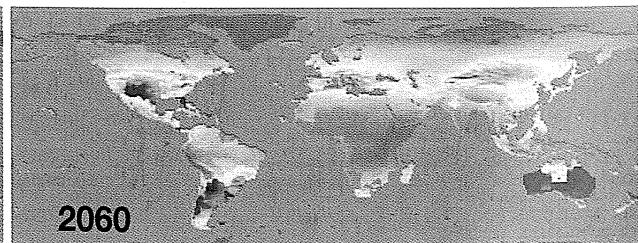
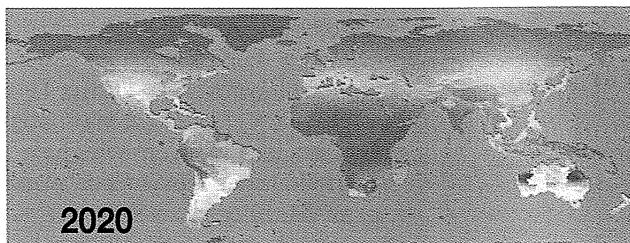
En cuanto a los hidroclorofluorocarbonos (HCFC, utilizados en los sistemas de climatización), son fluidos de sustitución fluorados que no conllevan una disminución del efecto de recalentamiento, muy por el contrario en algunos casos. El desarrollo de sustancias de reemplazo

de los HCFC, que respondan a criterios de uso (seguridad y buen rendimiento) y de neutralidad ambiental está en curso, y debería llevar a la obtención de fluidos que no destruyan la capa de ozono y que tampoco contribuyan, o lo hagan en niveles muy bajos, a reforzar el efecto invernadero.

Los cánceres de piel vinculados a las radiaciones de rayos ultravioletas

Cantidad de casos proyectados desde ahora y hasta la recuperación de la capa de ozono
Millones de personas por año

0 30 60 90 120 220

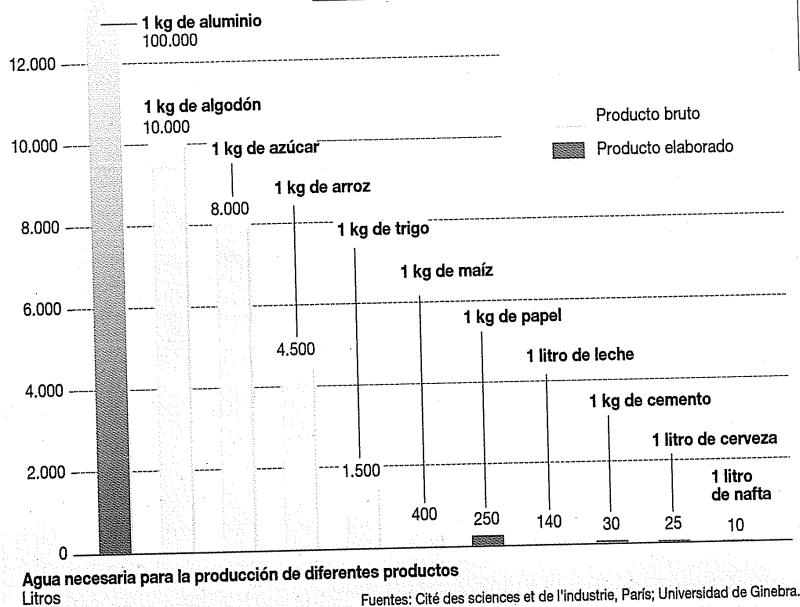


Fuente: Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), Laboratory for Radiation Research, www.rivm.nl/milieuStoffen/stralling/zomerthemauv, 2007.

El agua, de la dispersión a la escasez

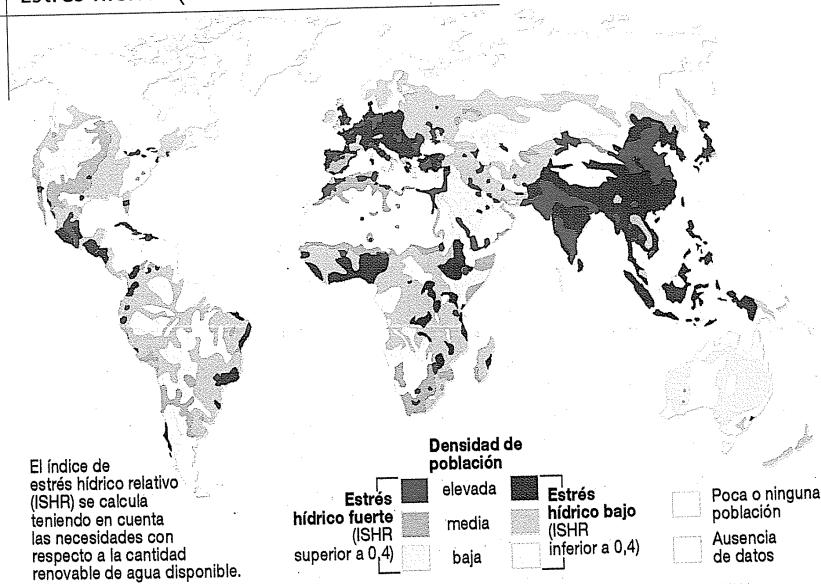
Para no tener que enfrentar una dramática escasez dentro de cincuenta años, hay que actuar con urgencia. El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) exige que la comunidad internacional reconozca el derecho fundamental de todo ser humano a disponer de por lo menos 20 litros de agua potable diarios, y gratuitos para los más pobres. Lejos estamos de ello.

Lo que hace falta para generar...



Fuentes: Cité des sciences et de l'industrie, París; Universidad de Ginebra.

Estrés hídrico (relación entre necesidades y disponibilidad)



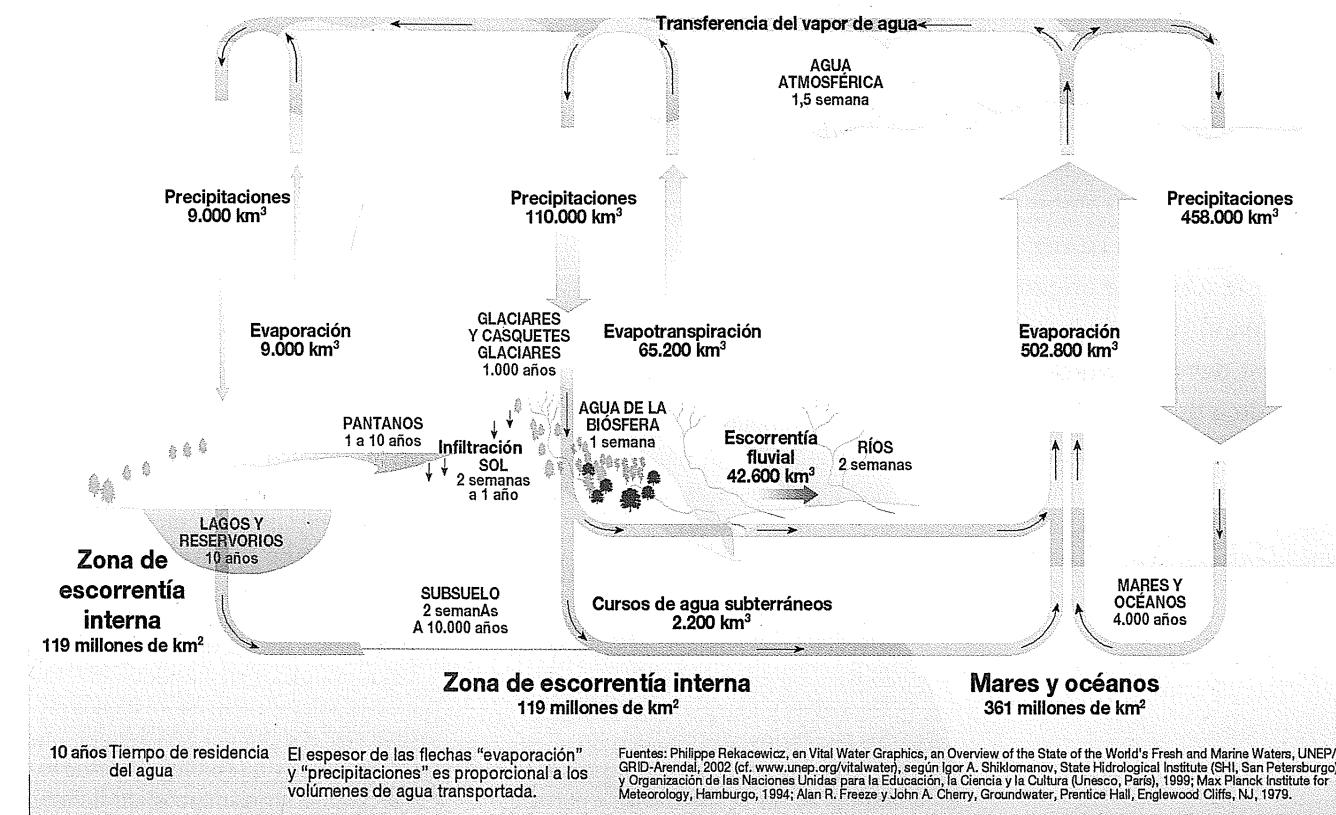
Fuente: Cécile Marin, Atlas de l'océan mondial, Autrement, 2007, según el Programa Mundial de Evaluación de Recursos Hídricos

Cerca de 1.100 millones de personas no tienen acceso al agua potable y 2.400 millones carecen de sistemas de saneamiento; 1,8 millones de niños mueren cada año de infecciones transmitidas por agua insalubre. Millones de mujeres malgastan cotidianamente varias horas para ir a buscar agua. Millones de habitantes de las villas miseria la pagan cinco o diez veces más cara que los que residen en zonas urbanizadas. Cerca de 450 millones de días de escolaridad se pierden anualmente por esta causa. África pierde cada año el 5% de su Producto Bruto Interno (PBI) debido a esta carencia.

En 2000 la ONU se comprometió a reducir a la mitad, antes de 2015, el índice de cuántos seres humanos carecen de estos servicios vitales. Pero los objetivos del Milenio para el Desarrollo no serán alcanzados. El agua no es prioritaria en los gastos públicos: los Estados le dedican menos del 1% de su PBI. El presupuesto militar de Pakistán es 50 veces superior a los fondos destinados al agua y al saneamiento. Sin embargo, un mejor acceso al agua protegería eficazmente a los 850 millones de personas en zonas rurales que sufren de desnutrición y están bajo la amenaza del recalentamiento climático. El PNUD ha pedido a los Estados que coloquen el agua y el saneamiento al tope de sus prioridades y también que se duplique la ayuda internacional, es decir, que sume US\$ 4.000 millones adicionales cada año.

SOBREEXPLORACIÓN DE LOS RECURSOS

La agricultura es la primera consumidora de agua: absorbe el 80% del recurso frente al 12% que se destina a la industria y el 8% al consumo público. La sobreexplotación de los recursos, con el aumento de las superficies agrícolas irrigadas, provoca el descenso de las napas freáticas y el secado de los ríos, agotando recursos indispensables para los 6.500 millones de habitantes del planeta, que en 2030 llegarán a 8.000 millones. Producir un kilo de trigo exige 1.500 litros de agua; y un kilo de alimento in-



El alterado ciclo del agua

dustrializado cerca de 10.000 litros...

Los comportamientos y prácticas deben modificarse radicalmente, incluso en los países ricos, que también se ven amenazados por la escasez. Los cambios climáticos, la desaparición de las zonas húmedas, la contaminación creciente y una mala asignación de los recursos contribuyen a generar desequilibrios inquietantes. La urbanización galopante y la utilización masiva del cemento tornan impermeables los suelos, lo que a su vez provoca crecidas e inundaciones.

Las aguas subterráneas, cuya renovación puede demandar decenas de miles de años, están siendo literalmente tomadas por asalto, en detrimento de las necesidades de las generaciones futuras. Uno de cada dos estadounidenses depende de ellas, en un momento en que la mitad de sus acuíferos están ya en situación de estrés hídrico. Además, en todo el mundo las redes de distribución pública acusan tasas de dispersión del 30 al 50%.

Se hace necesario incrementar la productividad del agua, sobre todo en los países que no disponen de recursos técnicos y financieros para captar este recurso móvil. Hay que explotar cada

gota con el fin de obtener más productos agrícolas, más carne, pescados y leche. ¿Cómo mejorar la productividad agrícola? Recurriendo al agua de lluvia, promoviendo variedades de cereales adaptados a las bajas cantidades de agua disponibles, o desarrollando técnicas de irrigación económicas o pequeñas represas.

PRESERVAR LOS AMBIENTES HÚMEDOS

También en los países ricos será necesario, más que invertir en remedios cada vez más costosos, preservar los ambientes húmedos y dejar de tratar el ciclo natural del agua. Los países del norte europeo han reducido con éxito la utilización de productos fitosanitarios. Alemania es el país más adelantado en la reutilización del agua de lluvia. En este sentido, deben emprenderse reformas drásticas.

El recalentamiento climático modifica, además, las características hidrológicas de los cursos de agua por el aumento de las precipitaciones invernales y su disminución estival. Eso genera una reducción de la acumulación invernal de nieve y un deshielo mucho más precoz en la primavera, lo que induce modifi-

caciones notables en los regímenes hidrológicos de las cuencas. Esto puede llevar a la paralización forzada de las centrales nucleares por falta de agua para enfriarlas.

Las prácticas agrícolas deberán ser revisadas para adaptar la producción a condiciones hidrológicas degradadas y a una evapotranspiración más importante en verano, que también puede llegar a hacer subir las tasas de concentración de sales minerales en el agua, y por lo tanto, la contaminación.

En internet

► **Portal del agua de la Unesco:**
www.unesco.org/water/index_fr.shtml

► **PNUD - Informe sobre el Desarrollo Humano 2006. Poder. Pobreza y crisis global del agua:**
<http://hdr.org/hdr2006/pdfs/report/HDR06-complete.pdf>

► **International Rivers Network (IRN):**
www.irn.org/basics/ard

► **Página conflicto de la revista "H2O":**
www.h2o.net/magazine/urgences/geopolitique/francais/som_geopol.htm#conflits

Islas, costas y deltas bajo

Especulación inmobiliaria, erosión agravada por las consecuencias del cambio climático, ligado a su vez a algunos excesos de origen humano: el cemento avanza y el mar devora. Lo que equivale a decir que los espacios costeros enfrentan una situación de peligro.

Según el Instituto Francés del Medio Ambiente (IFEN, por su sigla en francés) en Francia la erosión afecta a una cuarta parte del litoral, es decir, 1.720 kilómetros de costa poblados por 7 millones de habitantes. La cifra sigue en aumento: la delegación interministerial para el ordenamiento y la competitividad de los territorios (DIACT, que absorbió a la ex Datar) prevé que el litoral francés recibirá, de aquí a 2030, unos 3,4 millones de habitantes más. Esta zona solo representa el 4% del territorio pero atrae al 10% de la población. En Europa, una quinta parte de las playas y acantilados han sido alcanzados por la erosión; los países más afectados son Polonia, Letonia, Chipre y Grecia. En todo el mundo, islas de corales, deltas y manglares se cuentan entre los territorios más vulnerables.

Aun cuando la modificación de las costas es un hecho natural (por acción de olas, viento, corrientes), las actividades humanas no dejan de profundizar el fenómeno. El desarrollo de puertos, diques y otras obras altera fuertemente las corrientes marinas y el movimiento de sedimentos. Lo mismo ocurre con las represas y diques construidos en las cuencas donde desembocan los ríos.

El caso más evidente, el más mediatisado, el más simple y, por eso, el más difícil de evitar, es el de las islas y arrecifes de coral: zonas particularmente vulnerables a la elevación del nivel del mar y a tempestades cada vez más frecuentes. Esto ocurre en las islas Tuvalu, en el

Pacífico Sur, cuya altura máxima es de cinco metros y donde han desaparecido tres metros de costa marítima durante la última década. En varias oportunidades, por mareas muy fuertes, los habitantes han debido evacuar temporalmente sus islas. Un número creciente de ellos va emigrando del archipiélago.

La amenaza que pesa sobre los deltas es menos conocida y más compleja. Resulta de la combinación catastrófica de reordenamientos territoriales y falta de mantenimiento de éstos; la expansión urbana y acontecimientos meteorológicos extremos ligados al recalentamiento. En 2005, las consecuencias del huracán Katrina, uno de los más potentes que haya sufrido Estados Unidos –1.500 muertos y daños evaluados en más de 10.000 millones de dólares– eran más o menos previsibles en el delta del Mississippi, que estaba hundido y mal protegido desde hacía décadas. Katrina marcó para siempre a Nueva Orleans, Luisiana y los estados limítrofes. Quedará como un símbolo.

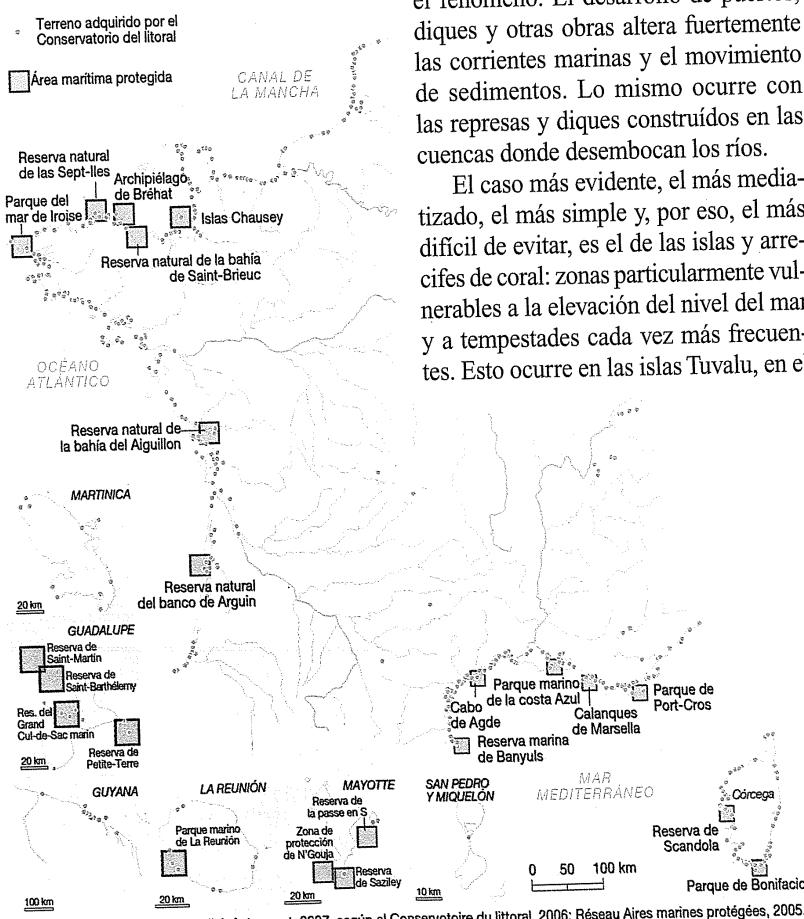
DE VENECIA AL YANGZI JIANG

El caso de Bangladesh, un país ubicado en un delta, superpoblado y barrido por huracanes cada vez más frecuentes, no difiere demasiado de lo anterior. El delta está seriamente amenazado de quedar bajo las aguas en su parte occidental. Además, la explotación del petróleo y el gas que se realiza en la zona agrava el hundimiento natural del suelo, que fue lo que ocurrió en Luisiana.

También el bombeo de agua en las grandes metrópolis es un agravante. Ocurre en Bangkok, una ciudad construida sobre el delta del Chao Phraya y constantemente afectada por inundaciones. O en Venecia, una de las más bellas ciudades del mundo y una de las más amenazadas, especialmente después de que se comenzara a explotar el metano en la desembocadura del río Po.

Son incontables los casos de costas erosionadas en los deltas. Por ejemplo, el del Nilo, en Egipto, sigue sufriendo las consecuencias de la construcción de la represa de Asuán. En el del río Volta, en África Occidental, desaparece a pedazos enteros la ciudad ghanesa de Keta, víctima de la represa de Akosombo. La lista de los deltas erosionados es larga: incluye

Espacios litorales protegidos



amenaza

los del Ebro en España, del Danubio, del Senegal, el de San Francisco en Brasil, del Ródano en la Camargue, etc. En China, la construcción de la represa Tres Gargantas corre el riesgo de producir en un cierto tiempo consecuencias análogas en el delta del Yangzi Jian (río Azul).

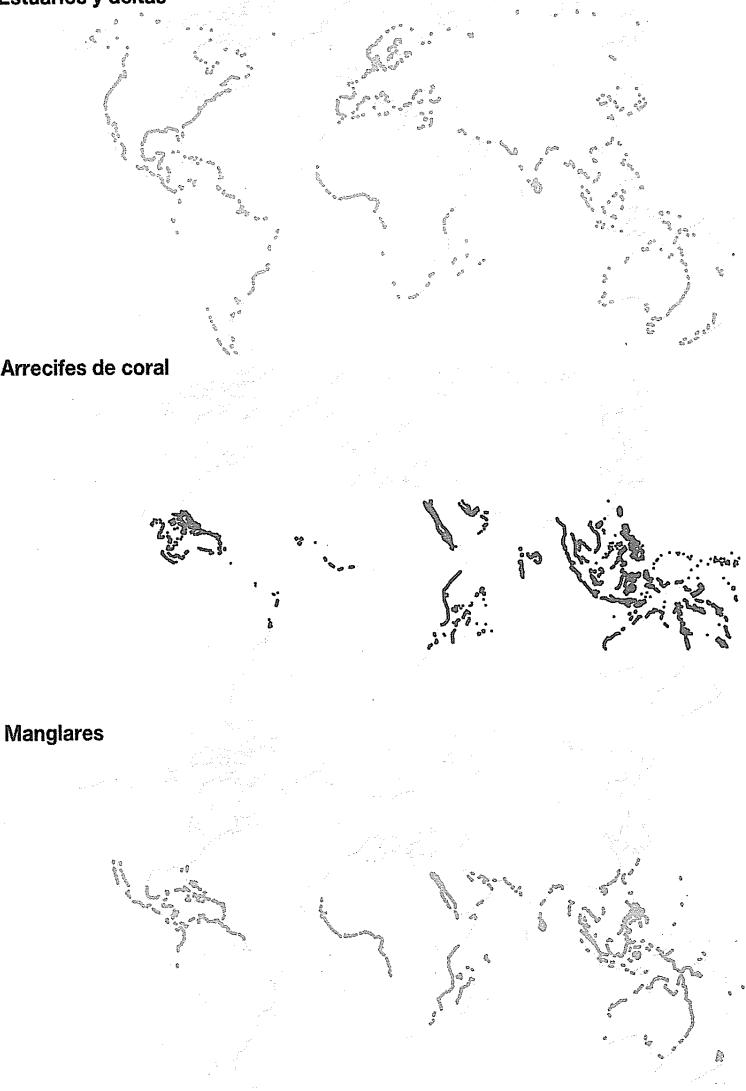
El fenómeno de erosión de las costas no es nuevo, pero se está acelerando. Desde 1992, el gran geógrafo Roland Paskoff, especializado en el estudio de los espacios costeros, dio la señal de alarma con un libro de gran impacto: *Côtes en danger* (Costas en peligro). Acusaba claramente al recalentamiento global como responsable del problema y recomendaba más flexibilidad en la respuesta ante la erosión: menos cimientos, menos espigones, menos rompeolas y más perspectiva racional. Problematizó, además de la expansión urbana, la falta de adecuación del arsenal jurídico francés que, en el estado actual de las cosas, termina por destruir en lugar de preservar las zonas húmedas, en particular las marismas marítimas, que son fundamentales como fuentes de vida y de diversidad biológica y, sin embargo, están drásticamente explotadas desde hace siglos.

Desaparecen así los espacios naturales, irresistiblemente corroídos. En Francia, esto ocurre a pesar de la ley de protección del litoral, que prohíbe construir en una franja de 100 metros a lo largo de la orilla; pero muchas municipalidades violan esta norma sistemáticamente. Y todo a pesar de los esfuerzos del Conservatoire du Littoral, organismo público creado en 1975, cuya misión es adquirir territorios para sustraerlos a la urbanización, pero cuyo presupuesto sigue siendo muy modesto frente a la amplitud de lo que está en juego financieramente.

En internet

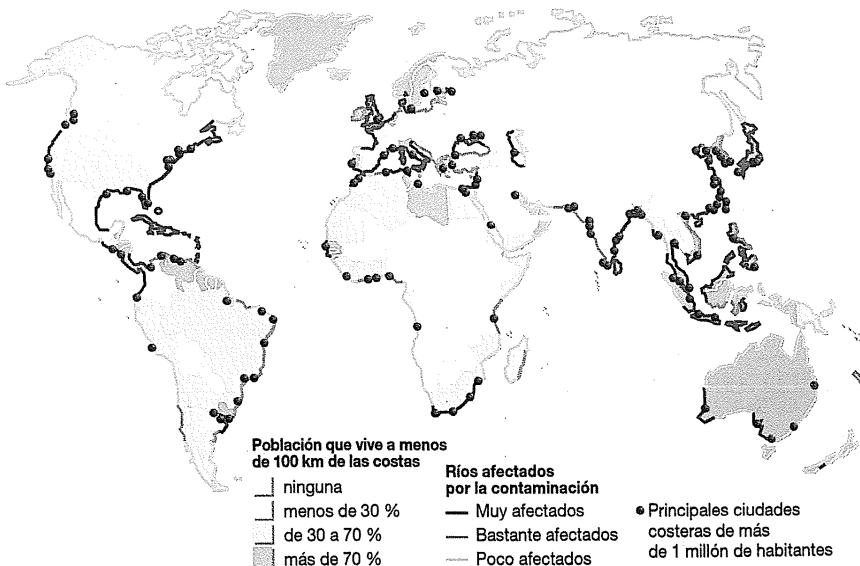
- » Conservatoire du littoral: www.conservatoire-du-littoral.fr
- » European Union for Coastal Conservation: www.eucc.nl
- » Convención de Ramsar sobre las zonas húmedas: www.ramsar.org/indexfr.htm
- » World Rainforest Movement, organización en defensa de la selva tropical: www.wrm.org.uy

Los grandes ecosistemas litorales Estuarios y deltas



Fuentes: Cécile Marin, *Atlas de l'océan mondial*, Autrement, 2007, según World Resources Institute, Earth Trends 2001; UNEP, World Conservation Monitoring Center.

Densidad de población en las costas y degradación de litoral



Fuentes: Philippe Rekacewicz, *Vital Water Graphics*, UNEP/GRID-Arendal, 2002, según World Resources Institute, 2001; Paul Harrison et Fred Pearce, *Atlas of population and environment*, 2001, American Association for the Advancement of Science (AAAS), University of California Press.

Pesca de altura, violencia en los abismos marinos

Para llegar a las profundidades marinas y a las especies que allí habitan, las flotas de pesca escarban el fondo de los mares con inmensas redes de arrastre, de dimensiones comparables a las de la torre Eiffel.

La Coalición para la Conservación de los Fondos Oceánicos, una red mundial de ONG y científicos, moviliza a la comunidad mundial en favor de una moratoria internacional para la pesca de altura con red de arrastre en alta mar.

Lo que hasta no hace mucho tiempo era inaccesible, ahora está al alcance de las redes. Después de haber agotado los recursos de las zonas costeras, la industria de la pesca se dirigió hacia su último Dorado: los montes submarinos de alta mar que rebozan de especies raras bien cotizadas en los mercados mundiales. El desarrollo de la pesca de altura con red de arrastre permite llegar hasta los fondos irregulares y los cañones submarinos. Motores más potentes, redes más grandes, un sistema de localización preciso y sofisticados instrumentos electrónicos de navegación y de detección de los peces, le permiten a los navíos llegar con sus redes de arrastre hasta una profundidad de 2.000 metros.

Como resultado, las flotas que buscan peces y crustáceos apreciados, financiadas por algunos países ricos, destruyen uno tras otro los últimos grandes reservorios de biodiversidad marina. Esta práctica de explotación se parece más a la que emplean los mineros (que pasan de un pozo a otro a medida que el mineral se agota) que a una gestión responsable y duradera de los recursos vivos y frágiles.

Se calcula en 10 millones la cantidad de especies de las profundidades, o sea que hay allí una biodiversidad comparable a la de las grandes selvas tropicales. Estas especies viven en los montes submarinos, verdaderas montañas su-

mergidas con alturas de varios miles de metros, que se caracterizan, en muchos casos, por ser el único hábitat donde se encuentran estas formas de vida marina. La industria farmacéutica y las empresas de biotecnología también dirigen su mirada hacia los recursos biológicos de las profundidades.

El descubrimiento de la riqueza de la biodiversidad existente en los abismos submarinos coincide con la toma de conciencia acerca de su fragilidad: todas las especies de las grandes profundidades tienen un ritmo de crecimiento extremadamente lento, y esto incluye a los peces buscados por los pescadores. El hoplostethus rojo, por ejemplo, que se consigue en los mejores restaurantes de las grandes capitales mundiales, puede vivir 150 años y tarda un largo período en alcanzar su madurez.

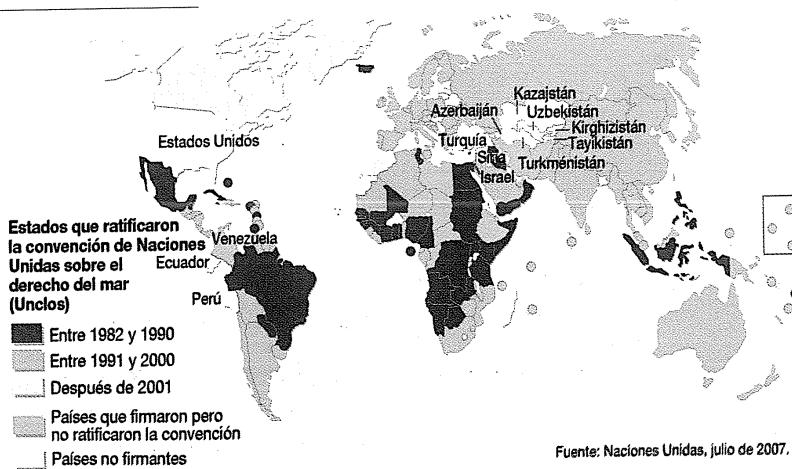
VICTORIA EN EL PACÍFICO SUR

Nada escapa al paso de los barcos de pesca de arrastre: ni las fuentes hidrotermales ni los corales de las aguas frías que forman el hábitat esencial para la reproducción de las especies, algunos de los cuales han necesitado dos mil años e incluso más para desarrollarse (¡son más antiguos que Jesucristo!). Esta riqueza esencial para el mantenimiento de la vida en las profundidades, pero sin valor comercial, es luego devuelta al mar destruida.

