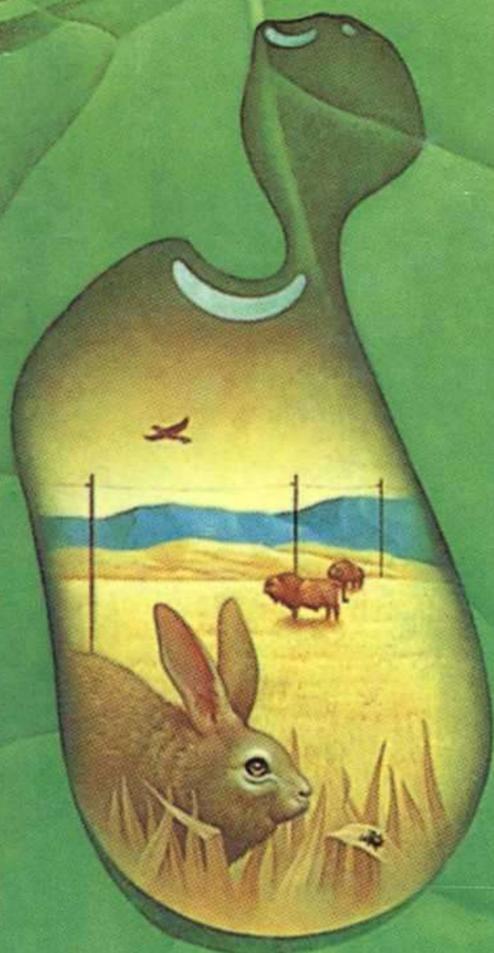


Ecología y Equidad para un Mundo Sostenible

GALIA

Junio - 1993 - Nº 1 - 475 ptas.



Reciclaje
Cambio climático
Coca versus cocaína
Amazonia
Nuclear