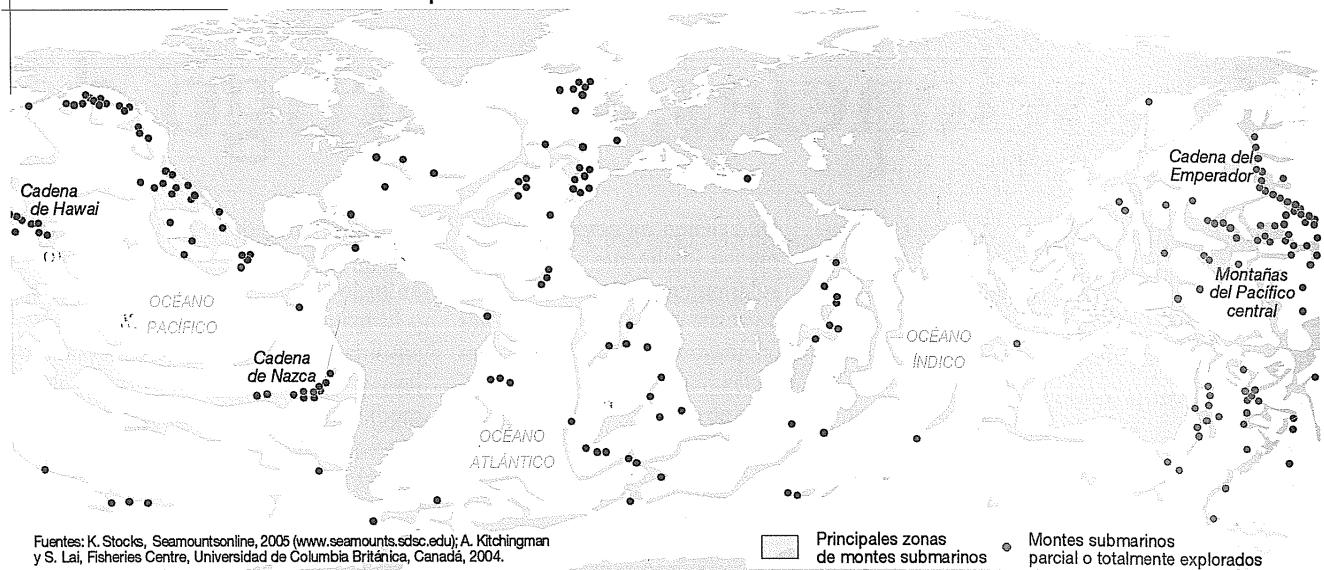
Sin embargo, no todo está perdido. Quienes trabajan para salvar los vulnerables ecosistemas marinos de las aguas profundas han logrado una victoria importante. Los Estados ribereños del Pacífico Sur le dieron la razón a la Coalición para la Conservación de los Fondos Oceánicos (DSCC, según su sigla en inglés) al aprobar, en mayo de 2007, una moratoria para la pesca en aguas profundas. La zona así protegida representa el 25% de las zonas mundiales de alta mar, o sea una cuarta parte de las situadas fuera de las aguas territoriales, las que están bajo jurisdicción de los Estados costeros.

Desde hace más de tres años, la DSCC le reclama a la Asamblea General de las Naciones Unidas que recomiende una

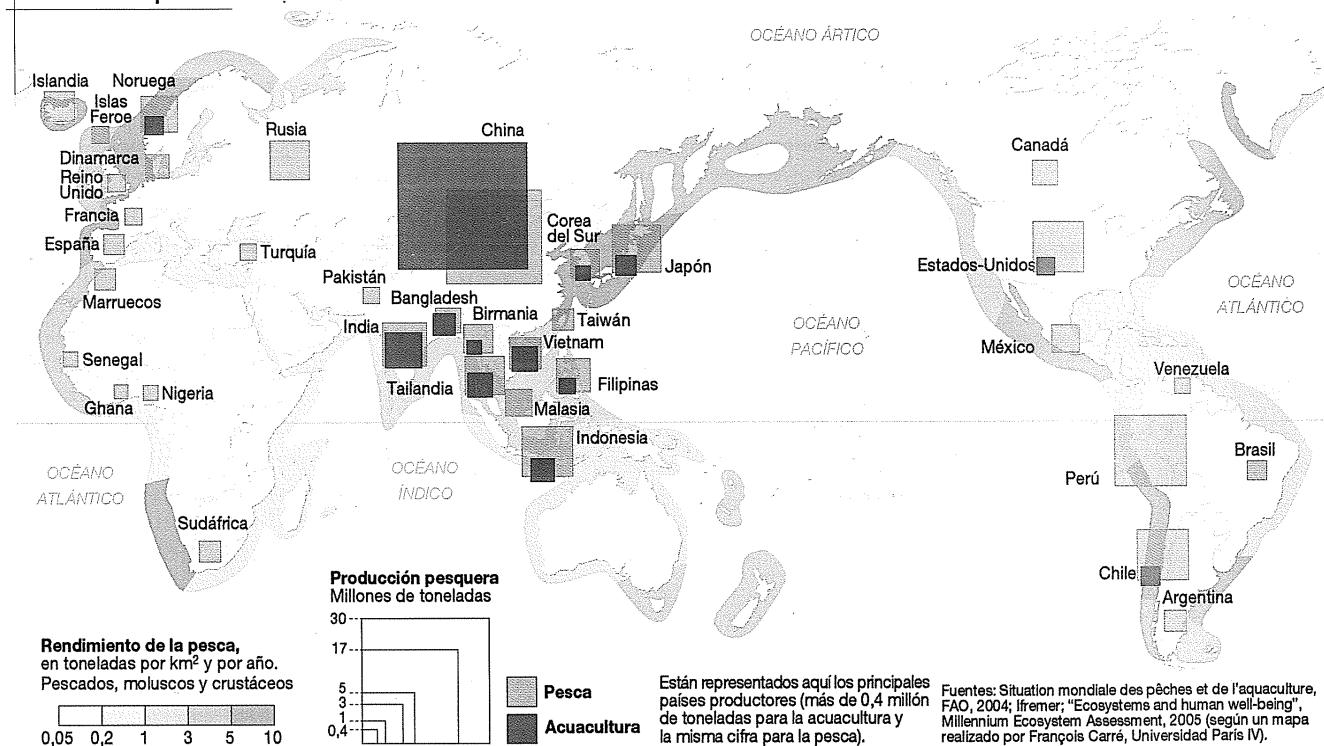
El derecho del mar



Montes submarinos en vías de exploración



La carrera por el rendimiento



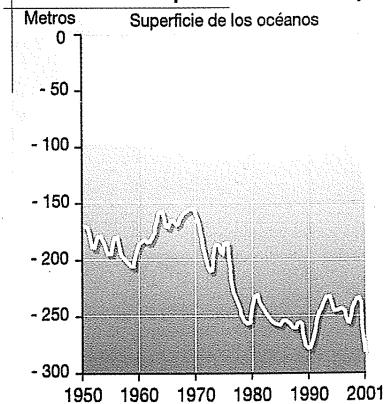
moratoria mundial en alta mar. Pero, aunque reconoce que se trata de un problema comprobado, hasta el momento la ONU se ha atrincherado tras los organismos regionales de gestión de la pesca. La DSCC espera ahora que la decisión tomada por el Pacífico Sur provoque un efecto de bola

de nieve y acelere el movimiento para que se implemente una moratoria en el resto del mundo. Durante la conferencia sobre Gobernabilidad y Biodiversidad realizada en París en enero de 2005, Edward Osborne Wilson, uno de los que inspiraron la creación de la Agencia para la Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos a comienzos de los años '70, recordó que "la humanidad no se define por lo que crea, sino por lo que elige no destruir". Después de haber permitido que desaparezca una parte considerable de las riquezas costeras, la humanidad puede todavía elegir no destruir las riquezas ecológicas de las profundidades.

En internet

- » Deep Sea Conservation Coalition: www.savethehighseas.org
- » Instituto Marino de Conservación Biológica: www.mcbi.org
- » Oceana: www.oceana.org

Profundidad promedio de la pesca



Fuente: Millennium Ecosystem Assessment, 2005.

Nanociencias, el vértigo de

La opinión pública y la dirigencia política desconocen casi por completo el desafío de las nanotecnologías, portadoras de muchas más esperanzas y peligros que todas las tecnologías hasta hoy conocidas. Su difusión potencial preocupa a los ciudadanos, mientras las industrias prometen el advenimiento de materiales milagrosos. Como ya ocurrió con los organismos genéticamente modificados (OGM), el ritmo de desarrollo de sus aplicaciones es más rápido que el control de los peligros que encierran.



Qué tienen en común un neumático inteligente y una crema solar milagrosa? ¿O una prenda de vestir isotérmica, cuyo color cambia con nuestro humor, y una pintura resistente a las manchas? ¿O un "acero" tan liviano como el plástico y un interruptor sin cable? ¿O las medias que no toman olor y la destrucción selectiva de una célula cancerosa? En todos los casos, se trata de aplicaciones de la nanotecnología.

Hoy se sabe cómo producir esos objetos cuyo tamaño está en el orden del millonésimo de milímetro (0,000001mm). Constituidos por una pequeña cantidad de átomos o de moléculas, están dotados de extraordinarias características físicas, químicas o biológicas que les otorgan resistencia, flexibilidad, liviandad o capacidad de almacenamiento de información. Esta confluencia de la materia, la electrónica y la biología se presta a aplicaciones informáticas, industriales, ambientales y médicas.

Así, la más extendida revolución tecnológica que haya conocido la humanidad está tal vez en vías de nacer en laboratorios de Tokio, Berkeley o Gre-

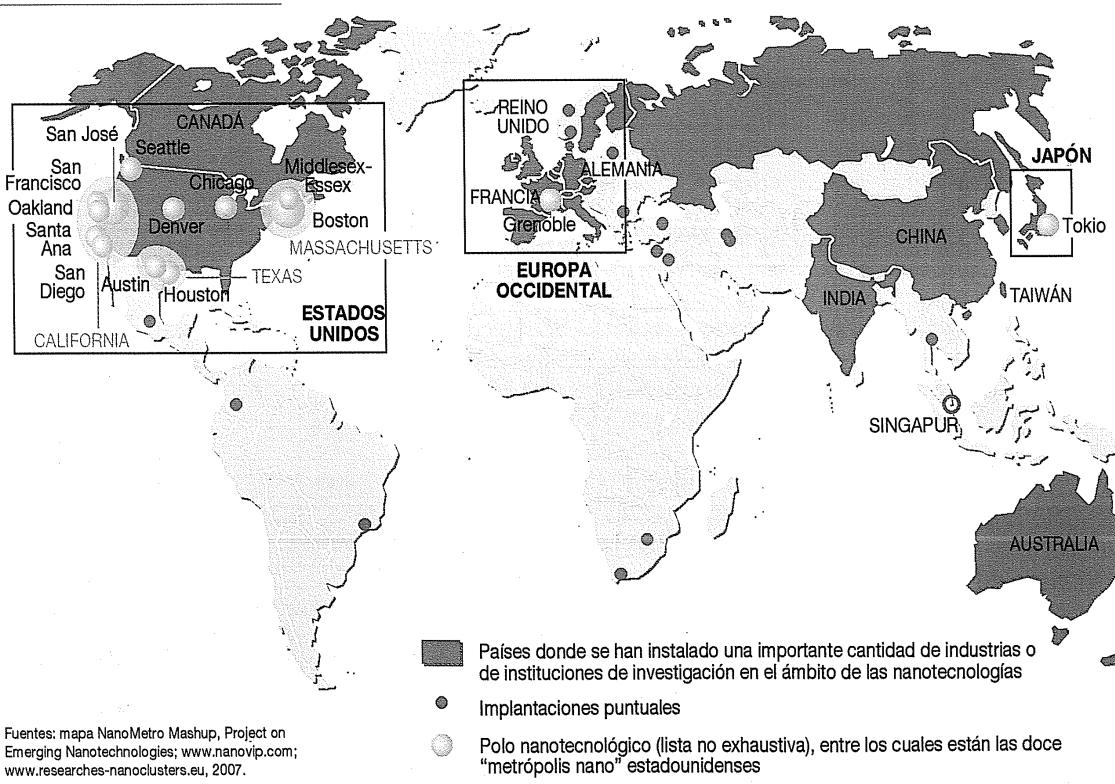
noble. Revolución, porque las nanotecnologías permiten eliminar la barrera entre lo real y lo virtual, entre lo vivo y lo material. Extendida, porque la posibilidad de poner inteligencia en todas las partes de nuestro cuerpo y en nuestro medio ambiente abre perspectivas económicas infinitas, estimadas en un billón de dólares a partir de 2015.

RIESGO SANITARIO

Pero esta revolución plantea una cantidad infinita de preguntas. Los industriales, tras el escándalo del amianto y el rechazo a los OGM, tratan de desactivar las objeciones críticas mediante una concertación con algunos grupos ciudadanos. Pero el argumento que plantea que ya vivimos en medio de nanopartículas errantes a las que se supone inofensivas –producidas por la naturaleza, la industria y los motores de vehículos– no basta para cerrar el debate sobre el peligro sanitario y, menos aun, sobre los riesgos para la libertad.

A mediados de 2006 ya se contaban 700 productos que contenían componentes nanométricos y 1.400 clases de nano-

Polos nanotecnológicos en el mundo



Fuentes: mapa NanoMetro Mashup, Project on Emerging Nanotechnologies; www.nanovip.com; www.researches-nanoclusters.eu, 2007.

lo infinitamente pequeño

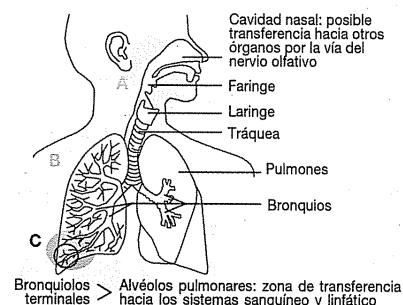
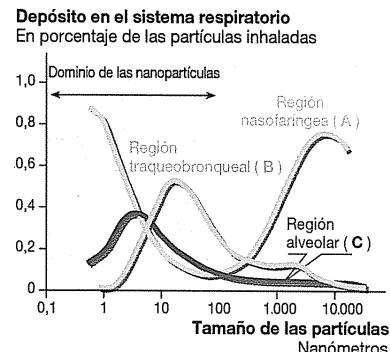
partículas vendidas por unos 80 productores. A pesar de la creación de grupos de trabajo y de la organización de debates públicos en todo el mundo, el control de los riesgos —por la vía de normas, leyes y una obligación de transparencia— parece muy retrasado con respecto al ritmo de desarrollo de las aplicaciones que, por otra parte, son muchas veces desconocidas por razones de secreto industrial y, sobre todo, militar.

Se sabe, sin embargo, que su tamaño les permite a esas partículas no sólo alojarse en las vías respiratorias, sino también atravesar la piel, penetrar las células hasta su núcleo, vencer membranas consideradas infranqueables o alojarse en el sistema nervioso central. Millones de trabajadores corren el riesgo de resultar expuestos a las nanopartículas. Ya se puede prever una acumulación en la naturaleza de "migajas" nanométricas capaces de perturbar los ecosistemas y de intoxicar al ser humano. ¿Podrá argüirse, cómo con el amianto, que no sabíamos?

LA TENTACIÓN DE FAUSTO

El riesgo para la libertad parece mucho mayor que el de la toxicidad, porque con la generalización de los nanochips se corre el riesgo de relanzar la tentación de Fausto, de crear el ser perfecto, de buen desempeño y alta resistencia. A través del sistema de Radio Frequency Identification (RFID) se abre la vía para vigilar a los individuos y su comportamiento. La difusión de partículas inteligentes también puede servir para la vigilancia del medio ambiente, para la marcación anti-robos, para los sistemas de información

Un riesgo del tipo "amianto"

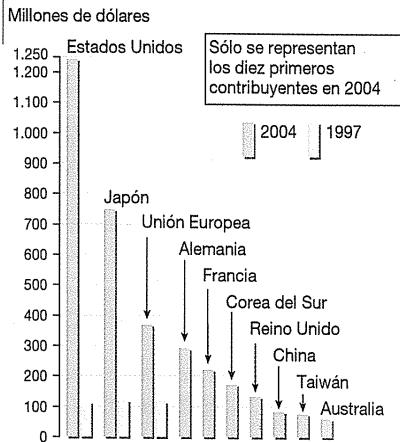


Fuente: adaptado a partir de Oberdörster (bajo la dirección de), 2005, citado en "Les nanoma-tériaux: effets sur la santé de l'homme et sur l'environnement", informe de la Agencia Francesa de Seguridad Sanitaria del Medio Ambiente y del Trabajo (AFSSET), julio de 2006.

militar o para la acción de los terroristas, de sectas y de "Estados canallas".

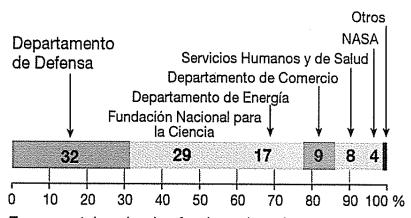
Como con los OGM, que se imponen a pesar de las dudas y de las motorizaciones locales, las nanociencias llaman a la construcción de un sistema de responsabilidades entre quien toma las decisiones políticas, el científico, el industrial y el ciudadano. Confirman

Fondos públicos para investigación



Fuentes: Comisión Europea, 2005; Comisariado de la Energía Atómica, 2003.

Distribución por agencia del presupuesto público estadounidense



En porcentaje sobre los fondos asignados en 2003

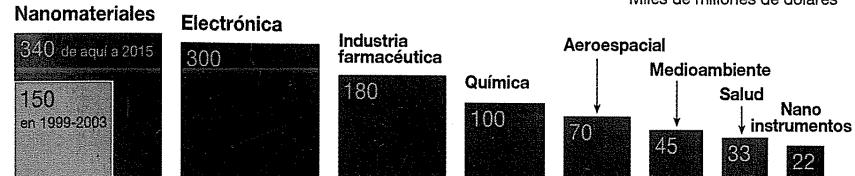
Fuente: Budget Authority, Casa Blanca, 2004.

que un Estado no puede —suponiendo que quiera hacerlo— adoptar por sí solo el principio de la protección máxima, sin correr el riesgo de ver que los demás acaparen patentes y mercados. Se plantea así la cuestión del crecimiento de las desigualdades entre quienes dominan esta arma económica suprema y quienes no pueden hacerlo.

En internet

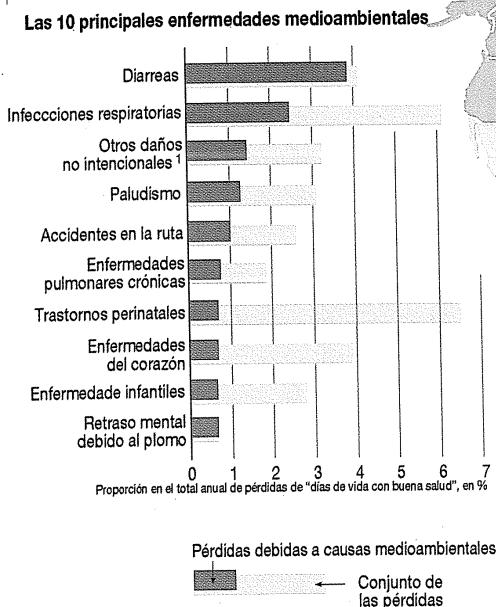
- » Centro Nacional de Investigación Científica (CNRS): www.cnrs.fr
- » Portal creado por iniciativa del Ministerio Delegado para la Investigación y las Nuevas Tecnologías: www.nanomicro.recherche.gouv.fr
- » Action Group on Erosion, Technology and Concentration: www.etcgroup.org/en
- » VivAgora, plataforma de protección, información y diálogo por una participación ciudadana en las decisiones científicas y técnicas: www.vivagora.org

Un mercado tentador



Los cuadrados son proporcionales a las perspectivas financieras estimadas para el mercado de las nanotecnologías de aquí a 2015.

Fuente: US National Science Foundation, 2001, citado por Angela Hullmann en "The economic development of nanotechnology", informe para la Comisión Europea, noviembre de 2006



Fuente: "Preventing diseases through healthy environments", OMS, 2000

1. Por ejemplo, las radiaciones, los accidentes de trabajo o los accidentes industriales.

2. Por muerte o enfermedad.

De Norte a Sur, enfermos

La degradación del medio ambiente por factores tóxicos, infecciosos o sociales origina una cuarta parte de las enfermedades y causa 13 millones de muertes anuales en todo el mundo. Esta carga se torna particularmente pesada en los países del Sur, más expuestos a los riesgos de infecciones y contaminaciones.

as políticas de salud pública aplicadas en los países occidentales han eliminado casi totalmente las enfermedades infecciosas que hace un siglo representaban el 20% de las causas de muerte. Estas enfermedades provocan hoy apenas el 2% de los decesos.

Los países del Sur, en cambio, sufren por infecciones, intoxicaciones crónicas y falta de cuidados médicos. La causa es, en primer lugar, la mala calidad del agua de red, lo que provoca diarreas, disenterías, cólera, tifoidea y enfermedades por lombrices intestinales. La insalubridad que causan la gran cantidad de charcos de aguas estancadas propicia la reproducción de insectos que transmiten parásitos de efectos graves: enfermedad de Chagas, oncocercosis, dengue, leishmaniasis, fiebre hemorrágica y chikungunya, que está en plena recrudescencia. El paludismo por sí solo mata a casi un millón de personas por año.

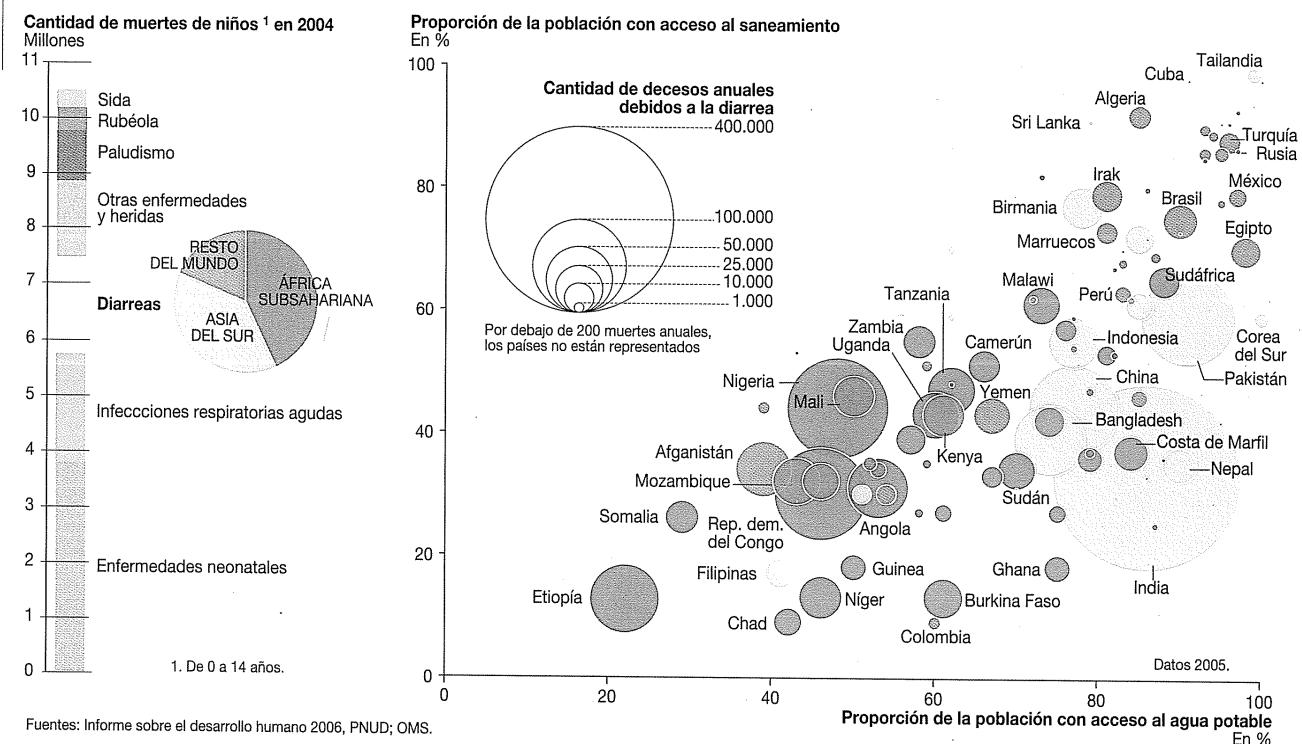
A estas amenazas se suman ahora las sustancias contaminantes que se arrojan en los suelos, los alimentos o el aire. En las ciudades, los habitantes respiran óxidos de azufre, residuos de

plomo (que en los centros urbanos del Norte han sido eliminados) y micropartículas provenientes de los vehículos y de las fábricas. Los métodos de calefacción que no eliminan el humo (monóxido de carbono) correctamente así como el consumo de tabaco favorecen bronquitis crónicas o enfisemas que se agrupan bajo la denominación de enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (EPOC). La incidencia de estas patologías, como la de los cánceres y enfermedades cardiovasculares, sigue aumentando.

En resumen, el medio ambiente infectado o intoxicado está considerado como la causa del 25% de las muertes en los países en vías de desarrollo, contra el 17% en los países industrializados. La cantidad de años de vida con buena salud perdidos a causa de la situación del medio ambiente es quince veces más elevada en los países en vías de desarrollo que en el Norte.

En los países industrializados, las contaminaciones son el factor más determinante, especialmente en las ciudades, donde se las considera responsables de 6.000 a 9.000 muertes anuales, únicamente en Francia. El asma afecta a

El agua potable y el saneamiento para luchar contra la diarrea



por el medio ambiente

un niño de cada diez. Los cánceres, que junto con las enfermedades cardiovasculares constituyen el 60% de las causas de muerte, aumentan especialmente entre los niños (+1% anual). Afectan a un hombre de cada dos y a una mujer de cada tres, la mitad de los cuales muere. En Francia, por ejemplo, la cantidad de nuevos casos aumentó un 63% en los últimos 20 años.

DEL AMIANTO AL MERCURIO

Esto no se debe únicamente al envejecimiento de la población: el 35% de los casos puede imputarse al efecto de sustancias cancerígenas. Alquitranes, amianto y diversas micropartículas provocan cánceres de pulmón; el benceno y el óxido de etileno son la causa del 2% de las leucemias; las aflatoxinas (hongos microscópicos de los granos) desencadenan cánceres de hígado o de los riñones...

También se observa un aumento de las enfermedades autoinmunes (esclerosis en placas, etc.), de la obesidad, de las dificultades para procrear (retroceso acentuado de la cantidad y calidad de espermatozoides), todas manifestaciones que pueden explicarse por desórdenes

hormonales causados por productos denominados "perturbadores endocrinos". Esta categoría reúne moléculas muy diversas que entran en la composición de los detergentes, los plásticos, los solventes o pesticidas, que constituyen "cócteles" difíciles de controlar.

La industria química no ha frenado su crecimiento: cada año se producen en el mundo 400 millones de toneladas de productos químicos, contra un millón en 1930. Las contaminaciones se difunden a través de todos los medios (suelos, ríos, mares, sangre humana, leche materna...) y también a través del planeta; así, los aborígenes Inuit absorben por los peces que comen una tasa elevada de mercurio, proveniente de los desechos industriales, que se estiman en 4.500 toneladas por año. Este mercurio es neurotóxico, igual que otros metales pesados como el plomo, el arsénico y el cadmio.

Los niños son los más castigados por estas contaminaciones, que matan a 4 millones de menores por año. La Organización Mundial de la Salud (OMS) lanzó un llamado en 2004, en Budapest, para "proteger a los niños de menos de cinco años (que constituyen el 10% de

la población mundial), que soportan el 40% de las enfermedades vinculadas con el medio ambiente, especialmente porque absorben más sustancias nocivas en relación a su peso corporal".

Finalmente, los ámbitos de vida traumátizantes o deficientes también generan estragos, como sorderas e insomnios debidos al ruido, sufrimientos psíquicos, y falta de actividad física que propicia las crisis cardíacas o diabetes.

En internet

» **Informe de la OMS sobre las enfermedades medioambientales:** www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/preventingdisease/en/print.html

» **Colección Budapest, biblioteca electrónica mundial sobre la salud de los niños y del medio ambiente:** www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr43/fr

» **Llamado de la Asociación para la investigación terapéutica anticancerosa:** www.artac.info/static.php?op=AppelPremPage.txt&npds=1

» **Nuestro Futuro:** www.ourfuture.org

Le Monde diplomatique en internet
www.eldiplo.org



2 | ...y lo que puede
salvarlo

Del pueblo a la región y del

ampoco en materia de medio ambiente sirve de algo culpabilizar: hay que movilizarse y movilizar a los demás para contribuir, juntos, a imponer nuevos paradigmas.

Hay muchas cosas que dependen de nosotros. Podemos, por ejemplo:

- preferir las casas con normas pasivas, es decir, que consuman muy poco, a los edificios que gastan más energía de la que necesitan;
- racionalizar nuestro uso de la energía, y especialmente limitar el consumo de los aparatos eléctricos, recurriendo a energías renovables;
- en las ciudades, renunciar al uso individual del automóvil en beneficio de los vehículos compartidos y el transporte colectivo;
- viajar en tren antes que en avión;
- preferir productos locales a los fabricados a distancia (no elegir ese pote de yogur de frutilla que, según el Wuppertal Institut, acumula por sí solo 3.500 kilómetros de transporte, más otros 4.500 recorridos por los proveedores de los proveedores);
- evitar los productos con exceso de embalaje para reducir los desechos, que deben ser clasificados y si es posible reutilizados;
- limitar el consumo de carne por razones médicas, pero también por razones energéticas (1 kilo de carne de ternera representa 14 kilos de CO₂; 1 kilo de carne de vaca, 4 kilos; 1 kilo de carne de cerdo, 1 kilo; y 1 kilo de carne de ave, 300 gramos de CO₂);
- comprar en los pequeños comercios o utilizar nuestras compras para influir en las decisiones de los supermercados. Estarán dispuestos a escuchar puesto que ya están dispuestos a pagar costosas campañas publicitarias para ganar un 0,5% más de participación en el mercado a expensas de sus competidores.

PALANCAS PODEROSAS

Pero estos gestos cotidianos sólo tienen sentido si, como consumidores y ciudadanos, podemos influir sobre las instituciones, que en todos los niveles trazan los rasgos principales del marco en el cual vivimos. Del municipio a la región, los organismos locales se convierten en ins-

“Todos somos responsables del planeta”, nos repiten los medios de comunicación. Esto es, a la vez, verdadero y falso. Cada uno de nosotros puede y debe contribuir a reducir el efecto invernadero. Pero ese esfuerzo individual se inscribe en una revolución colectiva, que determina las decisiones locales, regionales, nacionales, europeas y mundiales.

tancias decisivas, eficaces y visibles para proteger el medio ambiente, economizar energía e incluso producirla de manera descentralizada y autónoma. Estas instituciones pueden:

- limitar el desarrollo urbano;
- promover los transportes públicos, incluso disminuyendo sus tarifas;
- refaccionar o construir los edificios públicos de manera ejemplar (aplicando al menos la norma de alta calidad medioambiental, HQE);
- poner en práctica la construcción de grupos de inmuebles con normas pasivas (ver pág. 90);
- imponer una gestión económica (y transparente) del agua; etc.

La introducción de “impuestos a la contaminación”, por ejemplo, le daría a los organismos locales los medios para generalizar las acciones ejemplares. El Estado sigue siendo, evidentemente, una instancia importante. De él dependen fuertemente:

- el ahorro de energía, cuyo potencial es enorme, visto el despilfarro que sigue existiendo;
- la sustitución global de las energías fósiles hacia las renovables, incluso aumentando los precios de las primeras y subvencionando las segundas;
- la preparación del progresivo tránsito de lo nuclear a lo renovable, comenzando por la cancelación del proyecto del reactor EPR de última generación;
- darle prioridad absoluta al tren y a los transportes colectivos, en lugar del avión y el auto individual;

– en materia de mercancías, la creación de las condiciones legales, reglamentarias y financieras que favorezcan el reemplazo del transporte carretero por el “ferroulage” (transporte combinado por ferrocarril y grandes camiones) y el “merroulage” (o autopistas del mar).

Por muy masiva y decidida que sea esta movilización en Francia, resulta inseparable de una cooperación con los Estados miembros de la Unión Europea y, en un sentido más amplio, con las Naciones Unidas. También en esta escala, la voluntad de la comunidad internacional debe concretarse en la utilización de poderosas palancas: tanto los impuestos (como el impuesto al carbono, en espera), los permisos (como el de las emisiones según el Protocolo de Kioto y, en Europa, el Emissions Trading Scheme [con su tonelada de CO₂ en alrededor de 1 euro!]) como las normas (desde la directiva europea sobre las energías renovables al código del medio ambiente, pasando por centenares de acuerdos multilaterales).

Todo dependerá de la estricta aplicación del Protocolo de Kioto. Y serán necesarias, como lo prueban los recientes aportes del Grupo Intergubernamental sobre la Evolución del Clima (GIEC), varias otras etapas mucho más restrictivas. Ninguno de estos pasos podrá darse sin que los ciudadanos se organicen para imponerlos, de ciudad en ciudad hasta llegar a las Naciones Unidas.

Esta es una razón más que suficiente para que cada uno, individualmente, dé el ejemplo al mismo tiempo que contribuye a difundir en su comunidad los nuevos conceptos, las nuevas ideas y las nuevas prácticas que supone una verdadera “revolución verde”.

En Internet

» **Nuestro planeta, foro de debate sobre cuestiones ecológicas:** www.notre-planete.info

» **“New Scientist”, página sobre el medio ambiente:** <http://environment.newscientist.com/home.ns>

» **World Energy Council:** www.worldenergy.org/wec-geis

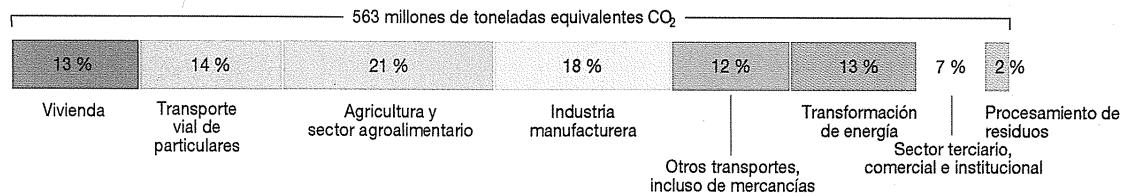
» **Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente:** www.unep.org/french

Estado a las Naciones Unidas

Es posible realizar ahorros sustanciales

Emisiones de gases de efecto invernadero en Francia, en 2004, por sector

Sin considerar pozos de carbono y biomasa



Ejemplos del efecto de comportamientos individuales sobre las emisiones de gases de efecto invernadero en Francia

Las superficies de los cuadrados son proporcionales a la disminución de las emisiones en millones de toneladas equivalentes de CO₂

Vivienda Inversión

2,34	Mejora en el aislamiento de una vivienda antigua calefaccionada con gas o con fuel oil
	Mejora posible si la renovación del 3% de las 20,2 millones de viviendas calefaccionadas con gas o fuel cada año refuerza completamente el aislamiento con el fin de alcanzar un consumo energético de 50 kWh/m ² /año en lugar de los 200 kWh/m ² /año actuales.
0,26	Construcción de una vivienda nueva calefaccionada con gas o con fuel oil
	Ahorro posible si las 130.000 construcciones nuevas que se inicien en promedio cada año y cuya energía para la calefacción es el gas o el fuel oil apuntan hacia los 50 kWh/m ² /año en lugar de los 130 kWh/m ² /año.
0,37	Compra de una caldera nueva de baja temperatura o de condensación
	Ahorro posible si la totalidad de las 450.000 calderas individuales reemplazadas cada año son sustituidas por calderas de consumo eficiente, en lugar de las 95.500 actuales.
0,034	Instalación de un calentador de agua solar
	Ahorro posible si el objetivo de la ley de orientación energética de instalar 200.000 calentadores de agua solares por año en 2010 se aplica desde 2005 y se mantuviera hasta 2020.
0,09	Compra de equipos electrodomésticos de línea blanca clase A+, según su etiquetado de consumo energético
	Ahorro posible si la totalidad del parque de aparatos electrodomésticos renovados cada año (9% del total) lleva la etiqueta A+, con lo cual se puede reducir en un 20% el consumo energético.

Vida cotidiana

7,7	Reducción de 2°C en la temperatura interior en invierno
	Ahorro posible si la temperatura interior de todas las viviendas se disminuye en 2°C, lo que corresponde a un 14% menos en el consumo de energía.
3,5	Mantenimiento regular de una caldera a gas o a fuel oil
	Ahorro posible si se efectúa el mantenimiento regular de las calderas a gas o a fuel oil, que permite mejorar el rendimiento en un 5%, en los 15 millones de viviendas involucradas.
0,08	Optimización de los lavarropas
	Ahorro posible si todos los hogares utilizan los programas de lavar la ropa con agua fría para economizar un 40% de energía, y haciéndolo de noche, ya que la electricidad producida en las horas pico de la demanda emite más carbono.
0,6	Reemplazo de las lámparas de luz convencionales por lámparas de bajo consumo
	Ahorro posible si el conjunto de la iluminación se hace con lámparas de bajo consumo, que dividen por cinco el consumo de las lámparas convencionales.

1. Este ahorro es relativamente bajo debido a que en Francia la electricidad proviene principalmente de energía nuclear.

Estimaciones calculadas por el IFEN (Institut Français de l'Environnement-Instituto Francés del Medio Ambiente) a partir de fuentes múltiples: Manicore; Ceren; Ministerio encargado del equipamiento (SESP); INSEE; Aderme; Ministerio encargado de la ecología MIES, plan Climá 2004; Entertech; Citepa; Observatorio de la energía.

Fuente: Florence Naizot y Patrice Grégoire, "Les ménages acteurs des émissions de gaz à effet de serre", Le 4 pages, nº 115, noviembre-diciembre 2006, Instituto Francés del Medio Ambiente (IFEN); www.ifen.fr/publications/le-catalogue-des-publications/le-4-pages/2006

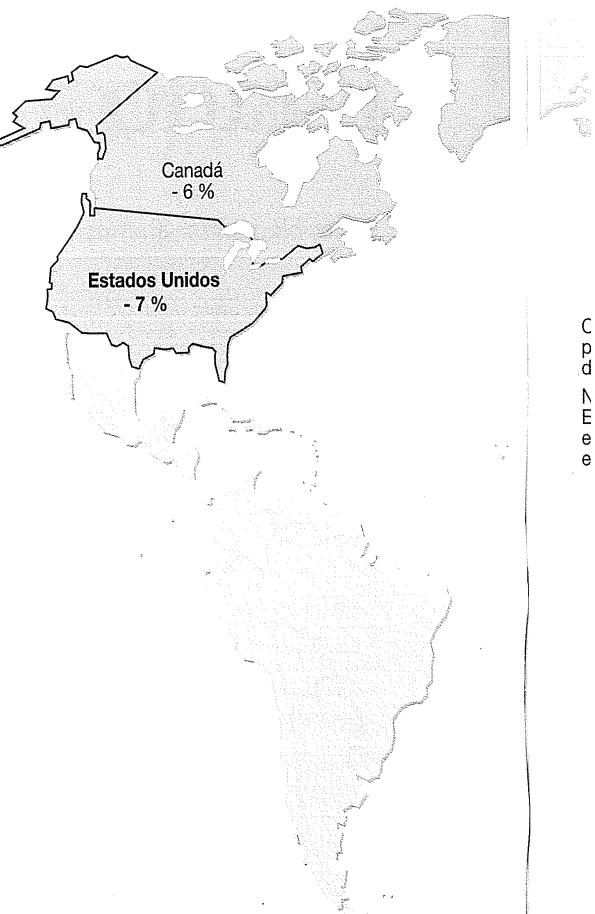
Kioto II, etapa crucial para el clima

Los diez años transcurridos desde el Protocolo de Kioto –adoptado el 11 de diciembre de 1997– estuvieron marcados por una fuerte toma de conciencia. También adquirieron mayor precisión las conclusiones científicas.

Ahora la pregunta inicial para la nueva negociación en el período pos-Kioto es tan simple como aterradora: ¿qué clima queremos en la Tierra?

Aunque muy modesto, el balance que puede hacerse del Protocolo de Kioto marca una inflexión decisiva. Los mecanismos financieros se implementan lentamente: los permisos de emisión de cuotas de CO₂ (comercializados desde 2005 en el mercado europeo), la transferencia de tecnologías del Norte al Sur, el proceso de los denominados “mecanismos de desarrollo limpio”. En materia de lucha contra el recalentamiento, el mérito del progreso puede ser concedido al Reino Unido y Alemania, ya que Francia se ha contentado con acciones limitadas como consecuencia de haberse planteado para 2010 un objetivo más fácil de alcanzar: la simple estabilidad de sus emisiones.

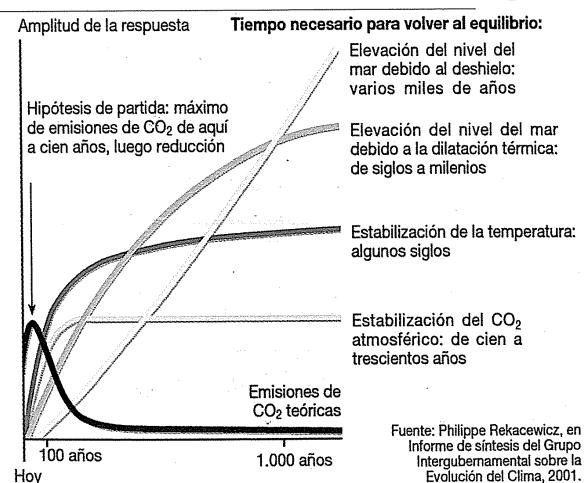
Es absolutamente necesario, dicen los científicos, retraer el calentamiento ya iniciado en un valor de 2°C. Recorremos, para tomar una referencia, que el período actual sólo se diferencia de la era glacial por un recalentamiento promedio de 6°C. Evitar un aumento de las temperaturas de más de 2°C requerirá reducir a la mitad las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero antes de 2050, mientras la población se expande en un 50% y los países en vías de desarrollo



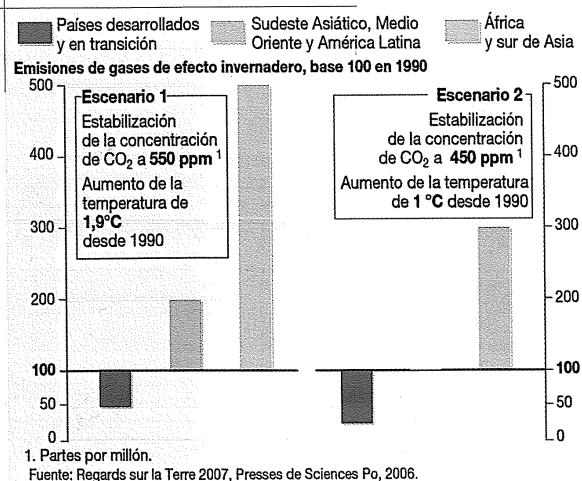
incrementan su consumo de energía y, por lo tanto, sus emisiones.

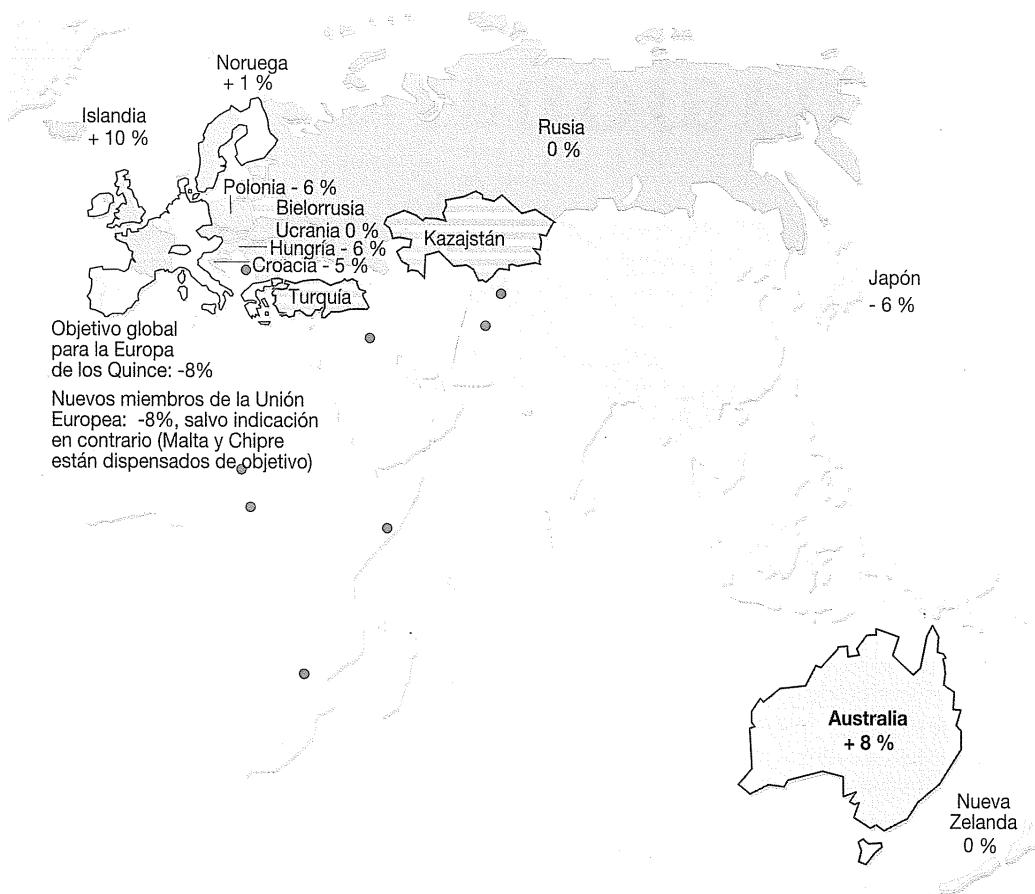
Para Francia, esto significa dividir por cuatro sus emisiones de aquí a 2050, lo que supone una transformación profunda del modo de vida, como está establecido en la ley sobre la energía de julio de 2005. Los diez años transcurridos han estado marcados principalmente por catástrofes climáticas sin precedentes, que han sensibilizado fuertemente a la opinión

Efectos a largo plazo de las emisiones de CO₂



Dos escenarios para 2050





Fuentes: Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC); Agencia Europea para el Medio Ambiente (EEA).

"Partes del anexo 1" de la convención por los cuales el objetivo 2012 de emisión de gases con efecto invernadero...

está cumplido

no está cumplido

Países recientemente admitidos dentro de las "Partes del anexo 1" de la convención, cuyo objetivo todavía no ha sido definido

Países dispensados del objetivo teniendo en cuenta su nivel actual de desarrollo

Países industrializados que no ratificaron el Protocolo de Kioto

Otros países que no ratificaron el Protocolo de Kioto

Los porcentajes indicados son los objetivos de emisión de gases de efecto invernadero para 2012, calculados con relación a los valores de 1990. Involucran a seis gases, siendo los principales el gas carbónico, el metano y el óxido nitroso.

Objetivos del Protocolo para 2012

pública, como los 37.000 muertos por la ola de calor de agosto de 2003 en Europa Occidental y los estragos causados en Nueva Orleans por el huracán Katrina.

La negociación internacional para el segundo período del Protocolo de Kioto se inauguró oficialmente en noviembre de 2006 en Nairobi, con la ausencia de Estados Unidos que no firmó y que otra vez –al menos por el momento– declinó las invitaciones a incorporarse en esta segunda fase. Desde entonces, las primeras discusiones han sido confusas. ¿Hay que atenerse al protocolo actual, fijando nuevos objetivos de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero para 2017 o 2020? ¿Hay que revisar profundamente el tratado, extendiéndolo o, al contrario, cambiar completamente el enfoque? Europa se manifiesta de acuerdo tanto con su continuidad como con una extensión.

Como podía preverse, los países principales no quieren tomar el compromiso antes de la próxima elección presidencial estadounidense, es decir, antes de noviembre de 2008. Sin embargo, y a pesar del rechazo del ocupante actual de la Oficina Oval, muchas ciudades y Estados norte-

americanos aplican de hecho el Protocolo de Kioto. El nivel de compromiso que acepte Estados Unidos servirá como punto de referencia, especialmente para la participación de los grandes países emergentes: China, India y Brasil. Europa, por su parte, en el Consejo del 9 de marzo de 2007 fijó el objetivo de llevar las reducciones comunitarias al 8% para el período 1990-2020, con una posibilidad de llegar hasta el 30% si los demás grandes países industriales hacen lo mismo.

INTERESES DIVERGENTES

La negociación futura será mucho más difícil que la de Kioto porque las obligaciones serán más severas y porque deberá comprometerse a ellas un mayor número de países. Habrá que extender los mecanismos de Kioto, poner en común esfuerzos de investigación, coordinar las políticas energéticas y de transporte así como las políticas fiscales, estableciendo impuestos mayores especialmente a los combustibles, comenzando por el kerosén. Pero los intereses chocan fuertemente, porque algunos países se benefician con el cambio climático –las tierras heladas del Gran Norte se volverán cultiva-

bles–, mientras que otros corren el riesgo de verse devastados por el avance de los desiertos y el ascenso de las aguas.

Una realidad se impone: el cambio climático va a convertirse en uno de los ámbitos más conflictivos de la política internacional. En los años que se avecinan vamos a vivir ese proceso. La negociación deberá estar concluida, en grandes líneas, en 2009, para que en 2010 ya no queden por solucionar más que los detalles de implementación. Luego serán necesarios dos años para obtener la ratificación del nuevo tratado por parte de unos 200 parlamentos nacionales y, finalmente, lograr su aplicación en enero de 2013.

En internet

► Ley 2005-781 del 13 de julio de 2005, del programa que fija las orientaciones de la política energética: www.legifrance.gouv.fr/WAspad/UnTexteDeJorf?numjfo=ECOX04000591

► Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC): www.unfccc.int

► Center for International and Environmental Law: www.ciel.org

¿Repliegue nacional o

Ya sea que se trate de clima, biodiversidad, contaminantes orgánicos persistentes, desertificación, recursos marinos, zonas húmedas o bosques, todas las negociaciones sobre los grandes temas del medio ambiente han sufrido el contragolpe de la opción unilateral que defiende la administración Bush.

Hasta el año 2001, la comunidad internacional había elegido, para cada gran cuestión del medio ambiente, inspirarse en los acuerdos de Kioto y construir métodos de compromiso vinculantes: protocolos, objetivos cuantificados, mecanismos de implantación con el control de la ONU.

En materia de acuerdos internacionales dotados de "dientes" –parafraseando la expresión inglesa– el modelo de referencia era la Organización Mundial del Comercio (OMC): su órgano para dirimir diferendos, una especie de tribunal interno, reconoce la validez de un arbitraje internacional que se impone por sobre la decisión soberana de los Estados. De donde resulta la propuesta francesa de contrabalancear el polo OMC mediante un polo medioambiental en torno de una hipotética Organización de Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Pero el retiro de Estados Unidos de la negociación de Kioto detuvo esta dinámica. En principio, frenó o bloqueó las negociaciones en las que estaba intere-

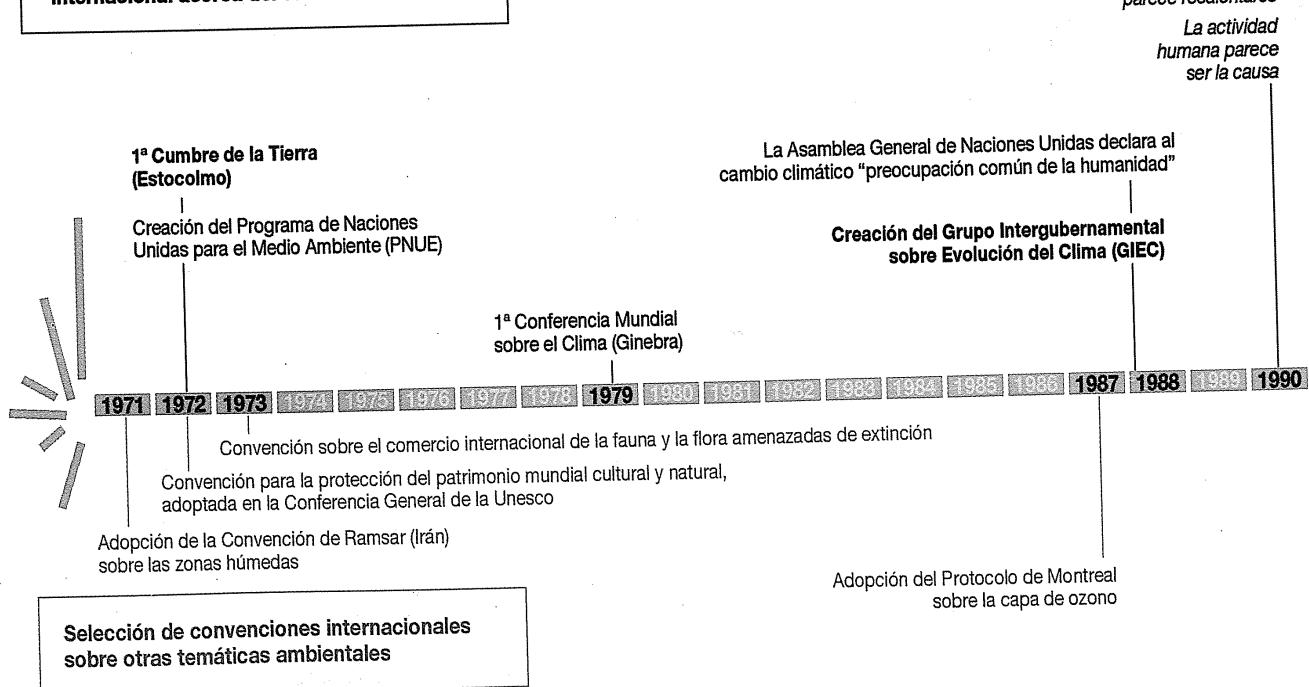
sado, pero también desempeñó otro importante papel: al defender la supremacía de sus intereses económicos contra la consideración de los bienes públicos globales que tratan los acuerdos sobre medio ambiente, la administración estadounidense impulsó el retorno a cierto nacionalismo político y económico.

UN EJE "SOBERANISTA"

Esa posición encontró un eco favorable. En efecto, después de 1972 y de la Conferencia de Estocolmo (Primera Cumbre de la Tierra), los países emergentes temieron que se les impusieran obligaciones ambientales que dificultarían su desarrollo económico. Sospecharon que podía también tratarse de un potencial ataque a su soberanía. Así fue relativamente fácil que se construyera un eje "soberanista" entre Washington y las capitales de los grandes países en vías de desarrollo. En 2003 este eje quedó de manifiesto en la Conferencia sobre el Clima de Nueva Delhi, donde las delegaciones estadounidense, india y china acordaron rechazar el debate acerca de objetivos específicos vinculantes.

En la ruta de la gobernanza mundial

Principales etapas en la toma de conciencia internacional acerca del cambio climático



batalla internacional?

Esta defensa de la soberanía contra una posible injerencia ambiental resultó evidente con la movilización brasileña en torno a la cuestión del Amazonas. Desde muchos años antes, la protección de una de las últimas grandes reservas forestales mundiales venía siendo objeto de iniciativas de las grandes organizaciones no gubernamentales de conservación de la naturaleza. En nombre del *dumping* ambiental, la cuestión amazónica fue incluso invocada en las negociaciones comerciales sobre la agricultura, ya que

el desmonte en la Amazonia permitiría desarrollar el potencial exportador agrícola de Brasil (ver pág. 76). Tanto el gobierno como la clase política en su conjunto se negaron a que la protección de su región forestal fuera internacionalmente discutida.

CRECIENTE TOMA DE CONCIENCIA

Esta afirmación de soberanía no significó que el medio ambiente desapareciera como preocupación política internacional, sino que valorizó, sobre todo, el desarrollo de acciones nacionales: en casi todos los países emergentes, este período de repliegue de las negociaciones internacionales se correspondió con una creciente toma de conciencia sobre los efectos locales de la degradación del medio ambiente.

En la mayoría de los países latinoamericanos y asiáticos, los temas de protección del medio ambiente –la contaminación química, la protección de la biodiversidad, la degradación de la calidad del agua– ganaron legitimidad y visibilidad en los debates de política nacional. Casi todos pusieron en prá-

tica acciones destinadas a la protección de la naturaleza y a la eficiencia energética, impulsados sobre todo por el aumento del precio del petróleo. Esta dinámica imprime un nuevo viraje a las negociaciones internacionales: las perspectivas de reactivación habrán de basarse en el desarrollo de políticas nacionales más que en la generalización de acuerdos internacionales.

En las negociaciones, esta re-nacionalización del debate vino acompañada de un re-equilibrio político. Los países en vías de desarrollo muy “emergentes” tomaron numerosas iniciativas: los países “megadiversos” (Brasil, India, México...) propusieron un tratado internacional sobre la propiedad de los recursos genéticos; por su parte, África del Sur presentó una iniciativa para que las medidas nacionales de lucha contra el cambio climático fueran tomadas más en cuenta. Del mismo modo que en el ámbito comercial, el paisaje de las negociaciones ambientales ha cambiado profundamente: el club de los países industrializados ya no detenta el monopolio.

En internet

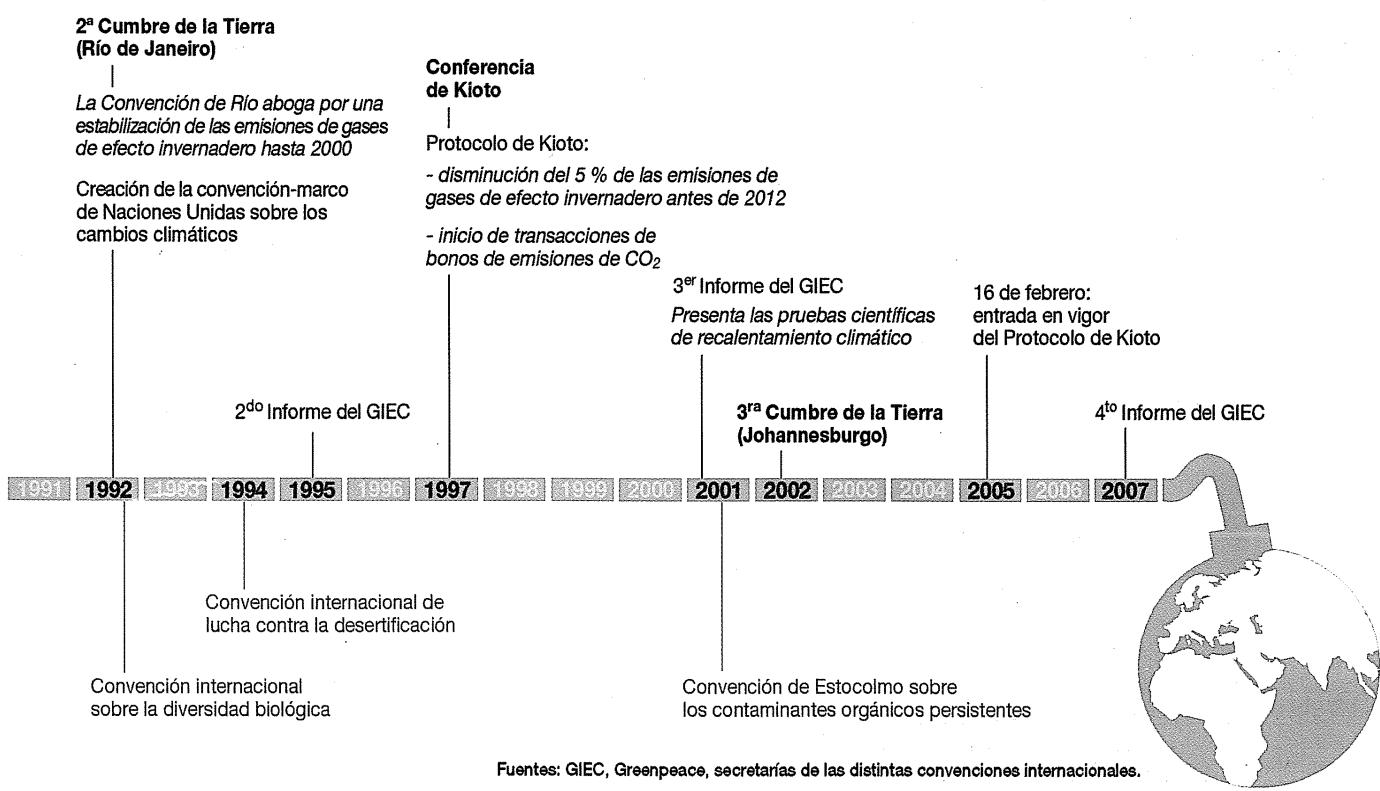
» Instituto de Desarrollo Durable y Relaciones Internacionales (IDDRI):

www.iddri.org

» Observatorio de Ecopolítica Internacional (OEI): www.oei.ihqeds.ulaval.ca/5462.html

» Instituto Internacional de Desarrollo Durable (IISD): www.iisd.org

» Europa, portal de la Unión Europea: www.ec.europa.eu/environment/index_fr.htm



Fuentes: GIEC, Greenpeace, secretarías de las distintas convenciones internacionales.

De cómo Suecia deviene en una sociedad sin petróleo

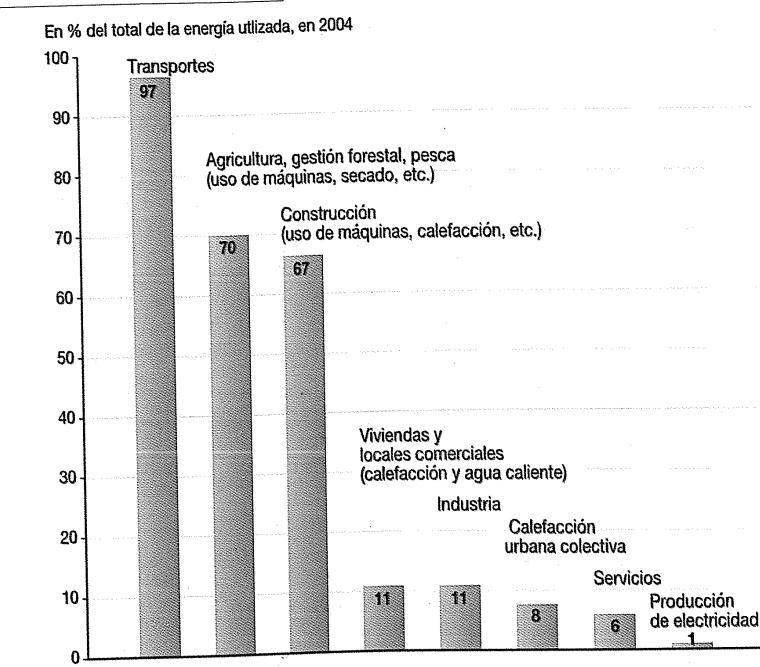
Frente a la anunciada disminución de las reservas de energías fósiles, Suecia empezó a sustituirlas con el objetivo de llegar al 2020 con una reducción considerable de su dependencia petrolera en los sectores de mayor consumo. Sus inversiones en energías renovables podrían colocar al país a la vanguardia de las tecnologías para el desarrollo sustentable.



Cuándo se estima que empezará a caer la producción mundial de petróleo? Las opiniones son variadas (ver págs. 18 y 19): hacia 2010 según los científicos europeos de la Asociación para el Estudio del Pico de Petróleo y Gas Natural (ASPO); entre 2020 y 2030 según la Agencia Internacional de Energía, órgano de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). Sin esperar la verificación de los pronósticos, Suecia decidió adoptar un programa energético radicalmente alternativo.

Aceptando el desafío que impone el agotamiento de los combustibles fósiles, pero también el de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que origina su consumo, en 2005 el gobierno sueco nombró una comisión para terminar con la dependencia petrolera. Tras un año de reuniones entre investigadores, industriales y funcionarios, presentó una estrategia denominada "Hacer de Suecia una sociedad libre de petróleo".

Utilización de petróleo en diferentes sectores de actividad suecos



Fuente: "Making Sweden an oil-free society 2006", Comisión Sueca para la Independencia del Petróleo, junio de 2006.

Los objetivos fijados para la primera fase, que concluirá en 2020, son ambiciosos. Basado sobre todo en una política de eficiencia energética, el programa apunta a que toda la sociedad sueca aumente esa eficiencia en un 20%. Se sabe que el sector del transporte es el que consume más petróleo y que los automóviles queman dos tercios del total de la demanda sueca. Por eso, el consumo de gasolina y diesel deberá disminuir del 40 al 50%. Por otra parte, ninguna vivienda ni inmueble comercial debería recurrir al fuel-oil para la calefacción. Por último, la industria deberá restringir sus necesidades de petróleo en un 25 a 40%.

CONVERSIÓN VERDE

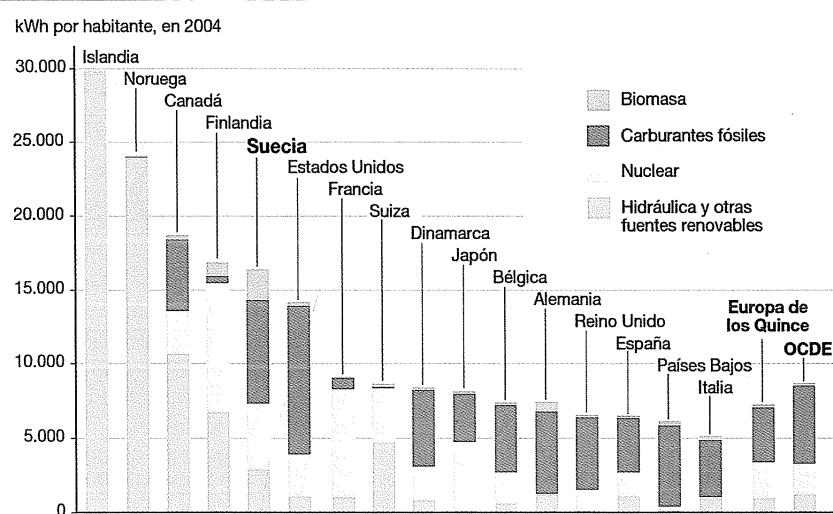
Por más elevados que parezcan, estos objetivos se inscriben en la continuidad de una política que, desde los años '70, viene dando prueba de su efectividad. En treinta años Suecia redujo en 70% el uso del petróleo para la calefacción residencial gracias sobre todo a la energía extraída de la biomasa. En la actualidad, la madera y los residuos verdes representan las dos terceras partes de los combustibles utilizados.

Según el gobierno, la política fiscal, en especial a través del impuesto a las emisiones de dióxido de carbono, instaurado en 1991, impulsó decididamente la "conversión verde". Este impuesto hizo que la calefacción a base de fuel-oil resultara económicamente desventajosa, y actualmente el Estado prosigue con su política de incentivos fiscales, atribuyendo un crédito impositivo a los hogares que adquieren calderas de leña.

Por otra parte, gracias a la difusión de los agrocombustibles y a la modernización de los edificios orientada a la eficiencia energética, el objetivo del consumo cero de hidrocarburos para el sector de la vivienda podría alcanzarse rápidamente.

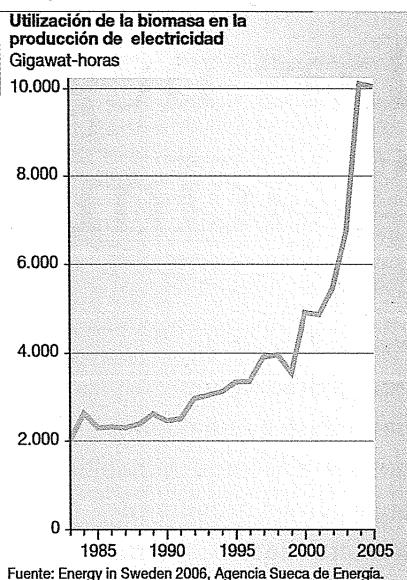
En cuanto al transporte, la comisión admite que se necesitarán algo más de quince años para que los vehículos puedan prescindir totalmente de gasolina y diesel. Pero el cambio automotor va

Fuentes de producción de electricidad en los países de la OCDE¹

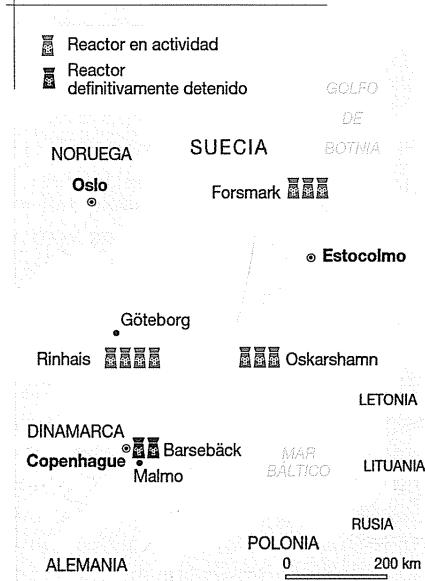


1. Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos.
Fuente: Energy in Sweden 2006, Agencia Sueca de Energía.

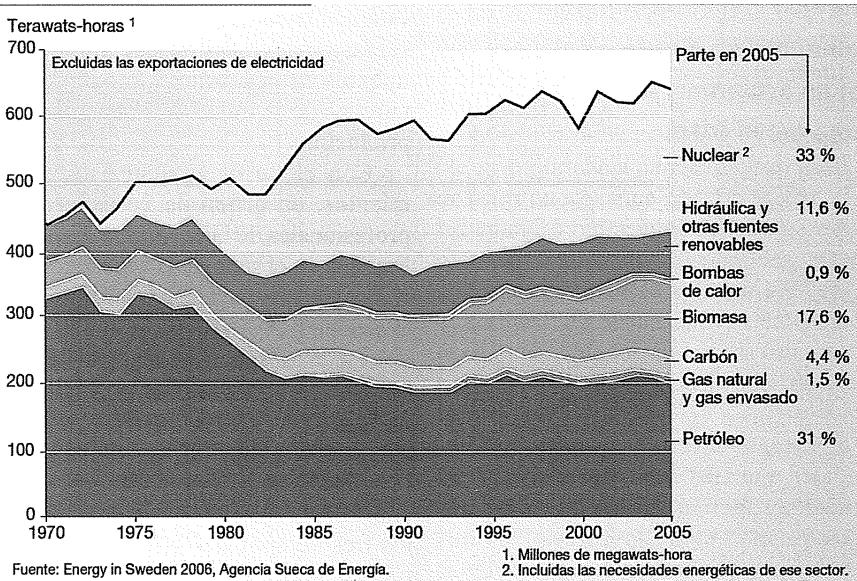
Importancia de la biomasa



Centrales nucleares



Abastecimiento en energía por sector



por buen camino. Tras convertirse en el primer país europeo que consume etanol, Suecia logró hacer corriente su uso. La mayoría de los autobuses urbanos circulan con bioetanol puro. El E-5 (95% de petróleo, 5% de etanol) es el agrocombustible más usado por los vehículos privados, pero ya están circulando varios cientos de miles de autos “flex-fuel” que pueden utilizar el E-85 (85% de etanol). Las ventas de vehículos “verdes” no dejan de aumentar, alentadas por una política que favorece la conversión: estacionamientos y peaje gratuitos en la entrada a Estocolmo para los vehículos menos contaminantes, exención de impuestos...

Sin embargo, el etanol crea otra dependencia, puesto que el 80% de este agrocombustible proviene de la caña

de azúcar cultivada en Brasil, donde las condiciones de producción intensiva tienen graves consecuencias sociales y medioambientales.

Con la meta de convertirse en un modelo de desarrollo sustentable, Suecia apuesta a su “oro verde”: a la madera de los bosques que cubren más de la mitad de su territorio, para producir nuevos agrocombustibles más rentables y respetuosos del medio ambiente.

El biogás que producen los residuos orgánicos, actualmente usado de manera experimental para hacer funcionar un tren, constituye asimismo una gran oportunidad para las necesidades energéticas de la industria. También permitiría, a semejanza de las otras energías renovables (eólica, solar, mareomotriz, etc.), reemplazar la electricidad de

origen nuclear, que el gobierno quiere eliminar en los próximos treinta o cuarenta años. Invertir masivamente en la investigación y el desarrollo de esos recursos del futuro está, pues, en el corazón del proyecto sueco. Definido como “tecnológicamente optimista”, se basa en la movilización de todos los actores socioeconómicos para hacer de Suecia un laboratorio de primer nivel.

En internet

- » **Gobierno sueco:** www.sweden.gov.se
- » **Agencia Sueca de Energía:** www.energiinnyndigheten.se
- » **Agencia Sueca de Protección del Medio Ambiente:** www.internat.environ.se

Los negavatios, importante “yacimiento” energético

Nuestros modelos energéticos siguen basándose en un dogma considerado incuestionable: el desarrollo económico siempre supone producir más energía.

Sin embargo, urge romper con el irrefrenable aumento de nuestro consumo. Si no actuamos, se avecina una grave crisis.

La asociación Negavatio reúne a algo más de 300 miembros, todos comprometidos a título personal y con total independencia, en torno de una idea simple: para asegurar nuestro futuro energético debemos aprender a consumir mejor en lugar de producir siempre más; actuar primero sobre la demanda energética en vez de reforzar continuamente su oferta. En efecto, sin que lo sepamos, estamos rodeados de formidables reservas económicas de energía, “yacimientos de negavatios” que representan más de la mitad de la energía que producimos.

Con el fin de evaluar esos yacimientos, un grupo de 24 expertos y profesionales de la energía realizó para Francia, en el seno de la asociación, un riguroso trabajo de prospección para el período 2000-2050. Se elaboraron dos escenarios, uno “tendencial” y otro “negavatio”, para los tres grandes usos de la energía: calor, movilidad y electricidad. El escenario tendencial sigue la orientación de estos últimos treinta años. El escenario negavatio se basa en los tres tiempos del “proceso negavatio”: austeridad, eficiencia y energías renovables.

En primer lugar, la austeridad energética consiste en reducir el derroche en todas nuestras elecciones individuales y sociales: bajar el termostato de la cale-

facción, preferir los alimentos producidos localmente, organizar el espacio con inteligencia. Esta austeridad es, de alguna manera, lo opuesto a nuestra “borrachera energética” actual.

La eficiencia energética apunta a reducir las pérdidas que se producen en el uso de nuestros edificios y en el funcionamiento de nuestros medios de transporte y artefactos: se puede bajar de dos a cinco veces nuestros consumos de energía y materias primas con ayuda de técnicas muy probadas, en condiciones económicas aceptables.

Además de estas dos acciones sobre la demanda energética, las energías renovables (inagotables) bien distribuidas y descentralizadas tienen un escaso impacto ambiental; son las únicas que permiten responder a largo plazo a nuestras necesidades energéticas sin agotar nuestro planeta.

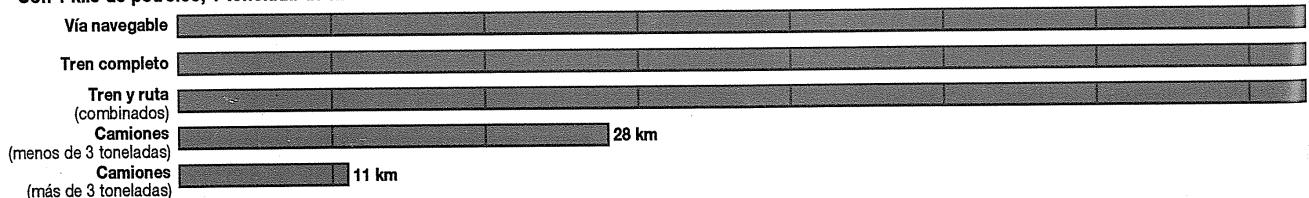
ÉTICA PARA NO ARREPENTIRSE

Solo con recurrir a las técnicas más avanzadas, el escenario negavatio demuestra que, con un nivel de vida casi equivalente al de hoy, en 2050 nuestro consumo de recursos energéticos se puede estabilizar primero, y reducir después a un 52% de su valor actual.

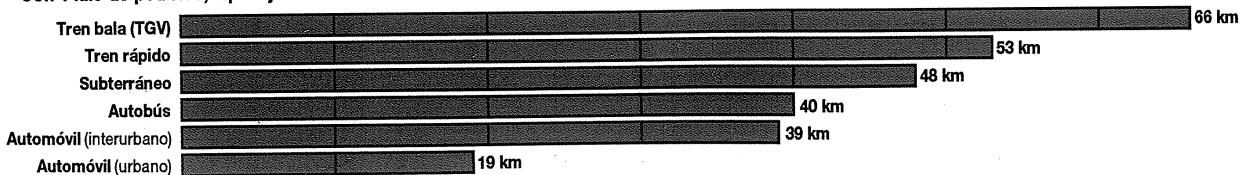
En 2050 las emisiones de gases de efecto invernadero de origen energético pasarían a 1,4 toneladas de equivalente CO₂ por persona, contra las

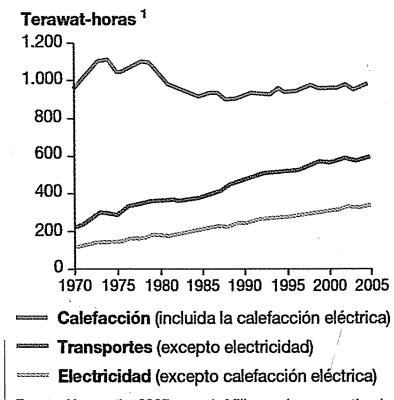
Costo en petróleo de cada medio de transporte

Con 1 kilo de petróleo, 1 tonelada de mercancía recorre...

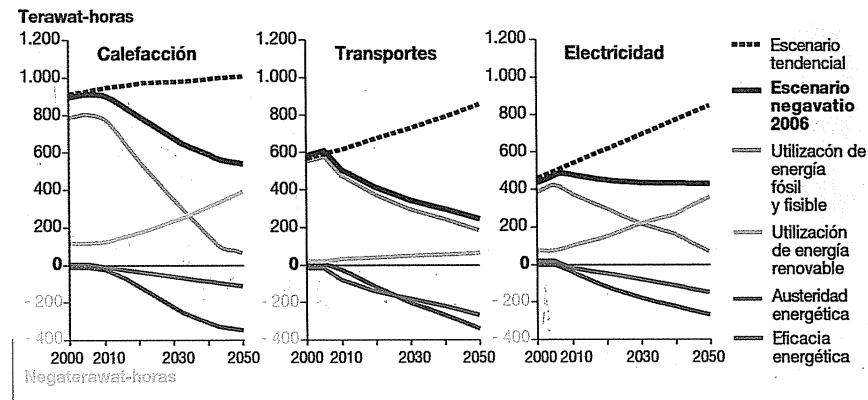


Con 1 kilo de petróleo, 1 pasajero recorre...

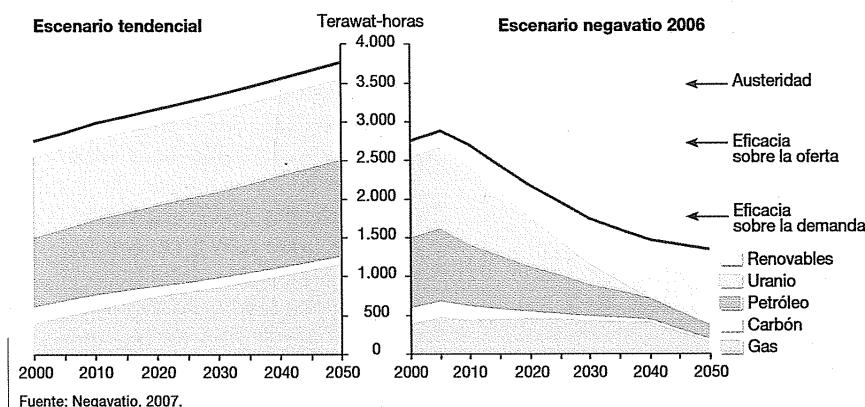




Consumo francés de energía...



... y según los escenarios negavatio



Recursos en energías primarias: dos escenarios

6,7 de hoy, es decir, 4,4 veces menos. Otra conclusión: es posible dejar de usar electricidad nuclear hacia 2035, cuando termine la vida útil de las centrales que funcionan en la actualidad, disminuyendo drásticamente el efecto invernadero.

Sin embargo, no se trata de "mirar para atrás". Gracias a una mayor austeridad y eficiencia, el servicio brindado por unidad de energía será superior al actual. El escenario se basa también en un plan voluntario y ambicioso de renovación de las viviendas antiguas, que encierran un considerable poten-

cial de ahorro energético. Con respecto al transporte, es prioritario el desarrollo de vehículos urbanos con escaso consumo (el equivalente a 3,3 litros cada 100 kilómetros en todo el parque automotor), una reorientación voluntaria del transporte de mercancías hacia el ferrocarril y un mejor uso colectivo del transporte automotor.

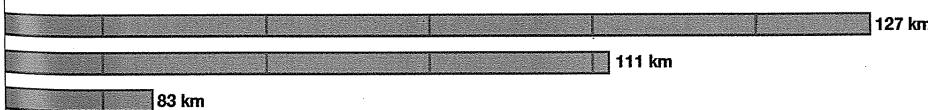
No son resultados de ciencia ficción: distintos estudios europeos sobre sociedades austeras en el uso del carbono y la energía dieron resultados similares en Alemania (escenarios elaborados bajo la dirección del Ministerio del

Medio Ambiente), en Suiza ("Sociedad de 2000 vatios"), en los Países Bajos y el Reino Unido (Libro Blanco sobre la Energía).

Asimismo son importantes los beneficios sociales de este escenario: por ejemplo, un programa de rehabilitación de las viviendas existentes podría crear más de 100.000 empleos permanentes a tiempo completo, desde los primeros años de su lanzamiento.

Más allá de la cantidad, es innegable la importancia para el ámbito local de estos nuevos empleos. En efecto, si las energías renovables tienen que explotarse donde estén disponibles, este concepto también se aplica a los "yacimientos" de austeridad y eficiencia energéticas, que son poderosas palancas para un desarrollo "relocalizado" de los territorios.

Por último, contrariamente a la fuga hacia delante del "siempre más", el escenario negavatio permite también limitar los riesgos. Esta "ética para no arrepentirse" es una vía que tanto los responsables políticos como cada ciudadano pueden encarar razonable y humanamente, dado que la responsabilidad que tendríamos que asumir "en caso de que" sería abrumadora. ☀



Fuentes: Dirección General de la Energía y Materias Primas (DGEMP); Negavatio, 2001.

En internet

» Asociación Negavatio:
www.negawatt.org

» Gefosat, Asociación técnica para promover el control de la energía y las energías renovables: www.gefosat.org

» Oikos, sensibilización a las energías renovables y a la bioconstrucción:
www.oikos.com

» Comité de Enlace de las Energías Renovables (CLER):
www.cler.org

» Oficina de los estudios Enertech, especializada en energía:
<http://sidler.club.fr>

Energías renovables, el dinamismo indio

En India, los generadores de energía eólica se cuentan por miles. A fines de 2006, este subcontinente era el primer productor asiático de electricidad obtenida a partir del viento, y el cuarto mundial detrás de Alemania, España y Estados Unidos. Este ascenso no se debe en absoluto a la casualidad. En este país, que en 2006 contaba con 1.095 millones de habitantes, más de la mitad de la electricidad producida provenía del carbón, una fuente de energía que es una fuerte emisora de gases de efecto invernadero. Además, los cortes de electricidad eran frecuentes, y muchas localidades no estaban todavía conectadas a la red eléctrica. Por ello, recurrir a formas de energía no contaminantes, renovables y descentralizadas fue percibido rápidamente como una necesidad.

A partir de 1992, el gobierno creó un Ministerio de Energías No Convencionales (MNES), que en 2006 se transformó en el Ministerio de Energías Nuevas y Renovables (MNRE). Destinado a promover estas últimas (a escala de las pequeñas represas hidroeléctricas, ya que las grandes dependen del Ministerio de Energía) el MNRE puede contar con un potencial inmenso. Recorrida por

A mediados de 2007, el 7,6% de la capacidad generadora de electricidad india provenía de energías renovables (sin contar las grandes centrales hidroeléctricas). Este dinamismo debería mantenerse, gracias a la iniciativa política que lleva a cabo el gobierno.

los monzones, India dispone de recursos eólicos explotables estimados en 45.000 megavatios (MW, es decir, 1.000 kilovatios). El sol brilla 300 días al año, lo que favorece el auge de los calefones solares y los paneles fotovoltaicos (que permiten transformar directamente los rayos solares en electricidad). Por último, la agricultura sigue siendo la principal ac-

tividad económica para la gran mayoría de la población y tres de cada cuatro habitantes viven en pueblos.

Esta situación ofrece buenas perspectivas para convertir los residuos verdes en unidades de biomasa que generen calor, pero también electricidad (el potencial de la biomasa en India se estima en 19.500 MW). Al 30 de junio de 2007 las energías renovables aportaban el 7,6 % de la producción total de electricidad, que se eleva a 134,7 gigavatios (GW, es decir 1.000 MW). De aquí a 2012, el parque eléctrico indio debería crecer unos 100 GW. El MNRE fijó como objetivo que el 10% de este aumento provenga de las energías renovables.

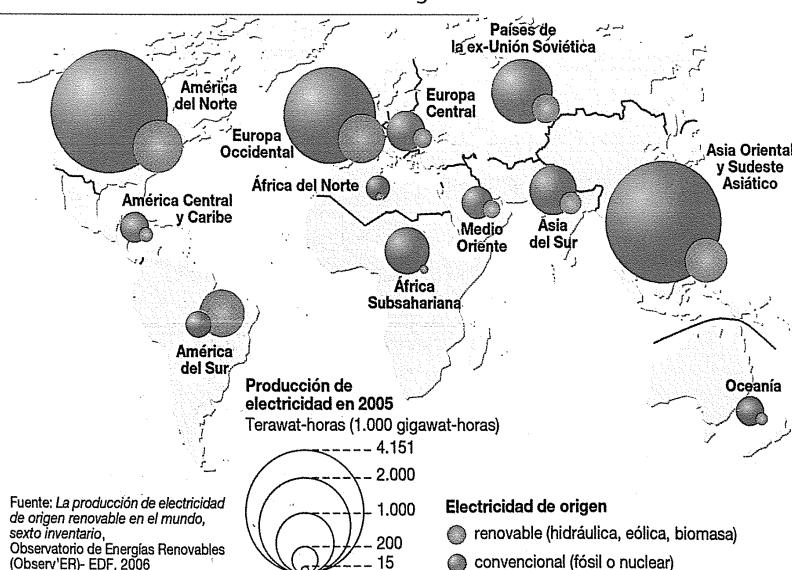
TARIFAS ESTIMULANTES

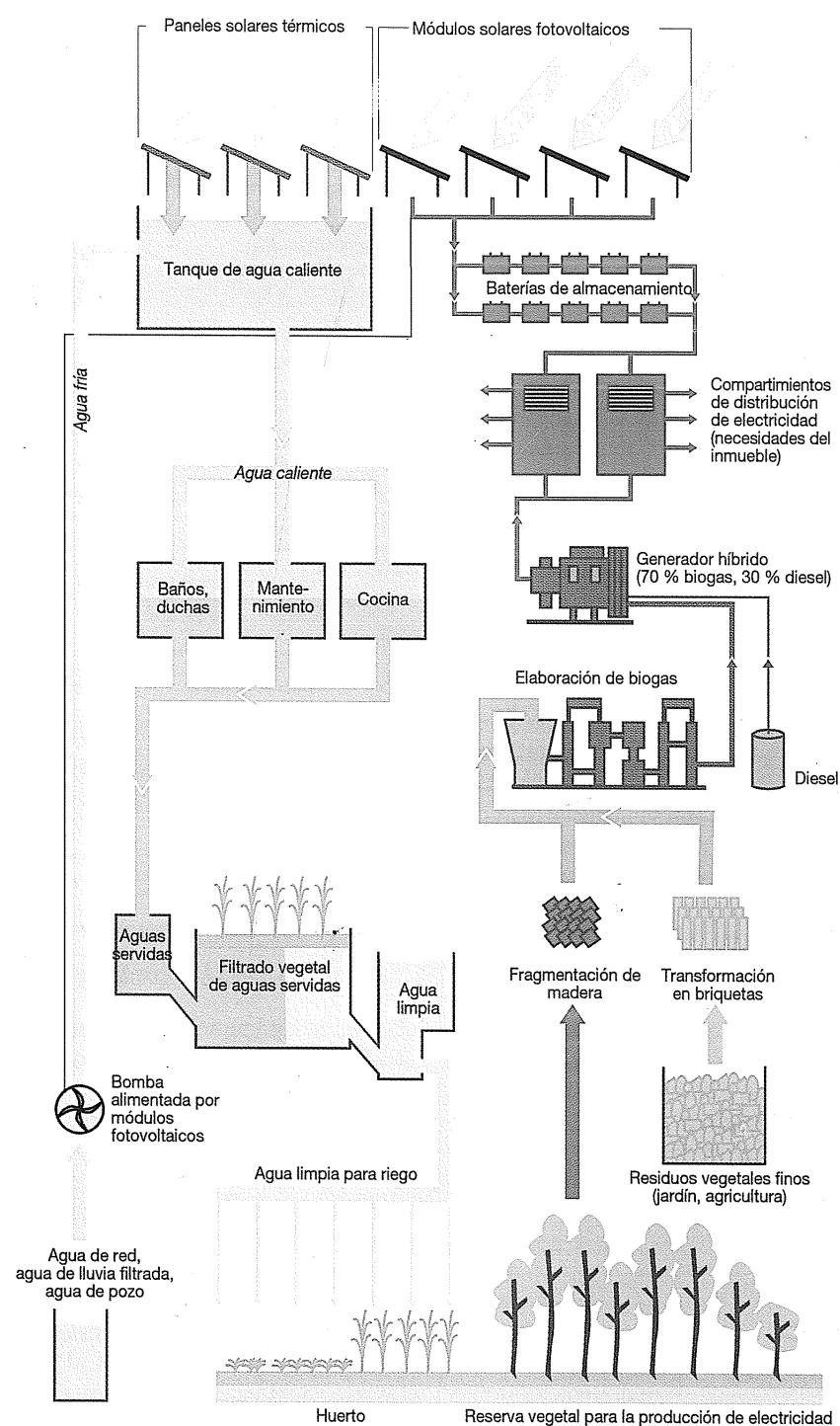
Con este objetivo, el ministerio implementó medidas de apoyo adaptadas a los distintos sectores. Para ello dispone de un brazo financiero, la Agencia India de Desarrollo de Energías Renovables (IREDA), un organismo público que distribuye ayuda para distintos tipos de proyectos, por ejemplo, préstamos preferenciales para parques eólicos o subvenciones a la compra de equipos de energía solar. Estas medidas significan ayudas a las que pueden aspirar tanto los usuarios finales (particulares y empresas) como los intermediarios financieros o públicos; por ejemplo, bancos, agencias gubernamentales e incluso algunas ONG.

Las distribuidoras de electricidad de cada estado indio contribuyen también a la política del MNRE adquiriendo una parte de la electricidad eólica a tarifas preferenciales. Finalmente, el sector privado es un factor importante en el financiamiento de las energías renovables. Las empresas que son grandes consumidoras de energía no vacilan en invertir en centrales eólicas para asegurarse un abastecimiento sin cortes.

En suma, India acciona múltiples palancas económicas para aumentar la instalación de fuentes de energía limpia. Con muy buenos resultados. Así, más de un millón de metros cuadrados de pane-

Predominio de la electricidad de origen convencional





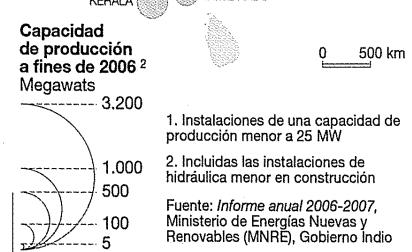
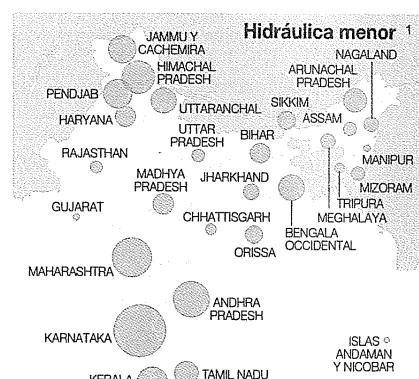
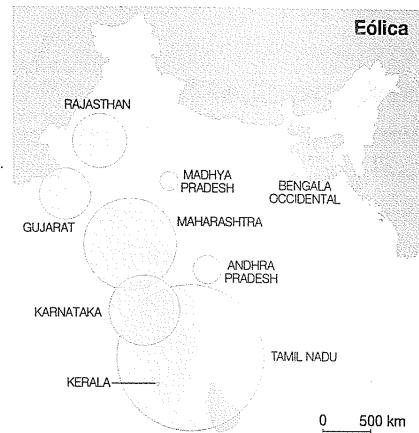
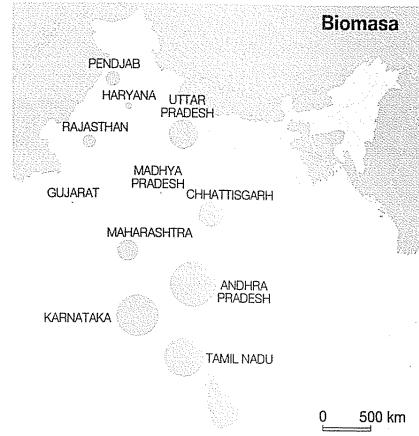
Fuente: fotos y croquis de Philippe Rekacewics, TERI (The Energy and Resources Institute), "Retreat", Campus Gual Pahari, Nueva Delhi, India, 2007.

Un inmueble indio en red casi autosuficiente

les solares calientan el agua que utilizan particulares y empresas. Asimismo, hornos solares instalados en centros de peregrinaje como el de Tirupati, en Andhra Pradesh, permiten cocinar al vapor decenas de miles de comidas diarias: están compuestos de espejos parabólicos que reenvían los rayos solares hacia un receptor, donde el agua fría se transforma en vapor.

La potencia total de los parques eólicos creció un 40% entre 2005 y 2006

y alcanzó 7.082 MW a fines de marzo de 2007. De este total, más de la mitad proviene del estado de Tamil Nadu. Por último, India cuenta con actores industriales de envergadura mundial, como el fabricante de aerogeneradores Suzlon. Y esto no acaba allí. A inicios de 2006, el ministro de Energías Nuevas y Renovables anunció que los 100 GW de electricidad que de hoy a 2050 provendrán de fuentes renovables ya no son un sueño, sino una realidad...



1. Instalaciones de una capacidad de producción menor a 25 MW

2. Incluidas las instalaciones de hidráulica menor en construcción

Fuente: Informe anual 2006-2007, Ministerio de Energías Nuevas y Renovables (MNRE), Gobierno Índia

Electricidad renovable en India

En internet

» **Ministerio de Energías Nuevas y Renovables (MNRE):**
www.mnre.nic.in

» **Agencia India de Desarrollo de Energías Renovables (IREDA):**
www.ireda.in

» **Asociación India de Energía Eólica (INWEA):** www.inwea.org

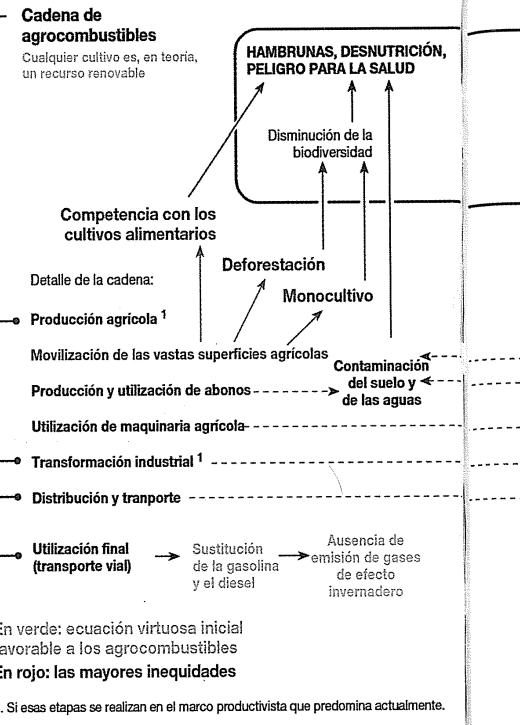
» **Energía eólica:**
www.windpowerindia.com

Agrocombustibles: ¿peor el

¿Son una respuesta seria a la anunciada escasez energética? ¿Representan una importante contribución a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero? Los agrocombustibles –abusivamente bautizados biocombustibles– nunca podrán sustituir a los combustibles convencionales. Y su capacidad de reducir el recalentamiento climático está muy cuestionada.

Al escala mundial, las superficies agrícolas suman 1.400 millones de hectáreas. Tomando como base la obtención de una tonelada de agrocombustibles por hectárea cultivada, y suponiendo que se abandona toda producción alimentaria, podríamos elaborar, teóricamente, un máximo de 1.400 millones de toneladas de equivalente de petróleo, mientras que el consumo mundial actual es de 3.500 millones de toneladas. En esta hipótesis –evidentemente imposible de cumplir, ya que las necesidades alimentarias no pueden ser suprimidas– podríamos satisfacer apenas el 40% de nuestra demanda de combustible. Esta simple hipótesis demuestra que, en contra de lo que plantean algunas promesas, los agrocombustibles sólo constituirán un suplemento marginal para cubrir las necesidades energéticas.

En Francia, el muy ambicioso objetivo de incorporar a los combustibles convencionales un 10% de agrocombustibles supone que se destinarían a este fin entre 2 y 3 millones de hectáreas, es decir un 20% de las superficies cultivables. Surgirá, pues, una competencia feroz entre producción alimentaria y producción energética, que se traducirá obligatoriamente en importación de etanol de caña de azúcar brasileño y aceite de palma indonesio o malayo. Circularíamos enton-



Agrocombustibles contra petróleo:

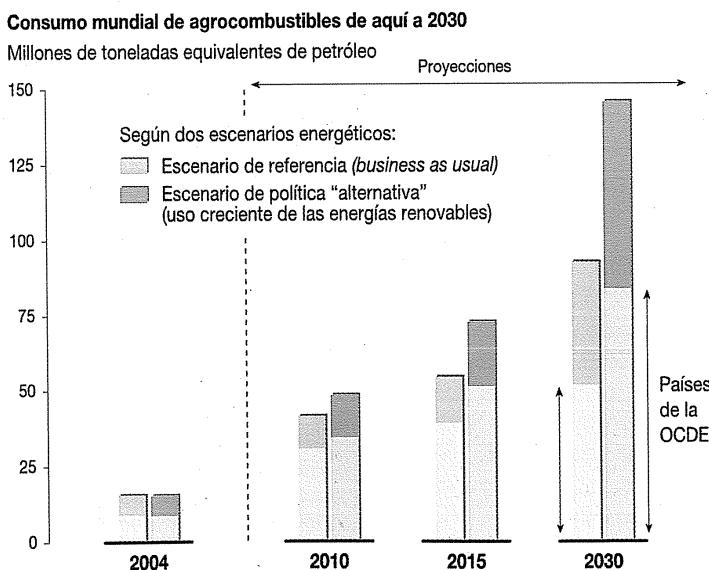
ces con mayor limpieza... a expensas de la deforestación masiva de la Amazonía y de los bosques tropicales asiáticos.

Tanto Brasil como Indonesia están preparados para apoderarse del mercado de los agrocombustibles porque sus costos de producción son ínfimos comparados con los europeos. Además, la eficiencia energética de la transformación de la caña de azúcar o de los frutos de la palma aceitera es muy superior a la transformación en etanol del trigo francés, el maíz o la remolacha. Como la caña de azúcar es una planta perenne, que dura de 8 a 10 años (y la palma 50 años), se limitan considerablemente los costos energéticos de laboreo y siembra anuales.

SUBVENCIONES ENCUBIERTAS

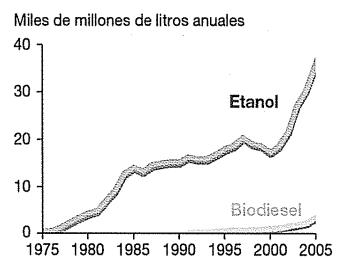
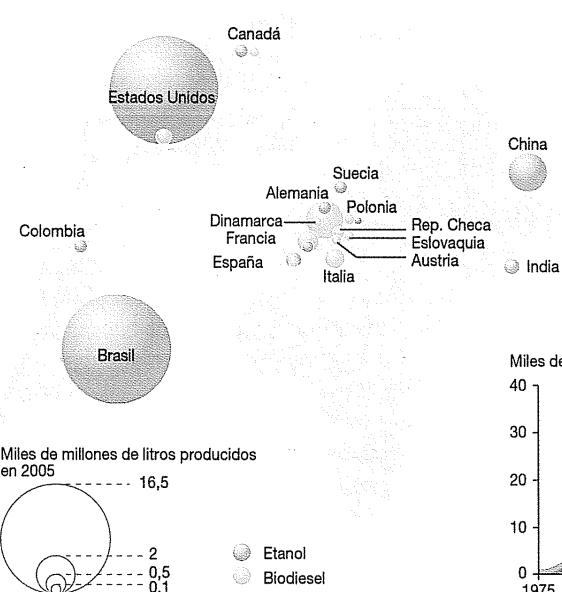
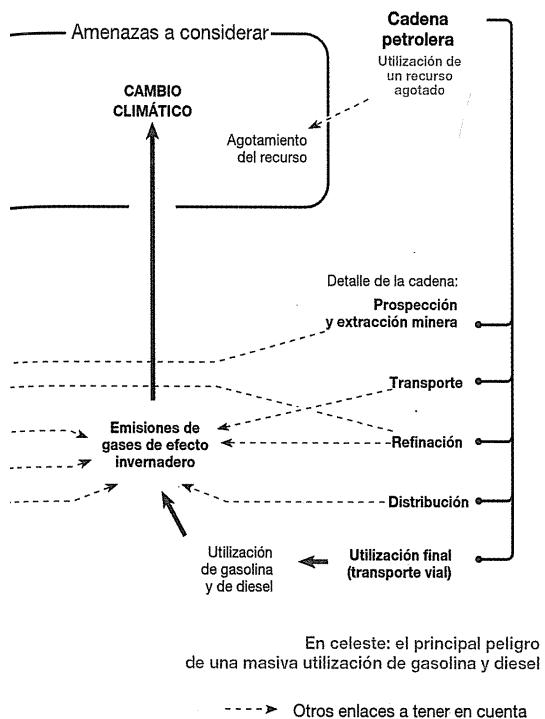
Por otra parte, al contrario de lo que ocurre con las cadenas productivas europeas, los subproductos de la caña sirven de combustible a las unidades de fermentación y destilación, que consumen una importante porción de la energía producida. En Europa, además de los cientos de litros de agua necesarios para el riego, hay que inyectar casi un litro de petróleo para producir 1,3 litro de equivalente de petróleo en forma de etanol de maíz, trigo

La fuga hacia adelante de los agrocombustibles



Fuente: World Energy Outlook 2006, Agencia Internacional de Energía (AIE)

remedio que la enfermedad?



Fuentes: Base de datos Earth Trends del World Resources Institute, 2007 (según Worldwatch 2006; US Department of Energy, 2006); "REN21, renewables 2006 global status report", Worldwatch Institute; "F.O. Licht world ethanol & biofuels report 2005".

los términos de la ecuación

o remolacha; en tanto que se obtienen 5 litros en el caso del etanol brasileño. Tan-
to en Francia como en Estados Unidos las cadenas productivas de agrocombustibles industriales sólo constituyen subvencio-
nes encubiertas a los cerealeros.

Brasil se declara dispuesto a destinar 14 millones de hectáreas adicionales para cultivos energéticos (es decir, prácticamente la superficie cultivable de Francia). Naturalmente, esas superficies le serían restadas a la selva, con todas las previsibles consecuencias sobre la biodiversidad, la erosión del suelo y el régimen de lluvias.

El segundo aspecto importante tiene que ver con las emisiones de gases de efecto invernadero. Frecuentemente se

Despegue de la producción

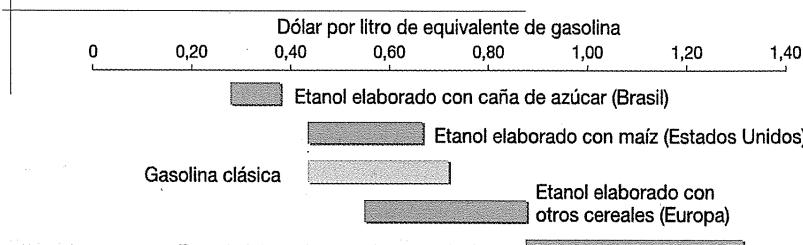
oye decir que los efectos serían neutros, porque el carbono emitido por los agro-combustibles provendría de la atmósfera, vía la fotosíntesis. Así sería si no se usaran tractores para arar la tierra, ni se esparcieran abonos ni pesticidas, ni ninguna maquinaria transportara las cosechas a las plantas de transformación, ni éstas funcionaran con energía renovable. No es así, y el balance está lejos de ser neutro.

Según la Agencia del Medio Ambiente y Control de la Energía (ADEME), contando desde el laboreo de la tierra hasta la combustión de los motores, los agrocombustibles reducen del 30 al 40% las emisiones netas en relación con la gasolina. Pero si provienen de cultivos tropicales, el balance será catastrófico: la deforestación

mediante quema de la vegetación libera en la atmósfera el carbono orgánico de los árboles, y mineraliza el humus de la selva virgen. Según el Global Canopy Programme, la deforestación aporta el 25% de las emisiones totales de carbono y constituye una de las principales fuentes de gases de efecto invernadero.

Los agrocombustibles son presentados como la solución ecológica del futuro. Junto con la deforestación, indispensable para satisfacer simultáneamente las necesidades alimentarias y las energéticas, podrían resultar aun peores que las energías fósiles y hacer perder de vista lo esencial: detener la deforestación, volver a plantear nuestras necesidades de transporte y disminuir nuestro consumo energético.

Costos de producción comparados



Fuentes: World Resources Institute (WRI), 2007, según la Agencia Internacional de Energía; Reuters; US Department of Energy, 2006.

■ En internet

» **Global Canopy Programme:**

» ¿Qué podemos esperar de los agrocombustibles?: www.manicore.com/documentacion/agrocombustibles/agrocombustibles.html

► **Red Acción Clima Francia:**
www.rac-f.org

Desarrollar alternativas al

No ha pasado mucho tiempo desde que -se dice- un jefe de Estado francés quiso "adaptar las ciudades al automóvil". La adaptación se hizo en todo el mundo, o casi, sin considerar el futuro. Evidentemente, todavía es ilusorio imaginar ciudades sin autos, pero es posible y necesario reducir fuertemente la circulación urbana y sus perjuicios.

Ea construcción de autopistas urbanas y estacionamientos en el centro permitió que el automóvil inundara las ciudades francesas. Evidentemente, fue un error: las calles se convirtieron en rutas, las plazas en estacionamientos. Peatones y ciclistas están en continuo peligro; la salud de los residentes urbanos se encuentra amenazada (según la Agencia de Seguridad Sanitaria del Medio Ambiente y el Trabajo unas 20.000 muertes prematuras por año son consecuencia de la circulación vehicular). La congestión de las vías públicas castiga a las empresas y bloquea los autobuses; el tráfico urbano provoca en el sector la mitad del derroche de petróleo y de las emisiones de gases de efecto invernadero; las inversiones en obras viales consumen los presupuestos públicos.

¿Se podrá terminar con esta situación absurda y costosa? Las ciudades suizas o alemanas demuestran que es posible reducir la circulación urbana por lo menos a la mitad sin perjudicar la actividad económica. En principio, hay que poner fin al subdesarrollo del transporte colectivo que, como los problemas viales, castiga primero a las familias más modestas. Los medios técnicos disponibles ofrecen una amplia variedad de opciones: del tranvía-tren al minibús a pedido. No hace falta, entonces, inventar tranvías sobre colchón de

aire u otras alfombras voladoras.

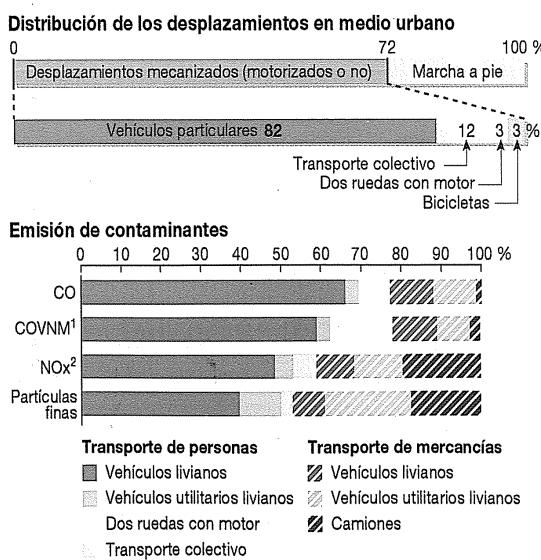
No basta con invertir: la calidad del servicio es necesaria para atraer al automovilista, que se desalienta rápidamente por la falta de información, el congestionamiento en las horas pico, los autobuses que tardan, las frecuencias del transporte que no se adaptan a sus horarios de trabajo o de esparcimiento, las combinaciones difíciles, la fijación de tarifas demasiado complejas, incluso las huelgas...

INTRODUCIR EL PEAJE URBANO

El transporte colectivo no responde a todas las necesidades de desplazamiento en la ciudad. Deben promoverse el hábito de caminar y el uso de la bicicleta: aquí tampoco hay nada que inventar, basta con imitar adecuadamente las iniciativas que tuvieron éxito en el norte de Italia y en Dinamarca. En Amsterdam y Copenhague, los ciclistas son tan numerosos como los usuarios del transporte colectivo.

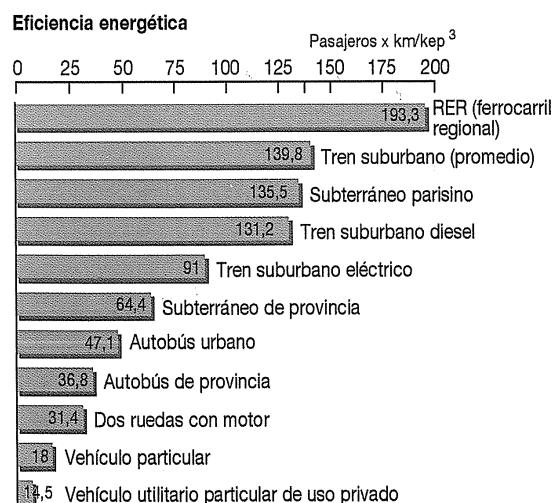
¿Pero para qué desarrollar opciones de movilidad ecológicas si al mismo tiempo se sigue alentando el uso del automóvil? Es indispensable una política coherente, que fomente una progresiva reducción del espacio público accesible al automóvil, para circular y para estacionar, así como la velocidad autorizada. En los años '70 el prefecto Maurice Doublet decía que era necesario "pensar el transporte colectivo para las horas pico y el servicio de viali-

Los medios de transporte franceses en el banco de prueba



1. Compuestos orgánicos volátiles no metánicos

2. Monóxido y dióxido de hidrógeno.



3. Cantidad total de kilómetros recorridos para el conjunto de pasajeros, dividido por la energía total consumida en kilogramo equivalente de petróleo (kep).

Fuente: Ademe, 2007.

automóvil en la ciudad

dad para las horas de poca actividad".

Hay que dejar de construir nuevas vías –a menudo bautizadas “desvíos” aunque se trata de arterias internas en el medio urbano– y estacionamientos en las ciudades. En Nantes se va a implantar un parking para 400 autos en pleno centro; en Grenoble, los funcionarios electos quieren a cualquier precio (el de dos o tres líneas de tranvías) construir un túnel vial de 6 kilómetros que atraviese la ciudad.

Hay que aminorar la circulación de automóviles y reconquistar la red vial para los peatones, los ciclistas y el transporte colectivo: limitar la velocidad a 70 km/h en las autopistas urbanas (“autopistas tranquilas”), transformar las arterias en bulevares urbanos y los barrios residenciales en zonas de 30 km/h, como acaba de hacerse a gran escala en la “peñísula” de Lyon.

La gestión del uso del automóvil en la ciudad incluye también medidas económicas. El costo del estacionamiento pago debe aumentarse para desalentar a los habitantes de la periferia urbana a que vengan a trabajar al centro en auto. Pero se requiere ir más lejos e introducir el peaje urbano (que no tiene porqué operar en contra del uso compartido de la red vial) en las ciudades francesas, como se hizo exitosamente en Londres y Estocolmo, e incluso en ciudades noruegas de menor tamaño (Oslo, Bergen y Trondheim) y destinar la recaudación al transporte colectivo.

Por último, hay que apuntar a “desmotorizar” a los residentes urbanos, promoviendo el uso compartido de los autos, una fórmula muy desarrollada en Suiza, donde fue adoptada por 60.000 familias, lo que favorece el abandono del automóvil para los desplazamientos de rutina y al mismo tiempo garantiza la posibilidad de utilizarlo excepcionalmente.

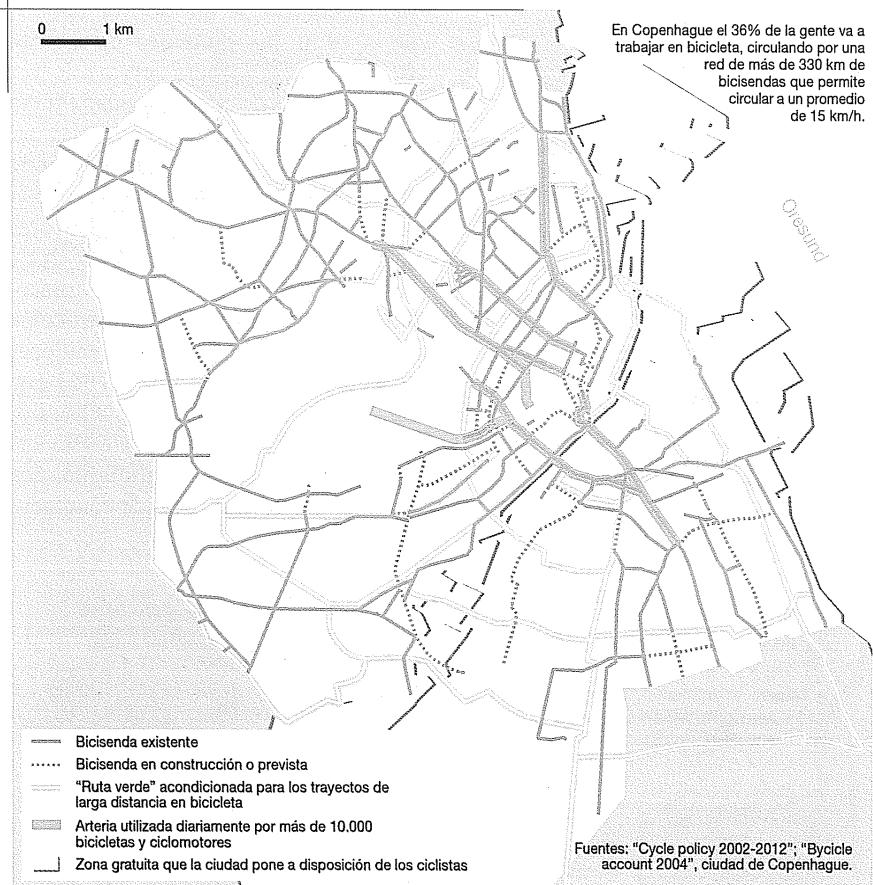
En internet

» Federación Nacional de Asociaciones de Usuarios del Transporte (Fnaut):
www.fnaut.asso.fr

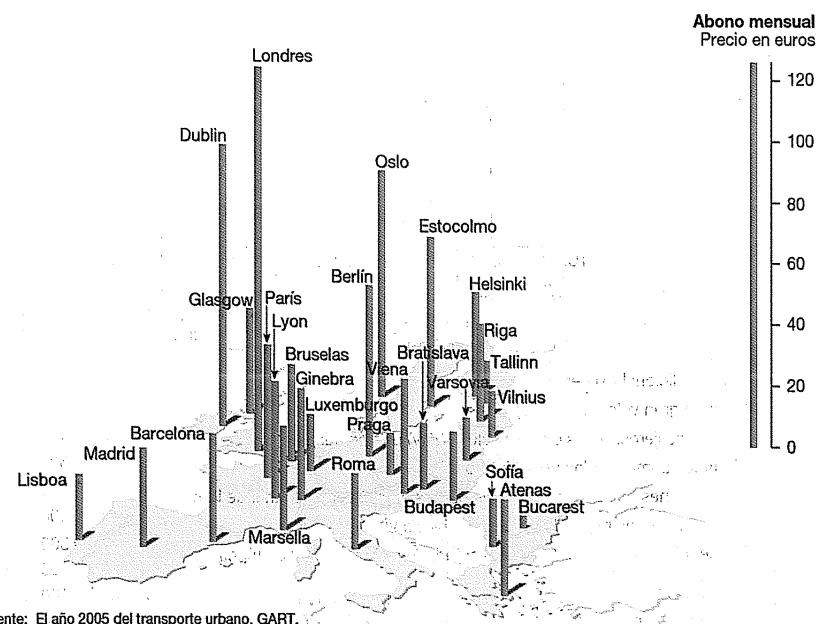
» Agrupación de las Autoridades Responsables del Transporte (GART):
www.gart.org

» Sociedades de auto-compartido:
www.caisse-commune.com
www.mobility.ch

Copenhague, paraíso ciclista



Lo que cuesta el transporte colectivo



Lyon-Turín, controvertido

El enlace ferroviario Lyon-Turín es uno de los grandes proyectos europeos que la Cumbre de Essen, en 1994, calificó de prioritario y fue aprobado en 2004 por el Parlamento Europeo. Forma parte de un sistema que apunta a conformar una red de 5.000 kilómetros de nuevas líneas en Europa. Pero es muy cuestionado, especialmente en Italia.

La vía Lyon-Turín es el eslabón central de un eje que debería unir las ciudades de Lisboa y Kiev. Deberá servir a la vez para los trenes de gran velocidad (TGV) y para el transporte de mercancías, así como para reordenar el tránsito entre el ferrocarril y la carretera, ya que el comercio a nivel del arco alpino no cesa de crecer: según la sociedad Lyon-Turín Ferroviario (LTF), el consorcio franco-italiano encargado de la construcción del túnel, el tráfico creció de 50 millones de toneladas en 1980 a 120 en 2003. Hacia 2020 podría aumentar un 80%. Los túneles Francia-Italia (Monte Blanco, Monte Cenis-Frejus, Ventimiglia, con un total de 47 millones de toneladas

transportadas) cubren menos de la mitad; los otros pasajes son los túneles del Tauern en Austria, y en Suiza los del Brenner, San Gotardo y Simplon.

Este túnel de dos entradas, de 53 kilómetros de extensión, costaría 8.000 millones de euros, demandaría 10 años de trabajo y entraría en servicio hacia 2020. Se lo califica de "faraónico" porque se trata de excavar, bajo unos 2.000 metros de roca, un túnel entre Saint-Jean-de-Maurienne en la Saboya y Venaus en el Piamonte. El volumen del movimiento de tierra necesario para la excavación del túnel sería de 20 millones de m³, el equivalente a siete pirámides de Keops.

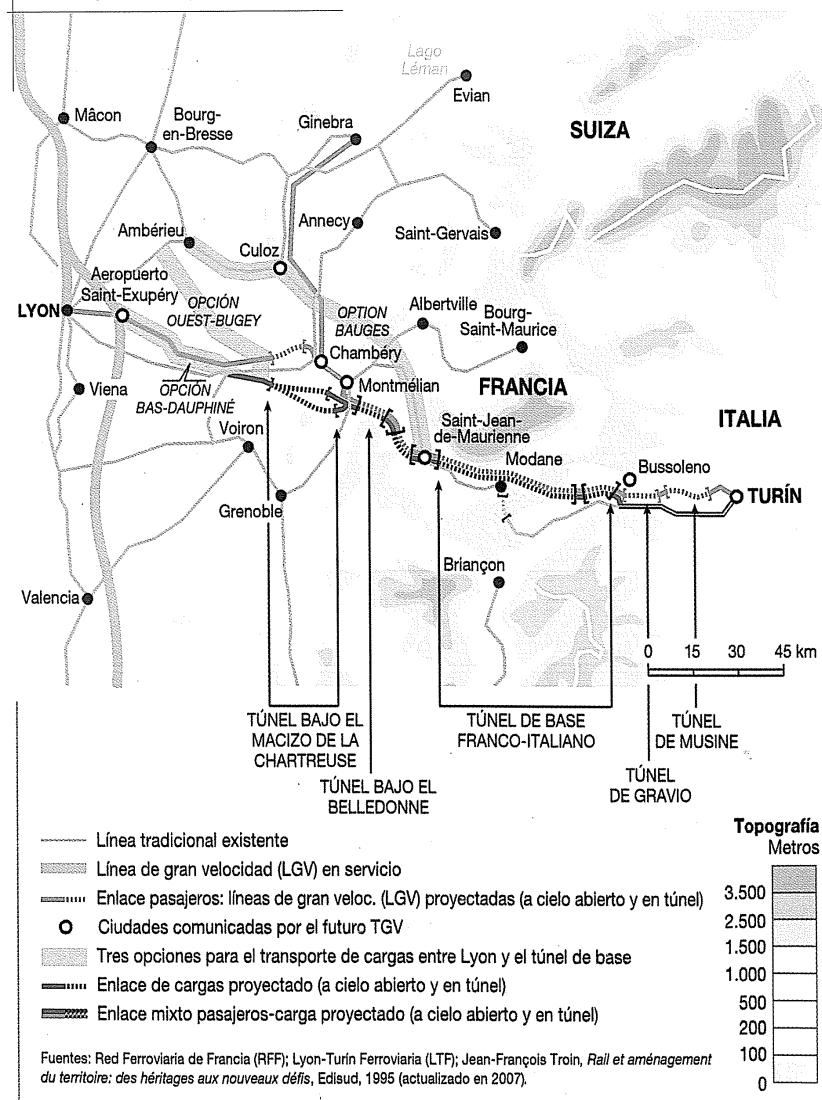
Los inversores plantearon, como prioritaria, la cuestión de la rentabilidad, considerando tanto el mal precedente del fracaso del Eurotúnel como la potencial competencia. En efecto, Suiza emprendió importantes obras ferroviarias. Ya se puso en servicio el túnel del Lötschberg (36 kilómetros en el eje Berna-Milán) en junio de 2007, mientras que el del nuevo Gotardo (57 kilómetros, en el eje Zurich-Milán) se inauguraría en 2016. Por otra parte, se prevé que el túnel del Brenner (56 kilómetros) entre Italia y Austria debería entrar en servicio entre 2015 y 2018.

UN VERDADERO SISTEMA IMPOSITIVO

El Estado francés y el italiano, las colectividades territoriales (regiones Rhône-Alpes y Piamonte) y la Unión Europea están comprometidos en el financiamiento. Los operadores insisten en el objetivo principal: frenar la expansión del tráfico por carretera (75% del comercio de mercancías entre Francia e Italia transita actualmente por redes viales). A esto se suma la inquietud global por el cambio climático. Y los accidentes en los túneles del Monte Blanco y del Gotardo sensibilizaron a la opinión pública en favor de un cambio, en especial del lado francés.

Pero sigue prevaleciendo la ambigüedad. Si en Francia el acuerdo es casi unánime (incluidos los Verdes, tradicionalmente muy comprometidos con el sistema del "ferrouillage", que combina el transporte por ferrocarril y carretera), del otro lado de los Alpes surgieron

Tres opciones para el flete



proyecto de “ferroulage”

movimientos de protesta. La oposición italiana, que en un principio se originó en el rechazo del TGV, se endureció con el paso del tiempo, y a partir de noviembre de 2005 surgieron importantes manifestaciones. Es verdad que el gobierno de Silvio Berlusconi no había creído necesario consultar a las poblaciones en cuestión y había decidido imponer su voluntad con una ley llamada *“progetto definitivo”*.

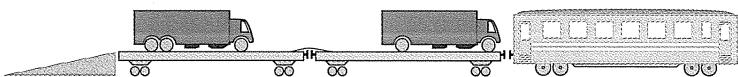
Desde su llegada al poder, el gobierno de Romano Prodi ha logrado atenuar la presión anulando esta ley y relanzando la consulta pública. Entre los motivos de las protestas se señala el peligro de sacar a la luz rocas con amianto y radioactivas (con rastros de uranio). Una modificación de la trayectoria en el valle de Suse debería limitar este riesgo. Pero los Verdes italianos rechazan en bloque toda nueva infraestructura pesada. Abogan por una reducción general del tráfico de mercancías y una relocalización de la economía. De hecho, aunque a largo plazo el objetivo sea el mismo, los medios para lograrlo son divergentes.

Más allá de la infraestructura en sí misma, el verdadero problema reside en la ausencia de voluntad de las autoridades políticas, que no evaluaron el proyecto en su cabal medida. Como señala el presidente de la comisión de transporte de la región Rhône-Alpes: "De nada servirá crear infraestructuras ferroviarias si no se adopta un sistema impositivo (...) que tome realmente en cuenta los costos externos de los que los transportistas de la ruta, sobre todo en Francia, están escandalosamente exentos".

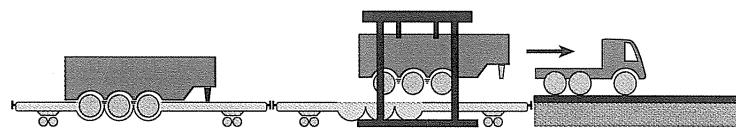
■ En internet

- » **Lyon-Turín Ferroviario:**
www.ltf-sas.com
 - » **Enlace Europeo Lyon-Turín:**
www.transalpine.com
 - » **Sitio de debates sobre las opciones ferroviarias frente al transporte vial:**
www.hyperdebat.net
 - » **European Federation for Transport and Environment:**
www.transportenvironment.org
 - » **Initiative Transport Europe:**
www.ite-euro.com/fr

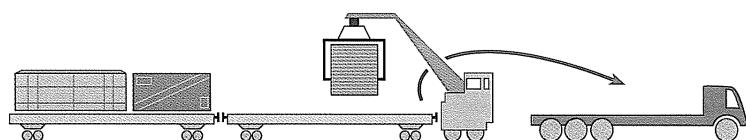
Cuatro alternativas



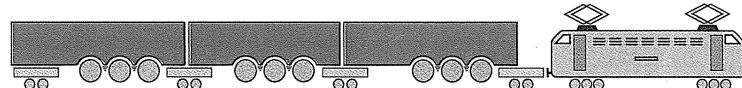
1. "Ruta rodante" o "autopista ferroviaria": transporte de camiones y sus choferes (en vagón-cama). Desventaja: límite de altura. Desde 2003, la sociedad Modalhor desarrolló un vagón rebajado y articulado que pivotea a 45 grados y permite trasbordos rápidos. La "ruta rodante" es apropiada para las distancias medias o la travesía de zonas críticas (urbanas, montañosas...).



2. Transporte combinado: viajan solamente los remolques, encastrados en vagones playos, no los choferes. Un tractor (la parte motora del camión) trae y retoma los remolques. La manipulación de la carga se realiza por trasbordador.



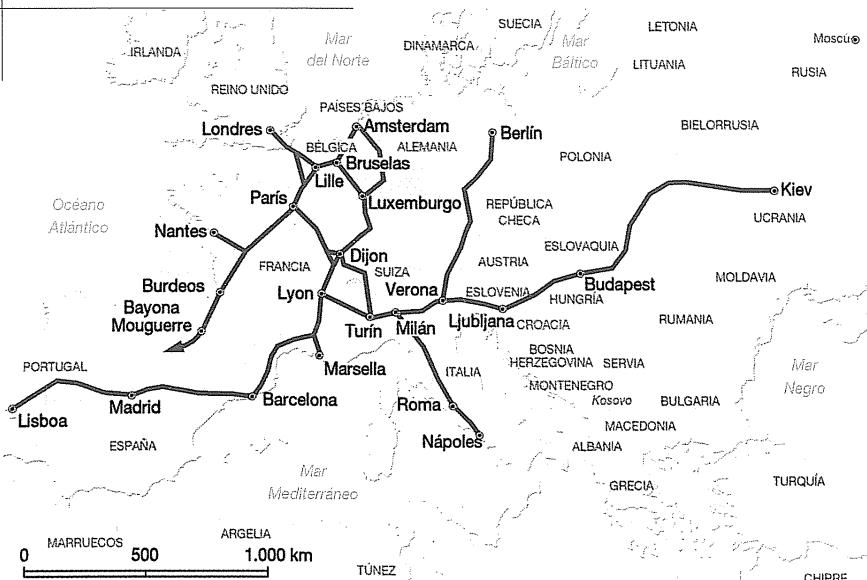
3. Transporte de contenedores: la manipulación de la carga se realiza con una máquina elevadora, el contenedor se deposita sobre un camión con remolque. Esta solución tiene la ventaja de desplazar sólo la mercadería, es decir, el contenedor.



4. Técnica de semi-rail: El remolque descansa sobre bogies ferroviarios (sin vagón). Esta técnica ofrece la ventaja de la escasa altura del tren.

Fuente: Jean-François Troin, *Rail et aménagement du territoire: des héritages aux nouveaux défis*, Edisud, 1995 (actualizado en 2007).

Futura red europea de «ferroutage»



Residuos: Saint-Philbert da el ejemplo

Para satisfacer cuatro tipos de necesidades: vivienda, transporte, alimentos y eliminación de residuos, nuestro modo de vida es devorador de energía y contaminante. Pero existen soluciones simples para reducir el impacto de los residuos, en especial mediante el compostaje.



Como señala el bimestral suizo *La Revue durable* (noviembre de 2006), el contenedor de basura de un europeo medio contiene 27% de embalajes (plástico, vidrio...), 10% de papel, 9% de materiales de construcción, 9% de productos varios (textiles, informáticos...), 27% de alimentos y 18% de desechos de jardín (que provienen de espacios verdes privados o públicos). Si estos dos últimos rubros se suman, el 45% de nuestros residuos, constituidos por materia orgánica húmeda, admite el compostaje y pueden ser transformados mediante un proceso de descomposición natural, de donde se obtiene abono.

En la gran mayoría de las comunas de Francia se comprende mal la clasificación selectiva. Para muchos responsables, poco o mal informados, valorizar los desechos consiste en quemar todo en un incinerador y así generar calor. Olvidan que los residuos no se queman solos. El resultado de la recolección de los volquetes de basura es húmedo, y para arder exige importantes cantidades de energía fósil. Cuando se retiran previamente los desechos verdes, mejora la combustión y

disminuye el consumo de energía fósil. Aún más cuando se separan los residuos húmedos; los que son reciclables se valorizan más fácilmente. Y la incineración se torna superflua.

UNA EXPERIENCIA PILOTO

A fines de los años '90, en el departamento de la Vendée planeaban proyectos para construir incineradores y habilitar predios donde enterrar residuos. En 2000, la comuna de Saint-Philbert-de-Bouaine, de 3.000 habitantes, se opuso a la creación en su territorio de uno de estos predios, que hubiera ocupado 60 hectáreas. Los habitantes asumieron una actitud constructiva y propusieron soluciones para probar que los residuos domésticos podían tratarse de otra manera. Tras haber convencido a distintas entidades locales y regionales, y obtenido algo de financiamiento, en octubre de 2002 abrieron un centro de compostaje colectivo de 2.500 m² en el corazón de la localidad. Los residentes realizaron entonces una campaña de concientización para hacer comprender a los responsables de restaurantes, directores de comedores, comerciantes... que todos debían actuar correctamente.

Convenios internacionales

Cuatro convenios internacionales regulan la producción y el comercio de residuos peligrosos:

- Convenio de Basilea y Enmienda BAN, 1996 (control de los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos)
- Convenio de Londres, 1996 (inmersión de residuos en el mar)
- Convenio de Rotterdam, 1998 (exportación de productos químicos)
- Convenio de Estocolmo, 2001 (contaminantes orgánicos persistentes)

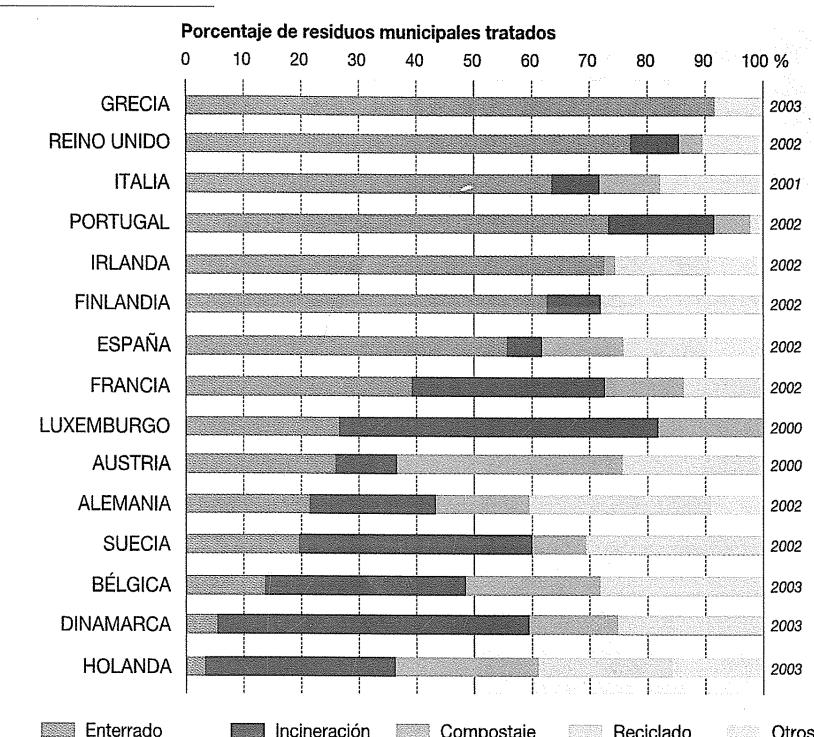
Cantidad de convenciones ratificadas

- Ninguna
- Una
- Dos
- Tres
- Cuatro
- Sin datos



Fuente: Basel Action Network, enero de 2007

Cómo se los administra en Europa



Fuentes: Emmanuelle Bourney, Vital Waste Graphics 2, UNEP-Grid Arendal, 2006, según European Topic Centre on Resource and Waste Management, 2006; OECD Environmental Data 2004.

En la actualidad, tres veces por semana el centro de compostaje recibe los residuos verdes de los habitantes. Se pesan para poder hacer un seguimiento, y cada pesaje se registra en la tarjeta de fidelidad del residente. Un profesional controla la evolución del compost: un experto en compostaje vigila que la descomposición se realice sin olor y sin presencia de elementos dañinos. Jean-Pierre Morisseau, consejero municipal y promotor de los centros barriales para el compostaje colectivo, analiza: "El 80% de los habitantes está a favor del compostaje. El 20% restante son residentes que están de paso y algunos impenitentes consumidores de pizza". Es posible fabricar compost con residuos de manera individual, pero el proceso colectivo produce una materia de mayor calidad y da sentido a la vida en comunidad. Por último, las cifras hablan por sí mismas. En Francia cada persona arroja 400 kilos de basura por año. En Saint-Philbert, ese volumen se reduce a 135 kilos.

Morisseau agrega: "Para los 'entendidos', no hay como las soluciones técnicas y automatizadas, como la selección mecánico-biológica. Aunque costosa, esta solución es percibida como la panacea. Ahora bien, hay que hacer lo contrario: invertir en lo humano, haciendo del usuario un actor". En 2006, este poblado produjo 70 toneladas de compost que fue redistribuido gratuita-

mente entre los habitantes y usado para las necesidades comunales.

Los organismos regionales y nacionales esperaban tener una revancha y pensaban que la movilización iba a detenerse. Todo lo contrario. Próximamente se abrirá un centro reciclar que almacenará y reparará los objetos que el señor Dupond ya no quiere, pero que pueden servirle a la señora Durand. La reflexión ciudadana de los habitantes de Saint-Philbert va más lejos: acaban de crear una asociación, "Compost Ciudadano", para promover el compostaje local a nivel regional, incluso nacional. Y en cuanto a la energía, la comuna espera implantar en su territorio un parque eólico. En Saint-Philbert, todos los días se aplica la consigna "pensar globalmente, actuar localmente".

En internet

» Centro nacional de información independiente sobre los residuos:
www.cniid.org

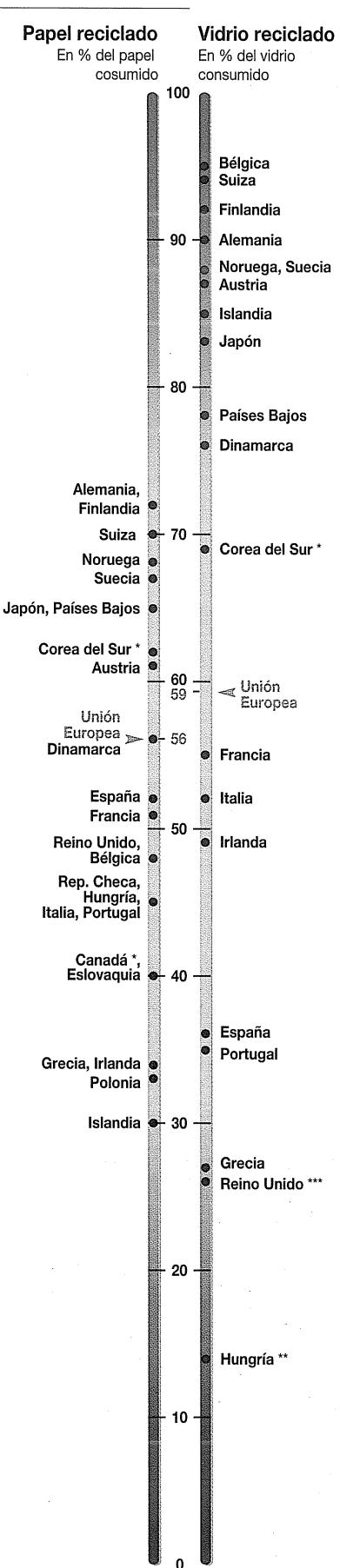
» Objetivo Cero Residuos en 2020 para Nueva Zelanda:
www.zerowaste.co.nz

» Compost Ciudadano:
www.compostcitoen.org

» Red de centros de reciclado y recursos:
www.recycleries-ressourceries.org

» "La Revue durable":
www.larevuedurable.com

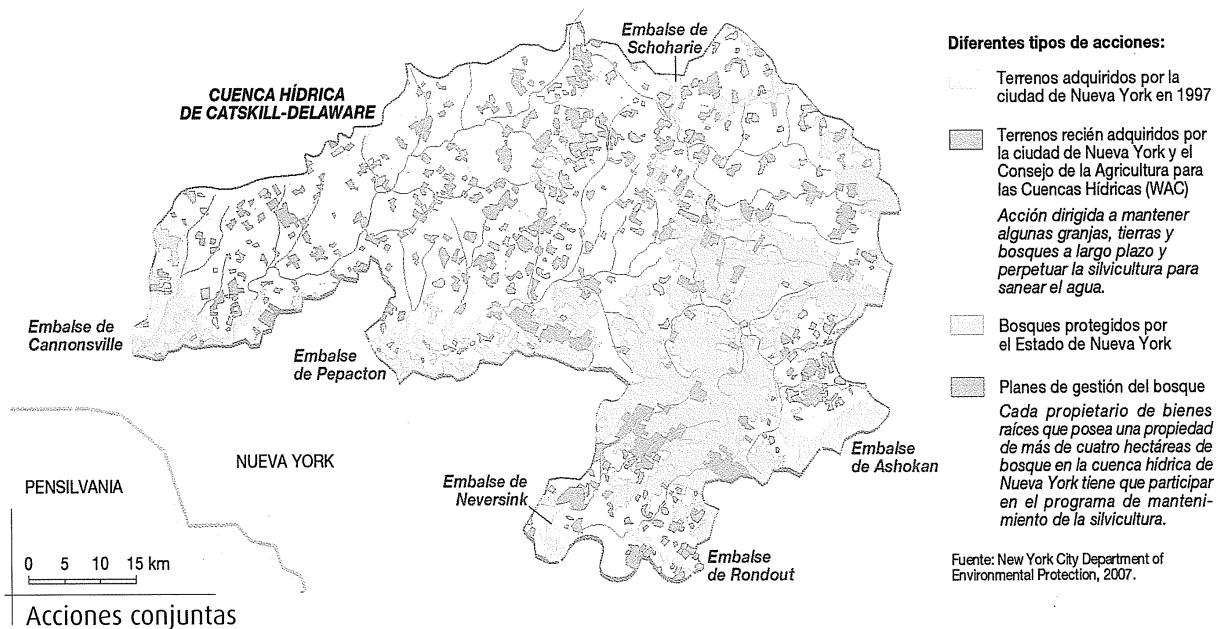
Tasa de reciclaje



Tasa para 2002, salvo * (2001), ** (1999) y *** (1997).

Fuentes: Emmanuelle Bourney, Vital Waste Graphics 2, UNEP-Grid Arendal, 2006, según OECD Environmental Data 2004.

Nueva York, pionera en la



En 1997, un alerta sobre la contaminación del agua llevó a que las autoridades de Nueva York emprendieran una audaz experiencia. En lugar de recurrir a la tecnología y construir una nueva planta de filtrado, la municipalidad invirtió en su "capital natural": saneó la cuenca vertiente de cursos fluviales. Esta iniciativa permitió ahorrar varios miles de millones de dólares y creó un precedente mundial.

Para la ciudad de Nueva York, la histórica batalla entre capital natural y capital producido por el hombre volvió a librarse en los cursos fluviales vertientes de Catskill-Delaware, en el corazón del sistema de purificación y distribución del agua que aprovista a unos 10 millones de neoyorkinos. Esta región montañosa, que lleva el nombre de dos ríos que tienen allí su fuente, es conocida por la belleza de sus soleadas pendientes, sus pequeñas explotaciones agrícolas, sus resplandecientes cursos de agua y sus árboles, que en otoño adoptan brillantes colores.

Pero esta idílica imagen es sólo la fachada de una maquinaria compleja, que bombea 6.800 millones de litros diarios de agua purificada para satisfacer el 90% de las necesidades de los residentes de Nueva York. Para purificar su agua –un producto de calidad excepcional, premiado varias veces y comercializado en botellas– los ciudadanos contaron durante unos diez años con esas cuencas de cursos fluviales vertientes de 5.000 km². Los bosques aseguraban este precioso servicio gratuito gracias al filtrado del agua que realizan el suelo y las raíces.

Pero éstas no son las únicas ventajas. Los bosques producen este agua en forma gradual, estabilizando así la producción de agua potable y atenuando los efectos de las inundaciones. Previenen la

erosión del suelo, albergan la fauna y la flora, almacenan el carbono que permite regular el clima y dotan a la región de una sobrecedora belleza.

Durante mucho tiempo, los neoyorkinos consideraron esta ventaja como algo propio, sin considerar que su agua provenía de la nieve y la lluvia que caen a más de 150 kilómetros de su ciudad. Pero a fines de los años '80, la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA) y el Congreso decidieron reaccionar frente a los peligros que amenazaban las reservas de agua de superficie (ríos, lagos y embalses). Dos tercios de la población estadounidense depende de dichas reservas, (el resto recurre a las aguas subterráneas). Pero su estado se fue degradando por años de expansión urbana y el efecto de las aguas que provienen de las viviendas de fin de semana, explotaciones agrícolas y canchas de golf.

En 1991 la EPA ordenó a Nueva York que, si no podía preservar la calidad del agua por otros medios, construyera una planta de filtrado. Frente a la extraordinaria magnitud de la inversión –hasta 8.000 millones de dólares más unos 300 millones anuales para gastos de explotación– los legisladores municipales optaron por otra estrategia. Convertidos en ecologistas convencidos, adoptaron un enfoque revolucionario e invirtieron en el patrimonio natural: los cursos vertientes.

protección del agua

A partir de 1997 la ciudad gastó cerca de 2.000 millones de dólares en estrategias innovadoras. En especial mediante la adquisición de terrenos alrededor de los embalses, para preservar los bosques y las zonas húmedas que impiden la contaminación; el otorgamiento de créditos a los propietarios locales de bienes raíces para mantener los bosques a lo largo de los cursos de agua, y el suministro de ayuda técnica e infraestructura a los agricultores y explotadores forestales.

TRIPLE VICTORIA

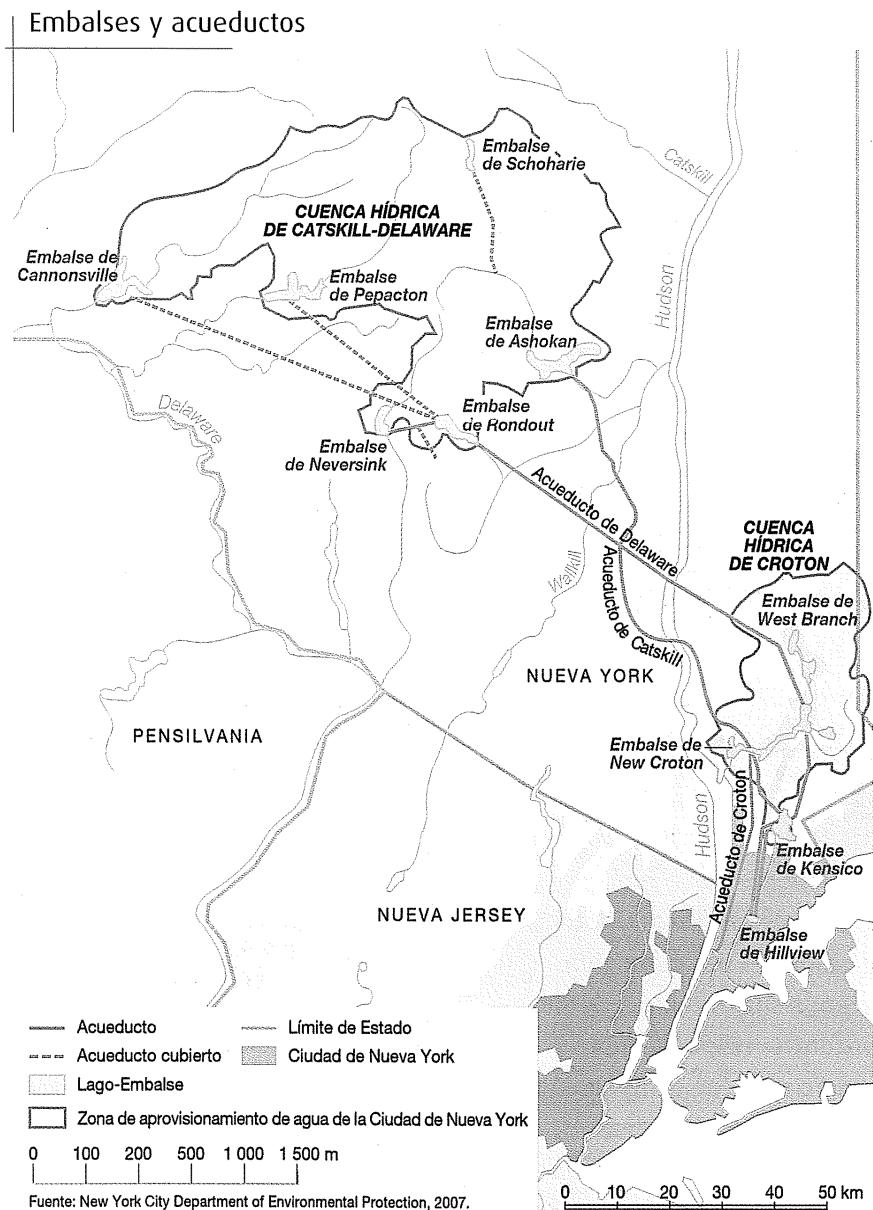
Estas medidas encolerizaron a los promotores inmobiliarios locales que se quejaron por la pérdida de ganancias, pero también enojaron a los ecologistas de la región, que consideraban que los esfuerzos eran insuficientes. Sin embargo, de este modo se logró que la ciudad de Nueva York ahorra miles de millones de dólares. Y muchos consideran esta solución como una triple victoria: los habitantes urbanos tienen agua pura a bajo costo, los de la zona rural reciben una retribución por su buena gestión de la tierra y los residentes y visitantes gozan de paisajes espectaculares, a resguardo de un anárquico desarrollo urbano.

La experiencia de Nueva York fue luego imitada. En Costa Rica, 20.000 residentes y empresas instaladas cerca de la capital aceptan pagar un poco más por el servicio de agua para invertir en la conservación de los bosques situados río arriba. Ecuador y algunas regiones de México también siguieron este ejemplo.

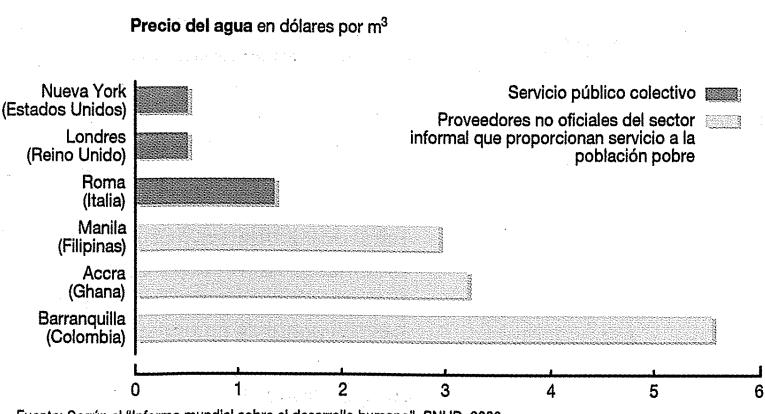
Juntos, estos pioneros orientan a las fuerzas económicas hacia la conservación de una riqueza vital. Todos buscan reparar una antigua falla del sistema económico mundial, que no reconoce el inestimable valor del capital natural de nuestro planeta.

En internet

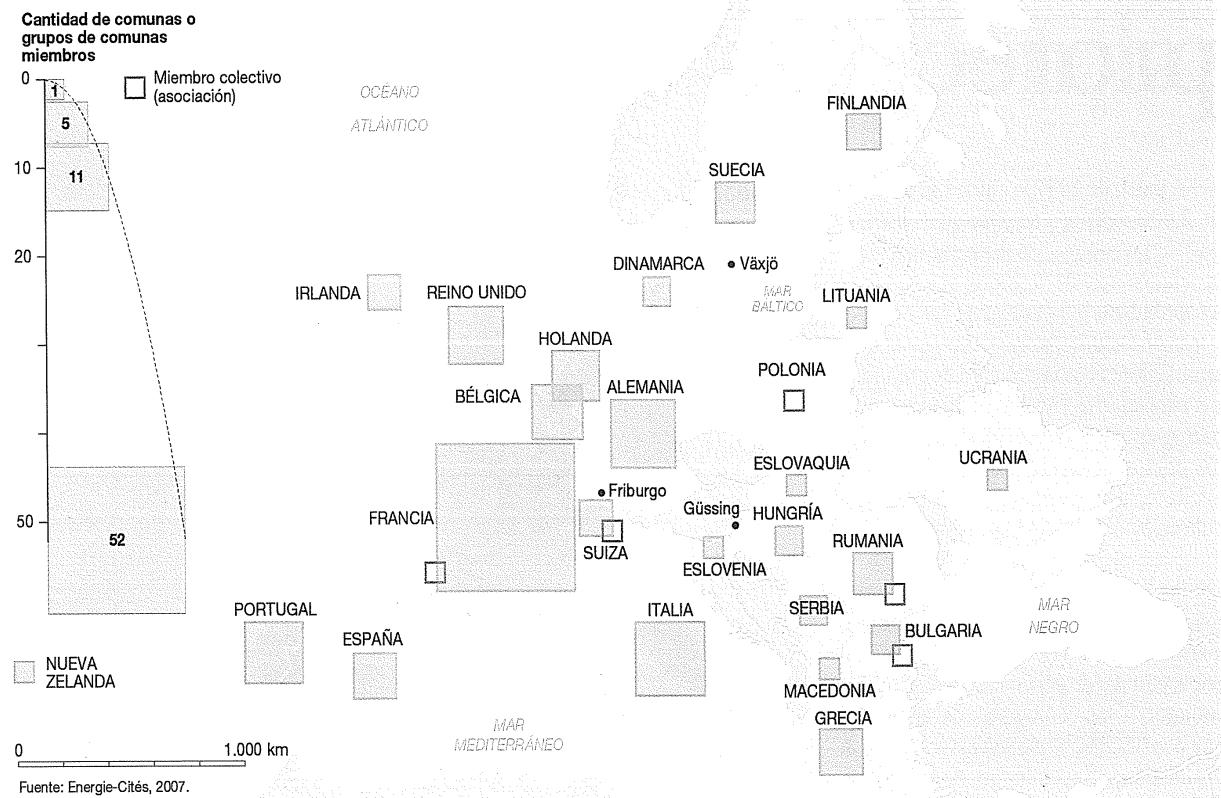
- » **Natural Capital Project:** www.naturalcapitalproject.org
- » **Ecosystem Marketplace:** www.ecosystemmarketplace.com
- » **The Nature Conservancy:** www.nature.org
- » **World Wildlife Fund:** www.worldwildlife.org



Los pobres pagan más que los ricos



Ciudades miembros de la red Energie-Cités



Friburgo, Växjö, Güssing:

¿Cómo desarrollar iniciativas ejemplares para una vida urbana sustentable? ¿Cómo encontrar responsables municipales de otras ciudades europeas que ya hayan actuado concretamente en materia de medio ambiente? Es lo que propone la red Energie-Cités, creada en 1990, que reúne a 154 ciudades y otras 347 colectividades en 24 países europeos.

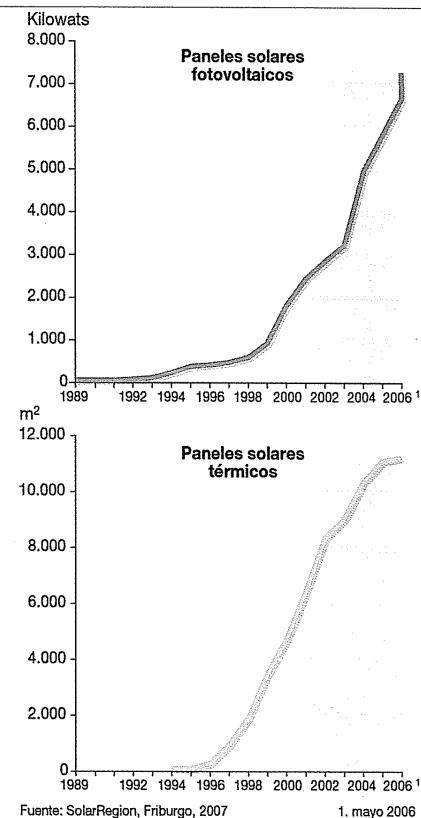
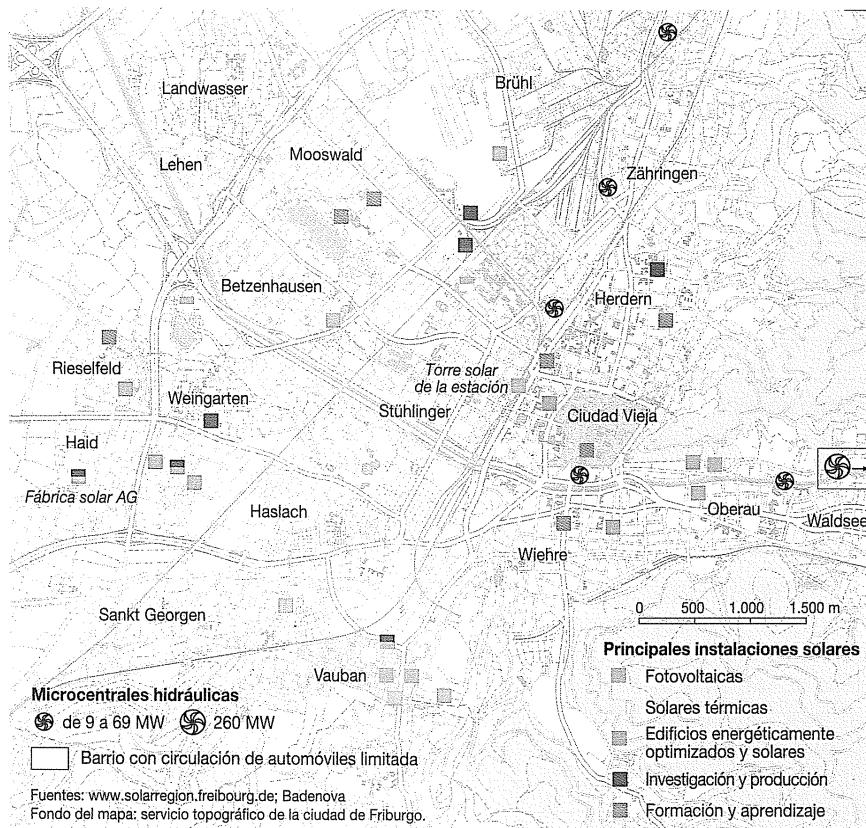
En oposición al enfoque tecnista de la energía que espera de los especialistas soluciones que de hecho conciernen a la organización y al porvenir de nuestra sociedad, Energie-Cités desea (re)responsabilizar a los territorios por su propio abastecimiento, dando prioridad a la explotación del potencial local; es decir, el ahorro y la utilización de recursos renovables. Este compromiso concierne a las políticas de construcción y al transporte, pero más aun a la organización de la ciudad y su periurbanidad, elementos que determinan los consumos finales.

La relación de nuestros territorios con la energía es estratégica, ya que condiciona el conjunto de las políticas sectoriales. Aunque durante mucho tiempo los territorios y la energía necesaria para desarrollarse fueron cuestiones totalmente interdependientes, luego se fueron separando en forma progresiva, hasta el punto de ignorarse mutuamente. Hoy satisfacemos nuestro apetito energético utilizando recursos cada vez más alejados del lugar en que vivimos, —por

lo tanto, del consumo— de manera irresponsable, puesto que el impacto de este proceso nunca ha sido medido.

Un consumo ilimitado causa indigestión. En el caso de la energía, este desenfreno lleva a declarar guerras para asegurar la provisión de petróleo, compromete la democracia para garantizar el suministro de gas, corre grandes riesgos para abastecerse de electricidad, contribuye al cambio climático, con todas sus consecuencias para el ser humano... En un mundo de fuerte crecimiento demográfico, económico y energético se tiene la sensación de que es imposible que las tendencias actuales continúen. Esto afecta a todos los niveles, desde las instituciones internacionales hasta los simples ciudadanos, generando una difusa angustia colectiva e individual, mezclada a veces con un deseo de gozar mientras se pueda de los beneficios que quisiéramos que fueran ilimitados.

¿Y si la solución residiera en la reconciliación de los territorios con la energía? Las autoridades locales son quienes tienen que alentar esta recon-



ciudades en red

ciliación, imaginando un futuro energético local sustentable, involucrando a los actores económicos y sociales y a toda la población. Pero con territorios solidarios entre sí por motivos morales y también porque nuestra seguridad no existe sin la de los otros.

A LA VANGUARDIA

Energie-Cités impulsa o coordina una multiplicidad de acciones destinadas a ayudar a las ciudades a mejorar su futuro, lograr que sus territorios sean menos vulnerables a los avatares energéticos, limitar su huella energética y climática, reforzar sus propias capacidades de acción comprometiendo a participar a los actores locales y a los ciudadanos en la búsqueda de nuevos caminos y favorecer los intercambios horizontales.

Uno de los miembros más activos de Energie-Cités es la ciudad alemana de Friburgo-en-Brigau. Este centro urbano de 220.000 habitantes brinda un ejemplo muy apreciado en materia de recursos renovables, dado que seis aerogeneradores

de unos 2 megavatios cada uno dominan la ciudad, seis microcentrales hidráulicas de 9 a 260 kilovatios se instalaron a lo largo de sus cursos de agua, y esto sin contar las centrales de cogeneración y miles de metros cuadrados de paneles solares térmicos y fotovoltaicos.

Se han instalado, incluso, paneles solares fotovoltaicos sobre el techo de la municipalidad, a pesar de que es un edificio clasificado como monumento histórico. Friburgo tiene también una política de transporte que permitió devolver la prioridad al transporte "blando" y lograr que el automóvil represente menos de un tercio de los desplazamientos cotidianos.

Otro miembro de Energie-Cités, la comuna sueca de Växjö (77.000 habitantes) también se hizo cargo de su futuro. La energía renovable cubre una cuarta parte de sus necesidades energéticas, y en 2010 esa proporción alcanzará el 50%. En la actualidad, gracias al establecimiento de una importante red, el 84% de la calefacción de viviendas particulares y empresas

proviene esencialmente de la combustión de leña. Y más de un tercio de las necesidades en electricidad se satisface con la biomasa, la energía eólica, el biogás y la energía solar.

Güssing, una comuna austriaca de 4.000 habitantes, en poco tiempo se sumará a las filas de Energie-Cités. En 17 años esta localidad se tornó totalmente autosuficiente, y utilizando sólo fuentes renovables. Comercializa calor y electricidad más allá de sus límites comunales: las energías limpias abastecen al 60% de los 30.000 habitantes del cantón. Desde entonces, Güssing disfruta de un verdadero boom económico y un importante turismo medioambiental.

En internet

- » **Energie-Cités:** www.energie-cites.eu
- » **European Municipal Buildings Climate Campaign:** www.display-campaign.org
- » **Climate Alliance:** www.klimabuendnis.org
- » **Eurocities:** www.eurocities.org

Dongtan, la vidriera china

En los próximos 15 años tendrán que construirse en China 400 ciudades nuevas para acoger a millones de personas procedentes del campo. El gobierno, que también debe hacer frente a alarmantes daños medioambientales, podría inspirarse en la ciudad ecológica que se proyecta cerca de Shanghai.

Una dramática contaminación del aire, del agua y de los productos agrícolas, la escasez de energía que paraliza regiones enteras... China comienza a medir las consecuencias de un crecimiento económico sin precedentes. "Cambiar de modelo de desarrollo" y "construir una sociedad respetuosa del medio ambiente" son las consignas que las autoridades chinas anunciaron en recientes discursos.

Símbolo de esta toma de conciencia es el ambicioso proyecto que encara el gobierno municipal de Shanghai y que debería conducir al nacimiento de la primera "ecociudad" del mundo. Dedicada a Dongtan, que literalmente significa "playa del Este", la ciudad sustentable se edificará en la isla de Chongming, en el delta del Yangzi Jiang (río Azul), al norte de Shanghai. La desembocadura del río está muy contaminada, lo que ilustra los problemas medioambientales del país.

La superficie de Chongming (1.200 km²), la tercera isla china por su extensión, se duplicó en 50 años por la acumulación de los aluviones provenientes de la erosión de los suelos a lo largo del Yangzi Jiang, que a su vez es provocada por la deforestación. Pero los ambientalistas conocen Chongming sobre todo por albergar una reserva natural de importancia internacional, donde se encuentran especies muy raras de aves migratorias.

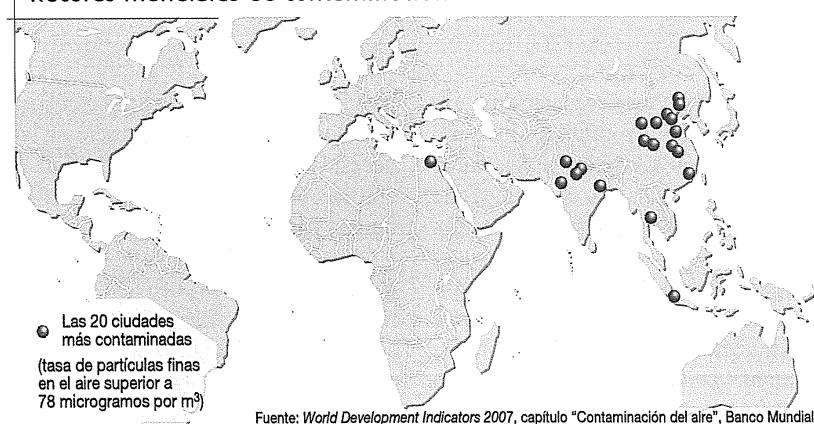
AUTONOMÍA ENERGÉTICA

La futura ciudad ecológica, por el momento un proyecto sobre papel, debería ocupar 86 km², el equivalente a las tres cuartas partes de la isla de Manhattan. Para evitar cualquier impacto sobre la reserva natural, se prevé que esté separada por un corredor no habitado de un mínimo de 4 kilómetros de ancho. Debería acoger a 50.000 habitantes en 2010, y 500.000 en 2040.

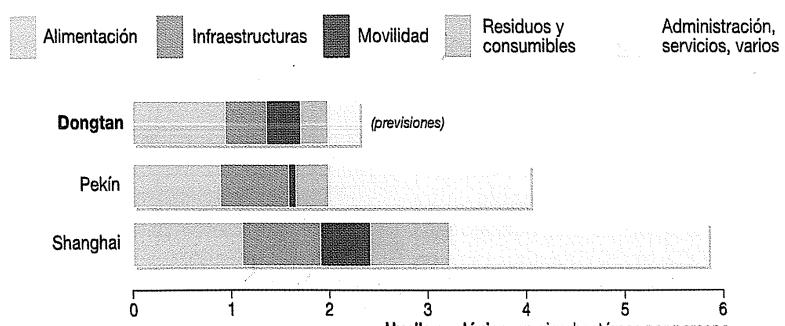
El proyecto, inspirado particularmente en el Beddington Zero Energy Development (BedZED, un barrio construido en el conurbano sudoeste de Londres que sigue los principios del desarrollo sustentable), fue encomendado a la agencia londinense de asesoramiento en ingeniería Arup. El objetivo es lograr que los habitantes sólo consuman los dos tercios de la energía que utilizan habitualmente en promedio, y limitar al máximo las emisiones de gases de efecto invernadero.

Para ello, Dongtan producirá su propia energía. Grandes parques de aerogeneradores y paneles solares sobre los edificios cubrirán parte de sus necesidades. La biomasa, que proviene en especial de la cáscara de arroz de los molinos locales y los residuos orgánicos de la ciudad, suministrará energía mediante combustión del biogás. Microturbinas eólicas sobre el techo de los inmuebles, que no superarán los ocho pisos, producirán directamente energía para sus habitantes. La utilización de materiales locales, el aislamiento, la ventilación natural, la orientación de las fachadas en función de la luz solar asegurarán la neutralidad de las construcciones en emisiones de CO₂ y permitirán ahorrar hasta un 70% de energía en comparación

Récords mundiales de contaminación



Huellas ecológicas comparadas



Fuente: Estudio de urbanismo, Arup, Londres

de las ecociudades

con los inmuebles clásicos. Las aguas pluviales se recuperarán para el regadío de los cultivos, así como las aguas servidas después de ser tratadas. Asimismo, los desechos orgánicos serán utilizados como abono.

Dongtan será no sólo autosuficiente en energía, sino también en abastecimiento de alimentos. Esto resultará de la producción agrícola de la isla. Aunque en la actualidad se está construyendo un puente para comunicar la futura Dongtan con Shanghai, se prevén infraestructuras (escuelas, hospital, etc.) para no generar desplazamientos hacia la megalópolis. El plan de urbanismo debería favorecer los trayectos a pie, y ante todo "sin petróleo". Tanto los negocios como los lugares de trabajo estarán cerca de las viviendas. Los peatones dispondrán de veredas muy amplias, y las bicicletas de numerosas bicisendas. Cualquier habitante podrá acceder al transporte público en un máximo de siete minutos.

TECNOLOGÍAS DE PUNTA

Los vehículos a nafta estacionarán fuera de la ciudad, y dentro de ella podrá circularse por canales que comunicarán los barrios, en embarcaciones que funcionan con energía solar, o en autobuses a hidrógeno, e incluso en pequeños vehículos eléctricos cuyo uso compartido se planificará gracias a las tecnologías de la información y de la comunicación.

Queda por saber si las ambiciones económicas serán compatibles con los principios ecológicos. Dongtan aspira atraer industrias de tecnología de punta, en especial en los ámbitos de la investigación agroali-

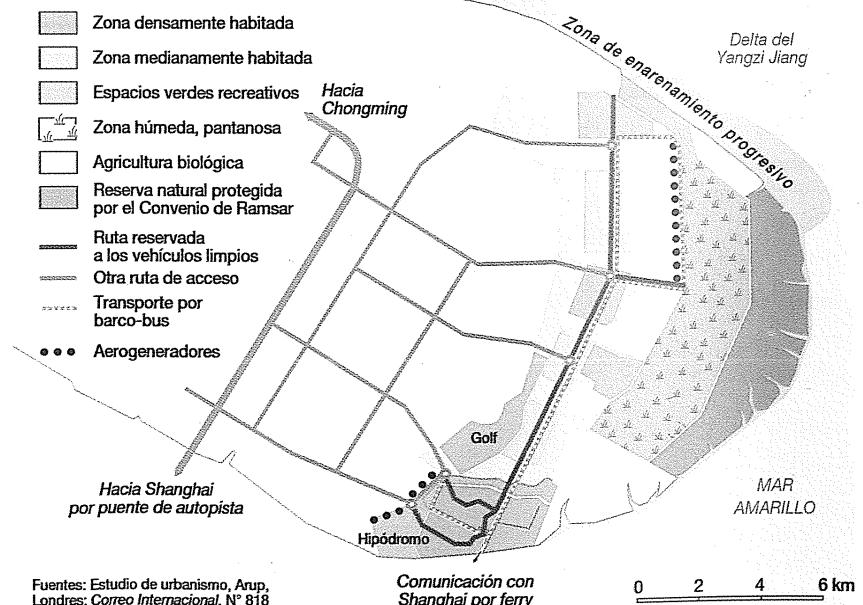
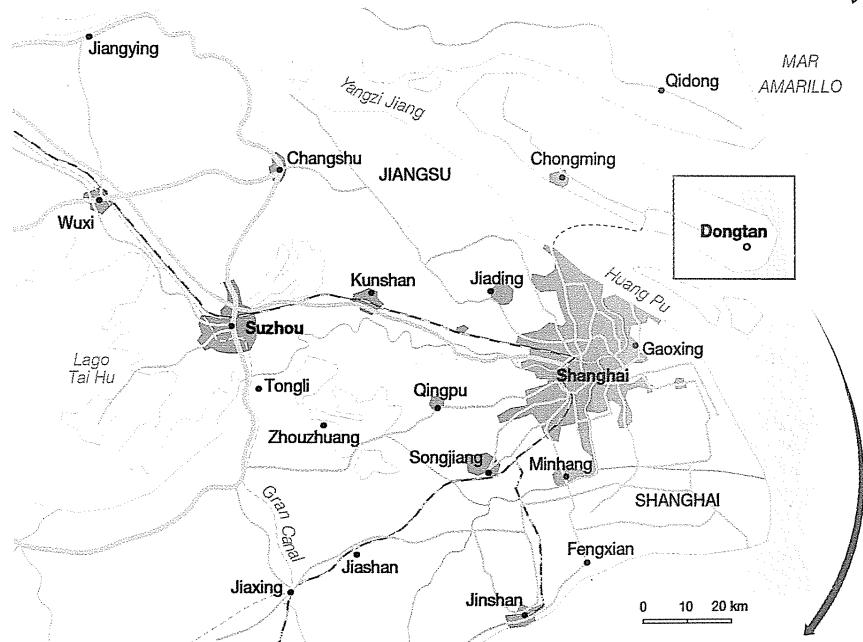
mentaria y médica, pero también apunta a convocar a los inversores del sector del esparcimiento: una marina remplazará al actual puerto de pesca, se programa un inmenso centro ecuestre así como una cancha de golf, e incluso la reserva natural tendrá una función de "tiempo libre ecológico"...

¿Dongtan podrá ser un modelo de ciudad sustentable? La respuesta comenzará a darse en 2010, cuando tres "ciudades testigo" se presentarán en ocasión de la Exposición Universal de Shanghai.

Un Manhattan medioambiental



Fuente: Administración Nacional China para la Protección del Medioambiente, 2006



Fuentes: Estudio de urbanismo, Arup, Londres; *Correo Internacional*, N° 818

Comunicación con Shanghai por ferry

0 2 4 6 km

En internet

» Shanghai Industrial Investment Corporation: www.siiic.com/en

» Agence Arup: www.arup.com

» Puntos de vista de los científicos chinos sobre los temas medioambientales en China: www.frontiersinecology.org/specialissueChina.php

» Administración nacional para la protección del medio ambiente (SEPA): <http://english.sepa.gov.cn>

La arquitectura ecológica

Reservada durante mucho tiempo a algunos iniciados, en la actualidad la construcción ecológica sale de la sombra para pasar a un primer plano. ¿Se trata de una moda, una cortina de humo o una real toma de conciencia? A veces, las palabras son engañosas. Un pequeño resumen de la situación en Francia.

El sector de la construcción es clave en la lucha contra las emisiones de gases de efecto invernadero (ya que esta actividad aporta el 18% de las emisiones) y también en el control del consumo energético (46%). Una vez construido todo inmueble –edificio, vivienda colectiva, casa individual u oficina– consume energía para calefaccionar, refrigerar e iluminar a sus ocupantes, toma agua limpia y la devuelve sucia, utiliza un espacio de tierra y forma parte del paisaje, y determina desplazamientos y formas de relaciones sociales.

En resumen, la construcción de hoy constituirá el mundo de mañana. En Francia, el sector ha registrado en épocas recientes el crecimiento más elevado del último cuarto de siglo, con 430.000 obras en construcción en 2006 (410.000 en 2005 y 360.000 en 2004). Pero muy pocas pueden exhibir el mérito de ser ecológicas y humanas. Además, en medio de la maraña de las nuevas denominaciones: alta calidad medioambiental, ecológica,

natural, pasiva... ¿cómo orientarse?

Los especialistas, los arquitectos y los estudios de Alta Calidad Medioambiental (HQE) florecen en todas partes. Se trata de una actividad típicamente francesa, desarrollada por la conocida asociación de, entre otros, los productores de minerales, cemento y acero. Muchos de ellos tienen la necesidad vital, dados los tiempos que corren, de conseguir una nueva “virginidad verde”, lo que nos lleva a la pregunta siguiente: “¿La HQE es verdaderamente medioambiental?”

La respuesta es “sí”, si la obra respeta todos los criterios del enfoque (condensados en catorce objetivos); pero es “no” si la obra no responde a algunos de esos criterios, como sucede en la mayor parte de los casos. En realidad, no es obligatorio alcanzar resultados, y demasiada poca la preocupación en cuanto a la eficiencia energética. Por ejemplo, un edificio de cemento armado, aislado con espuma de poliuretano, con marcos de PVC, con una eficiencia energética media, puede ser HQE... si, durante la obra, los residuos han sido clasificados, si la pintura responde a la norma “NF Environnement” (norma de AFNOR), si se recupera el agua de lluvia para lavar los automóviles y si hay algo de verde adelante. En resumen, la HQE no aporta una garantía ambiental completa.

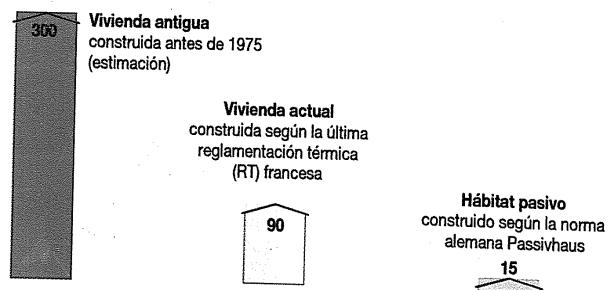
HÁBITAT PASIVO

El hábitat pasivo es una de las soluciones más logradas de la construcción, de muy buen desempeño energético. En Francia ha tenido una presencia notable en estos últimos meses. En todo el país se inician proyectos, aun cuando sólo puede contarse una decena de realizaciones, contra algunos miles en su país de origen, Alemania. Aunque no hay ninguna obligación de utilizar materiales ecológicos, la innegable calidad de la construcción reside en el hecho de que prácticamente no se gasta energía para su utilización, gracias a su buena orientación, a su excelente aislamiento y a algunos acondicionamientos técnicos que no involucran costos faraónicos.

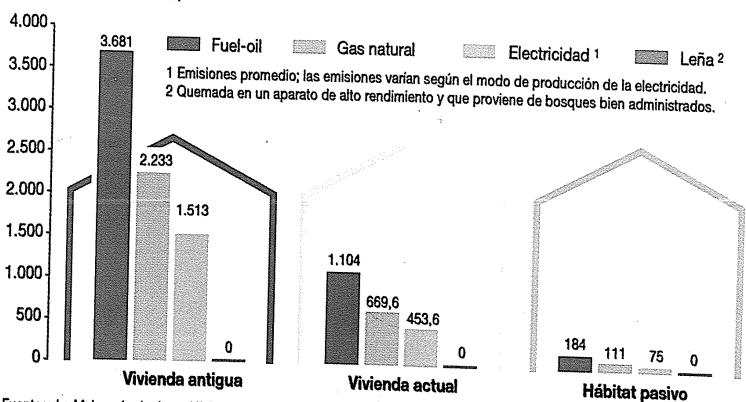
Si se considera la vida útil de un inmueble, lo que estos edificios aportan es un considerable ahorro en el consumo de energía, en la emisión de gases de efec-

Consumo energético y emisiones de CO₂ en el hábitat

Consumo energético para calefacción y agua caliente kWh por m² y por año



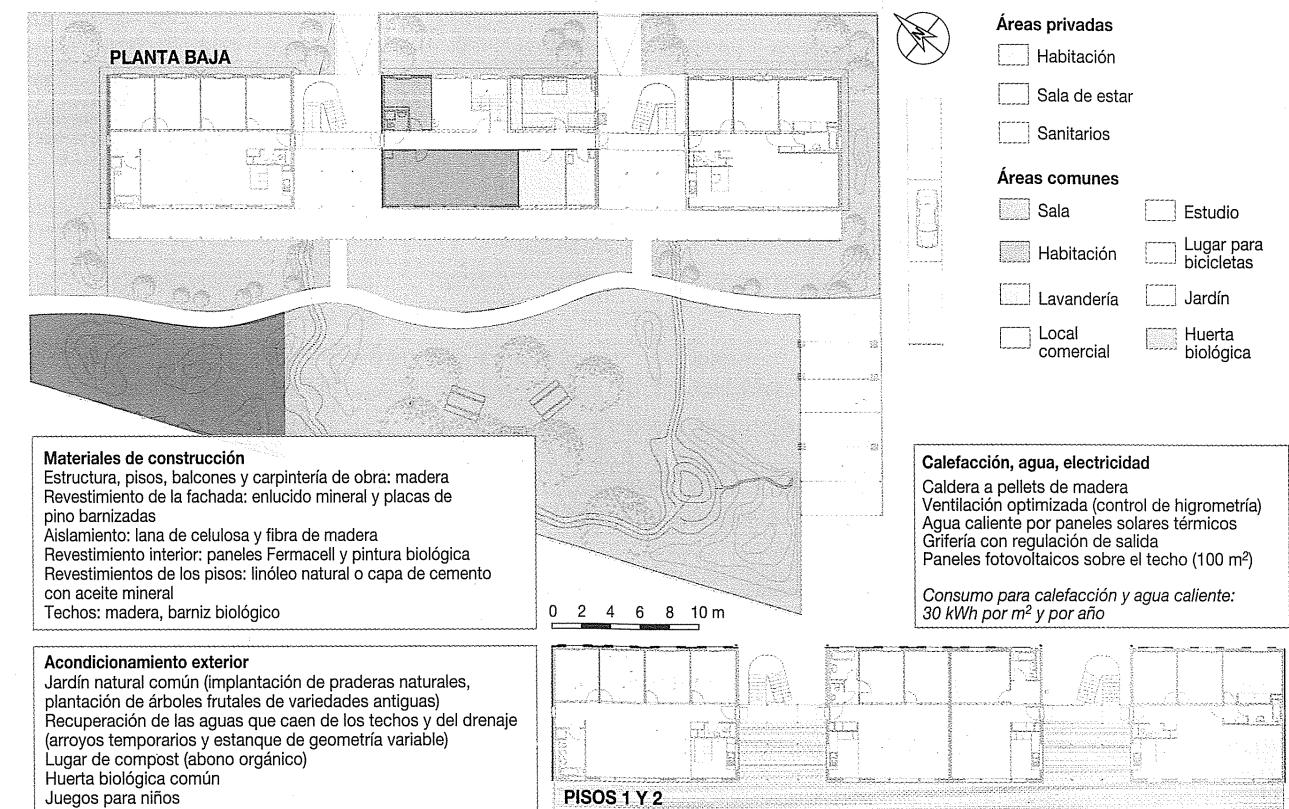
Emisiones de CO₂ según la energía utilizada para calefacción y agua caliente, para una casa de 100 m² kg equivalente carbono, por año



Fuentes: *La Maison écologique*, N° 37, febrero-marzo de 2007; Effinergie; Passivhaus; Ademe

revoluciona la construcción

Un edificio socio-ecológico en Ginebra



Fuente: *La Maison écologique*, n° 37, febrero-marzo de 2007 ; L'atelier, estudio de arquitectos, Stéphane Fuchs y colaboradores, Ginebra (www.atba.ch).

to invernadero y, por cierto, también un ahorro financiero. Cuando, para calefaccionar 100 m² hay que pagar unos 150 euros... al año, puede realmente hablarse de una verdadera revolución social.

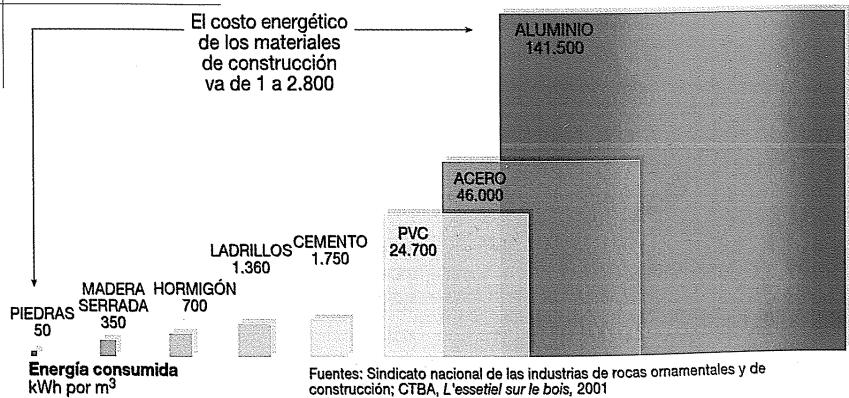
La ecoconstrucción consiste, básicamente, en el trabajo en el terreno de personas que han estudiado las cualidades de la construcción tradicional, que han adoptado lo mejor de la bioclimática de los años 1970-1980 (cuando surgen nuevas ideas porque ya no se disponía de más petróleo) y que, más recientemente, se han inspirado en construcciones de muy buen rendimiento energético. Son especialistas que han buscado materiales modernos con el menor impacto posible sobre el medio ambiente y sobre los aspectos sociales, las técnicas más económicas en aprovisionamiento de agua, y construyen respetando el lugar (tanto su espíritu como su topografía) y pensando en los futuros desplazamientos que la elección de ese lugar habrá de generar.

La ecoconstrucción es una manera de pensar y de vivir con los demás; es la construcción ecológica y humana por excelencia. Este estado de espíritu podría resumirse con la siguiente cita del filósofo naturalista Henry Thoreau: "¿Para qué sirve una casa si no tenemos un planeta habitable donde ponerla?"

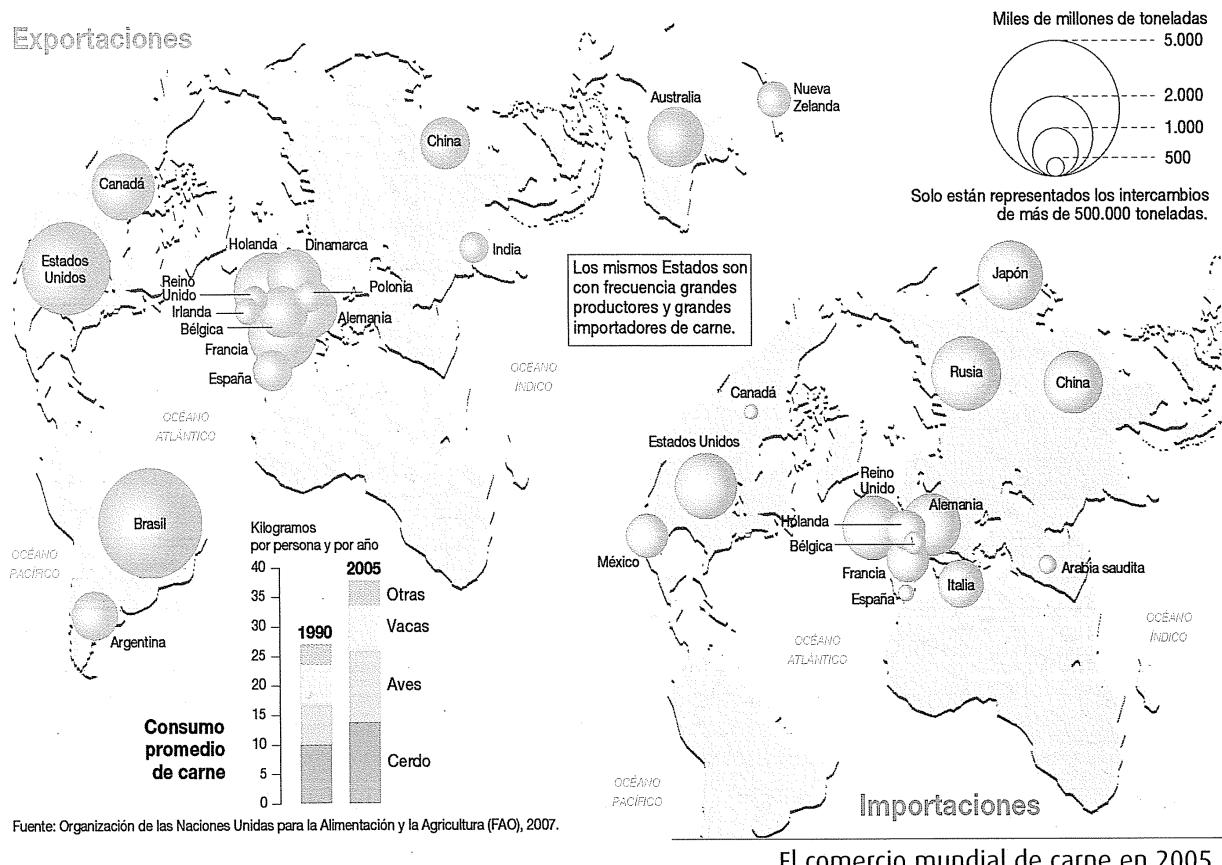
En internet

- » La revista "La Maison écologique": www.lamaisonecologique.com
- » (construir bio), sitio especializado para la casa bioclimática: www.batirbio.org/html
- » Una red nacional de profesionales prudentes: www.reseau-ecobatir.asso.fr

Costo de energía por material



Hacia un cambio radical del



Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2007.

El patrón alimenticio de los países ricos, sin precedentes en la historia de la humanidad, no es generalizable. Por lo tanto, hay que desarrollar otro que pueda mantenerse a largo plazo, tanto en términos de salud como de protección del medio ambiente.

En todos los países industrializados se ha impuesto el mismo tipo de alimentación, a pesar de las diferencias heredadas de las tradiciones, vinculadas a su vez con los recursos propios de cada país. Este modelo se caracteriza por:

- una agricultura que utiliza grandes cantidades de insumos, especialmente abonos y pesticidas;
 - una industria agroalimentaria poderosa que ofrece cada vez más alimentos elaborados, en general listos para consumir, que contienen aditivos químicos;
 - una oferta extraordinariamente diversificada, que no depende de las estaciones ni del origen geográfico;
 - hábitos alimentarios profundamente modificados.

Estas transformaciones están caracterizadas por tres factores. En primer lugar, por una inversión de la relación vegetal/animal en las fuentes de proteínas: disminuyó muy fuertemente el consumo de cereales y leguminosas, y se registró una explosión en el consumo de carnes y

productos lácteos. En segundo lugar, por un aumento considerable del consumo de materias grasas y de azúcares. Y, finalmente, por el proceso de refinación de numerosos productos (cereales, aceites, azúcares), lo que los priva de una buena parte de sus elementos útiles, como vitaminas, minerales y fibras.

Este modelo alimentario, cada vez más copiado por los países emergentes, no es generalizable por razones evidentes: las superficies cultivables resultan insuficientes (se requiere de tres a quince veces más superficie para producir la misma cantidad de proteínas de origen animal en comparación con las de origen vegetal), el consumo de energía es muy elevado y el costo es exorbitante. Esta alimentación de lujo contribuye, además, al aumento de la incidencia de numerosas enfermedades, especialmente cáncer, problemas cardiovasculares y diabetes.

En este sentido, es necesario refutar el argumento de que el aumento constante de la esperanza de vida sería la prueba de una nutrición adecuada. Se trata de

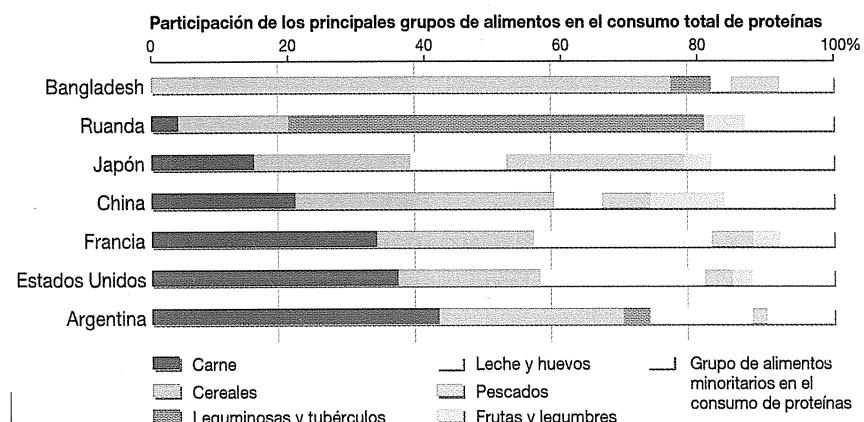
modelo alimentario

una prueba equívoca, porque se acerca el momento en que nosotros y nuestros hijos sufriremos directamente las consecuencias del modo de vida actual (con la trilogía: mala dieta, sedentarismo y contaminación), un fenómeno demasiado reciente como para que se haya reflejado ya en un aumento de la mortalidad.

En 2002 se podía leer en el Boletín de la Organización Mundial de la Salud: "Se estima que de aquí a 2020 dos tercios de la morbilidad en todo el mundo serán atribuibles a enfermedades crónicas no transmisibles, en su mayoría claramente vinculadas con el régimen alimentario. El paso hacia una alimentación que incluye más productos refinados, alimentos de origen animal y grasas desempeña un papel importante en la epidemia actual de obesidad, diabetes y enfermedades cardiovasculares, entre otras afecciones no transmisibles".

ECOLÓGICO Y SANITARIO

¿Cuál debe ser, entonces, el modelo alimentario de mañana? Para determinarlo, pueden aplicarse tres criterios principales: uno ecológico, teniendo en cuenta los problemas de contaminación y de limitación de los recursos; otro sanitario, tratando de definir el modelo más apto para mantenernos con buena salud; y otro histórico y etnológico, estudiando el impacto del modo de alimentación de una cierta cantidad de pueblos sobre su estado de salud. Cualquiera sea el criterio elegido, los modos de alimentación que



Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2007 (cifras correspondientes a 2001-2003).

Algunos perfiles dietéticos

se imponen son notablemente los mismos, y exactamente opuestos a los que se han generalizado en los países ricos.

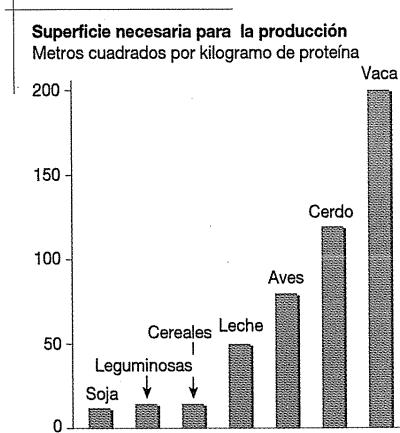
¿Es necesario, entonces, volver a la agricultura y a la alimentación de nuestros abuelos? Seguramente no. La agricultura de mañana, cercana al sentido que le damos a la agricultura biológica de hoy, deberá incluir todos los avances de la ciencia moderna para ser, al mismo tiempo, productiva y duradera. Pero será necesario cambiar el modelo agrícola, comer mucho menos carne, dejar de importar productos fuera de estación recurriendo al uso de aviones de carga (ver pág. 20), volver a descubrir los alimentos integrales y relocalizar numerosas producciones.

Esta vuelta a lo vegetal no quiere decir comer, como nuestros ancestros, 600

gramos de pan por día. Ni limitar exclusivamente el consumo de carne al guiso de gallina de los domingos, como le gustaba a Enrique IV. El retorno a los productos locales y de estación no significa menos diversidad y autarquía.

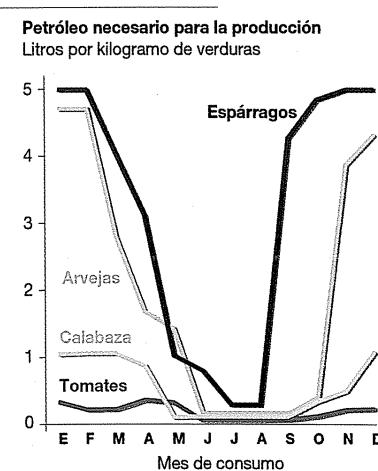
Queda por verse si sabremos hacer este cambio antes de que una crisis mundial nos obligue, con dolor. Ahora bien, el lugar creciente que van ocupando los Organismos Genéticamente Modificados (OGM), la oferta de productos cada vez más elaborados por los industriales de la alimentación, y más fuera de estación gracias a la complejidad de la distribución, no alientan el optimismo. Ni tampoco la actitud pusilánime de los gobiernos cuando se trata de oponerse a los lobbies agrícolas y agroalimentarios.

Esas proteínas invasoras



Fuente: Claude Aubert, 2006.

Costo energético de los productos fuera de estación



Fuente: ESU-services, 2006.

En internet

- » Agencia pública para la promoción de la agricultura biológica: www.agencebio.com
- » Agricultura biológica: www.agriculturebio.org
- » Sitio de la Confédération Campesina: www.confederationpaysanne.fr
- » Slow Food France: www.slowfood.fr/france
- » Guías de productos con o sin OGM, de Greenpeace: <http://guideogm.greenpeace.ca/browse.php>
- » Sitio de Jean-Marc Jancovici: www.manicore.com

En el Sur, dar prioridad a las energías renovables

Cuatro razones fundamentales justifican la sustitución de las energías nucleares y fósiles por energías renovables:

- las energías renovables son inagotables. En las próximas décadas permitirían evitar los previsibles conflictos políticos desatados por el agotamiento progresivo de los recursos petroleros y gasíferos;
- las energías renovables no generan ningún desecho y, junto con la biomasa, son neutras en materia climática, con lo cual se podría detener la crisis ambiental y climática que se viene agravando;
- los costos de las energías renovables se limitan a los gastos causados por las técnicas de transformación y puesta en marcha (con excepción de la biomasa); y disminuyen a medida que se multiplican los lugares de producción y mejoran las tecnologías. De modo que estas energías representan una oportunidad fundamental para lograr el suministro energético a bajo precio para todos;
- las energías renovables se distribuyen naturalmente en el mundo entero, de manera más o menos concentrada y con más o menos intensidad. Permiten así una real autonomía energética. En cambio, los recursos nucleares y fósiles sólo se encuentran en pocos países, lo que impulsa la mundialización económica.

MENOS CARAS, MÁS ADAPTADAS

La utilización persistente de las energías fósiles no hace más que agravar las desigualdades sociales entre el Norte y el Sur.

El Producto Bruto Nacional por habitante de la mayoría de los países del Sur que carecen de reservas energéticas convencionales es entre 15 y 25 veces inferior al de los países del Norte. La carga que representa para sus economías la importación de energía fósil es entre 10 y 25 veces más elevada que para los del Norte. Son muchos los países del Sur que ya gastan más en sus importaciones de petróleo que lo que suman todas sus exportaciones. En 2006, el aumento del

El potencial natural de las energías renovables no sólo permite satisfacer las necesidades energéticas inmediatas del conjunto de la humanidad, sino que también podrá acompañar el crecimiento de esas necesidades a largo plazo. Los estudios científicos que lo confirman en los casos de Estados Unidos, Alemania e incluso Japón, son aplicables al mundo entero.

monto de las importaciones de petróleo llegó a más de 100.000 millones de dólares, el equivalente a 140% de la ayuda para el desarrollo otorgada por todos los Estados industrializados. Así, la estrategia de desarrollo económico más coherente para los países del Sur es recurrir a las energías renovables locales.

Un sistema eléctrico es costoso principalmente por la infraestructura de su red. En muchos países del hemisferio sur, la construcción de grandes centrales eléctricas sólo permitió suministrar electricidad a las grandes ciudades, aunque la mayoría de los habitantes viven en zonas rurales. Esto contribuyó a acentuar la emigración hacia las villas miserias.

Por el contrario, sería necesario brindar a la población la energía que necesita allí donde está. Pero eso supone abandonar las infraestructuras en red pensadas a gran escala; hay que recurrir a las energías renovables producidas regional y localmente, que están en condiciones de satisfacer la demanda.

Las tecnologías de las grandes centrales energéticas son controladas por algunos países industrializados dominantes del Norte. Las técnicas de

utilización de las energías renovables (centrales solares, instalaciones eólicas y el biogás) se caracterizan en su mayoría por un grado de complejidad tecnológica mucho menor y, por lo tanto, son mucho más fáciles de usar para generar sus propios recursos en los países del Sur.

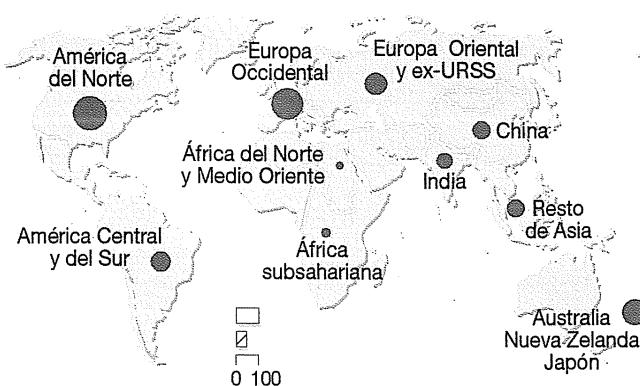
Y esto sin contar con que la construcción de poderosas centrales de energía nuclear o fósil, como las refinerías, cuando están dotadas de la infraestructura indispensable, conllevan una terrible pérdida de tiempo. Lo mismo ocurre con las centrales hidroeléctricas instaladas en las represas. Gracias a las diversas formas de uso de las energías renovables (eólica, solar, biomasa), muchas instalaciones descentralizadas pueden entrar en funcionamiento rápidamente. Una planta eólica se instala en una semana, mientras una central térmica demanda entre cinco y quince años. Las apremiantes necesidades energéticas de los países del Sur no pueden ser cubiertas a corto plazo más que con energías limpias. Y podrían ser financiadas a través de diversos planes independientes de los grandes bancos.

En los países industrializados, la conversión hacia las energías renovables pasa por la destrucción masiva del capital invertido en los sistemas energéticos tradicionales. Es un problema que no tienen los países del Sur, que no disponen de un sistema de suministro energético moderno. De modo que les resulta más fácil emprender su desarrollo energético a partir de las energías renovables.

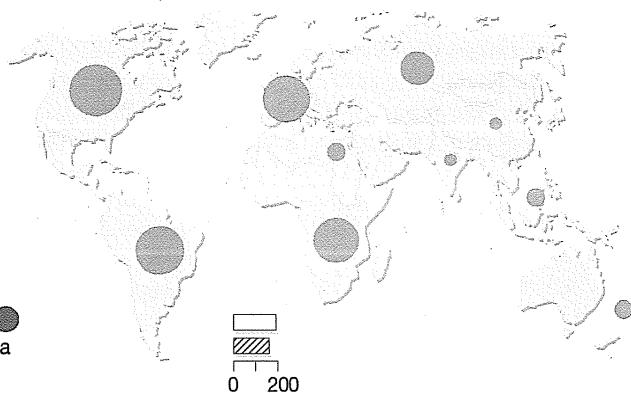
■ En internet

- » Debate nacional sobre las energías: www.debat-energie.gouv.fr
- » Portal de energías renovables: www.energies-renouvelables.org
- » Foro sobre ecología, desarrollo durable y cultura eco-ciudadana: www.oliceo.fr

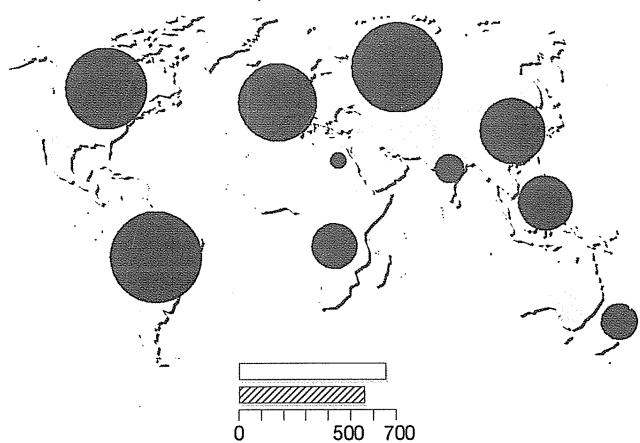
Energía eólica



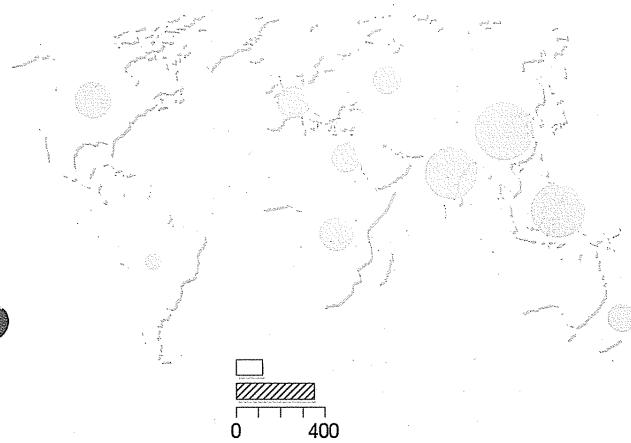
Biomasa



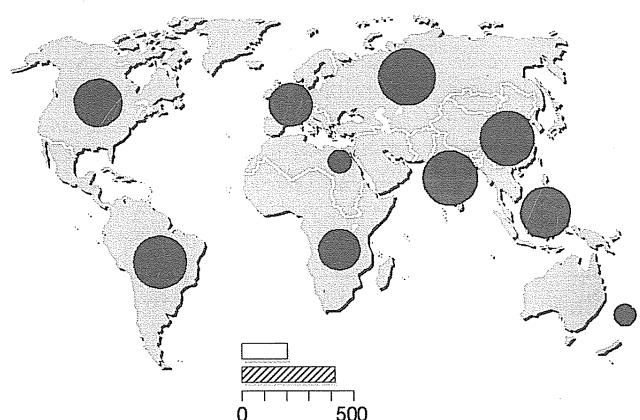
Hidroelectricidad



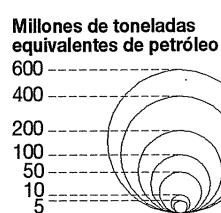
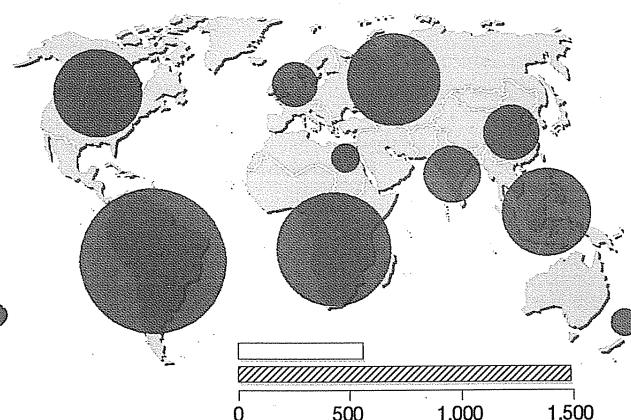
Energía solar



Residuos



Leña



Potencial global de cada línea, teniendo en cuenta la evolución de la tecnología para explotar los recursos renovables

Millones de toneladas equivalentes de petróleo (TEP)

Países desarrollados Países en vías de desarrollo

Fuente: Benjamín Dessus, "Energies renouvelables: où, comment et pour quoi faire?", Global Chance, 2005.

Bibliografía

P. 10 ¿Qué hace falta leer?

Hervé Kempf, *Comment les riches détruisent la planète*, Seuil, París, 2007.

Thierry Paquot, *Petit Manifeste pour une écologie existentielle*, Bourin, París, 2007.

P. 12 Invertir la perspectiva

Jared Diamond, *Effondrement*, Gallimard, París, 2006.

Mathis Wackernagel y William Rees, *Notre Empreinte écologique*, Ecosociété, Montreal, 1999.

Serge Latouche, *Le Pari de la décroissance*, Fayard, París, 2006.

P. 14 Imponer mundialmente el principio: contamina-paga

Laurence Boison de Chazournes, Richard Desgagné, Makane Mbengue y Cesare Romano, *Protection internationale de l'environnement*, A. Pedone, París, 2005.

Laurent de Bartillat y Simon Retallack, *Stop*, Seuil, París, 2003.

P. 16 Está degradada la mitad de los suelos cultivables

Douglas Johnson y Laurence Lewis, *Land Degradation: Creation and Destruction*, Rowman et Littlefield Publishers, Lanham, 2006.

Patricia Touyre, *Le Monde secret du sol*, Delachaux et Niestlé, Lonay, 2001.

Loïc Chauveau, *Petit Atlas des risques écologiques*, Larousse, París, 2005.

P. 18 Mañana, pico del petróleo, un viraje decisivo

Yves Cochet, *Pétrole apocalypse*, Fayard, París, 2005.

Colin Campbell, *Oil Crisis*, Multi-Science Publishing, Brentwood, 2005.

P. 20 Transportar las mercancías de otra manera

Jean-Marc Jancovici y Alain Grandjean, *Le Plein s'il vous plaît! La solution au problème de l'énergie*, Seuil, París, 2007.

P. 22 Para liberarse del automóvil y del avión

Gilles Antier, *Les Stratégies des grandes métropoles*, Armand Colin, París, 2005.

Gabriel Dupuy, *L'Auto et la ville*, Flammarion, col. "Dominos", París, 1995.

P. 24 Avanza la expansión urbana al estilo estadounidense

Gregory Greene, *The End of Suburbia: Oil Depletion and the Collapse of the American Dream* (DVD), www.endofsuburbia.com

Thierry Paquot, *Terre urbaine. Cinq défis pour le devenir urbain de la planète*, La Découverte, París, 2006.

P. 26 Conflicto y medio ambiente, el caso de Palestina

Andreas Th. Müller, *A wall on the green line?*, Alternative Information Center, Jerusalén - Beit Sahur, 2006.

Claude-Marie Vadrot, *Guerres et environnement. Panorama des paysages et des écosystèmes bouleversés*, Delachaux et Niestlé, Lonay, 2005.

"A seeping time bomb: Pollution of the mountain aquifer by sewage", www.foeme.org, Amman - Tel-Aviv - Bethléem, febrero de 2004, y "Pollution of the mountain aquifer by solid waste", enero de 2006.

P. 28 De Bhopal al "Erika": época de catástrofes

Dominique Lapierre y Javier Moro, *Il était minuit cinq à Bhopal*, Robert Laffont, París, 2001.

Francis Sorin (dirigido por), "Nouveau regard sur Tchernobyl: l'impact sur la santé et l'environnement", *Revue générale nucléaire*, Nº 2, marzo-abril de 2006, Sociedad Francesa de Energía Nuclear, París.

P. 30 La herencia envenenada del aparato nuclear soviético

Wladimir Tchertkoff, *Le Crime de Tchernobyl. Le goulag nucléaire*, Actes Sud, Arles, 2006.

Svetlana Alexievitch, *La Supplication*, J'ai lu, París, 2000.

Jena-Pierre Dupuy, *Retour de Tchernobyl. Journal d'un homme en colère*, Seuil, París, 2006.

P. 32 El cambio climático altera el ciclo del carbono

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Working Group I, "Climate change 2007: The physical science basis", www.ipcc.ch

P. 34 La larga historia climática de nuestro planeta

Sylvie Joussaume, *Climat d'hier à demain*, CNRS Ediciones - CEA, París, 2000

Emmanuel Le Roy Ladurie, *Histoire du climat depuis l'an mil*, Flammarion, París, 1993.

P. 36 Cuando los bosques emiten carbono en lugar de absorberlo

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), *Carbon Dioxide Capture and Storage: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, 2005.

Frédéric Durand, *Le Réchauffement climatique en débats. Incertitudes, acquis et enjeux*, Ellipses, París, 2007.

P. 38 Desastre en los polos, primer acto en Groenlandia

P. Lemke y J. Ren (dirigido por), R. B. Alley, I. Allison, J. Carrasco, G. Flato, Y. Fujii, G. Kaser, P. Mote, R. H. Thomas y T. Zhang, "Observations: Changes in snow, ice and frozen ground", *Climate change 2007*, Cambridge University Press, 2007.

P. 40 El recalentamiento altera el régimen de monzones

Colin Ramage, *Monsoon Meteorology*, Academy Press, Nueva York y Londres, 1971.

P. 42 Los caprichos de El Niño, aquí sequía y allá diluvio

Frédéric Denhez, *Atlas de la menace climatique*, Autrement, París, 2004.

Jean Jouzel y Anne Debroise, *Le Climat: jeu dangereux*, Dunod, París, 2004.

P. 44 El siglo de los refugiados del medio ambiente

Jean-Michel Valantin, *Menaces climatiques sur l'ordre mondial*, Lignes de repères, París, 2005.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Working Group II, "Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability", www.ipcc.ch

P. 46 Nuevo clima, nuevo mapa agrícola

Michel Griffon, *Nourrir la planète. Pour une révolution doublement verte*, Odile Jacob, París, 2006.

P. 48 La pérdida de biodiversidad amenaza a la humanidad

Robert Barbault y Bernard Chevassusau-Louis (dirigido por), *Biodiversité et changements globaux*, Ministerio de Relaciones Exteriores, París, 2004.

Robert Barbault (dirigido por) y Jean-Patrick Le Duc (coordinador), *Biodiversité. Science et gouvernance. Actes de la Conférence internationale*, París, 2005.

Robert Barbault, *Un éléphant dans un jeu de quilles. L'homme dans la biodiversité*, Seuil, París, 2006.

P. 50 Lenta reconstitución de la capa de ozono

Maureen Christie, *The Ozone Layer: A Philosophy of Science Perspective*, Cambridge University Press, 2001.

P. 52 El agua, de la dispersión a la escasez

Vandana Shiva, *La Guerre de l'eau. Privatisation, pollution et profit*, Paragon, París, 2003. Colectivo, *L'Eau, source de vie, source de conflits*, Presses universitaires de Rennes, 2006.

Los autores de *El Atlas del medioambiente de Le Monde diplomatique*

Claude Aubert (p. 92), ingeniero agrónomo especializado en agricultura biológica, coautor, con Nicolas Le Berre, de *Faut-il être végétarien? Pour la santé et la planète*, Terre vivante, Mens, 2007.

Chantal Aubry (pp. 54 y 80), periodista, autora de *Deltas du monde*, La Martinière, París, 2004.

Olivier Bailly (p. 28), periodista.

Dorothée Benoit-Browaeys (p. 60), periodista científica y delegada general de VivAgora (www.vivagora.org), coautora, con André Cicolella, de *Alertes santé*, Fayard, París, 2005.

Philippe Bovet (p. 82), periodista.

Colin Campbell (p. 18), geólogo miembro de la Association for the Study of Peak Oil. Autor de *Oil Crisis*, Multi-Science Publishing, Brentwood, 2005.

Denis Clodic (p. 50), director de investigaciones en la Escuela de Minas de París - Paris-Tech (Centro de Energía y Procesos).

Gretchen C. Daily (p. 84), profesora de biología en la Universidad de Stanford, encargada del Natural Capital Project, y coautora, con Katherine Ellison, de *The New Economy of Nature: The Quest to Make Conservation Profitable*, Island Press, Washington DC, 2002.

Annick Douguédroit (p. 38), climatóloga, profesora emérita en la Universidad de Provence (Aix-Marseille-I).

Dominique Dron (p. 46), profesora en la Escuela de Minas de París - Paris Tech (Centro de Energía y Procesos), autora de «Les enjeux d'un climat soutenable», en *Regards sur la terre 2007. Dossier énergie et changements climatiques*, Presses de Sciences Po, París, 2006.

Frédéric Durand (pp. 36 y 42), director de conferencias HDR, Universidad Toulouse-II (Le Mirail), autor de *La Jungle, la nation et le marché. Chronique indonésienne*, L'Atalante, Nantes, 2001.

Katherine Ellison (p. 84), periodista y coautora, con Gretchen C. Daily, de *The New Economy of Nature: The Quest to Make Conservation Profitable*, Island Press, Washington DC, 2002.

Nadège Figarol (pp. 70 y 88), periodista.

Denatien Garnier (p. 44), periodista asociado al colectivo Argos (www.collectifargos.com).

Serge Janicot (p. 40), director de investigaciones en el Instituto de Investigación para el Desarrollo.

Jean Jouzel (p. 34), director de investigaciones en el Comisariato de Energía Atómica y director del Instituto Pierre-Simon-Laplace, coautor, con Anne Debroise, de *Le Climat: jeu dangereux*, Dunod, París, 2007.

Raphaël Kempf (p. 26), investigador del Centro Arabe de Investigación Social Aplicada (Mada Al-Carmel, Haifa).

Marc Laimé (p. 52), periodista, autor de *Le Dossier de l'eau. Pénurie, pollution, corruption*, Seuil, París, 2003.

Gérard Magnin (p. 86), delegado general de Energie-Cités.

Rémi Parmentier (p. 56), director del Varda Group (www.vardagroup.org), consejo internacional de asesoría en medio ambiente, asesor político de la Deep Sea Conservation Coalition.

Sabine Rabourdin (p. 32), ingeniera en medio ambiente, autora de *Changement climatique. Comprendre et agir*, Delachaux et Niestlé, Lonay (Suiza), 2005.

Pierre Radanne (p. 66), experto independiente en políticas climáticas, autor de *Energies de ton siècle! Des crises à la mutation*, Lignes de repères, París, 2005.

Ignacio Ramonet (prólogo), director de *Le Monde diplomatique*.

Carole Rap (pp. 16 y 74), periodista.

Jean-Luc Redelsperger (p. 40), director de investigaciones en el CNRS, climatólogo y responsable del Programa Internacional sobre el Monzón Africano AMMA.

Anne Rialhe (pp. 20 y 22), doctora de la Escuela de Minas de París, ingeniera, trabajó en el tema de los transportes en el escenario negativo, coautora de *Quatre Outils français d'analyse de la qualité environnementale des bâtiments. Mise en oeuvre et comparaison*, La Documentation française, París, 1999.

Yvan Saint-Jours (p. 90), jefe de redacción del bimestral *La Maison écologique*.

Thierry Salomon (p. 72), presidente de la asociación Negavatio.

Hermann Scheer (p. 94), diputado socialdemócrata en el Bundestag, presidente

del Consejo Mundial de Energía Renovable y de la Asociación Eurosolar, Premio Nobel alternativo 1999 por sus escritos e iniciativas.

Peter Schilken (p. 86), encargado de proyectos en Energie-Cités.

Mycle Schneider (p. 30), periodista y analista independiente, especializada en política y energía nucleares.

Agnès Sinaï (pp. 12 y 14), escritora y periodista, directora de conferencias en el Instituto de Estudios Políticos de París; coautora de la serie documental *Paradis perdus*, Arte, 2006.

Jean Sivardière (pp. 24 y 78), presidente de la Federación Nacional de Asociaciones de Usuarios del Transporte.

Laurence Tubiana (p. 68), directora del Instituto de Desarrollo Sustentable y Relaciones Internacionales y de la cátedra de Desarrollo Sustentable de Sciences Po París.

Michel Urvoi (p. 58), periodista, responsable de la sección de economía y agricultura del diario *Ouest-France*.

Dominique Vidal (pp. 10 y 54), periodista de *Le Monde diplomatique*, coautor, con Alain Gresh, de *Cent Clés du Proche-Orient*, Hachette, París, 2006.

Lionel Vilain (p. 76), agrónomo, asesor técnico para la agricultura en France Nature Environnement, dirigió la publicación de *La Méthode IDEA. Indicateurs de durabilité des exploitations agricoles*, Educagri, París, 2003.

Alain Zecchini (p. 48), biólogo de la conservación y periodista científico, autor del libro *Le Rhinocéros. Au nom de la corne*, L'Harmattan, París, 1998.

Emmanuelle Bournay, geógrafa y cartógrafa, coautora de *Vital Waste Graphics*, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente - Convención de Basilea, 2004.

Laura Margueritte, cartógrafa.

Cécile Marin, geógrafa y cartógrafa, coautora del *Atlas de l'océan mondial*, Autrement, París, 2007.

Philippe Rekacewicz (p. 82), geógrafo y cartógrafo, autor del *Atlas mondial de l'eau*, Autrement, París, 2003.

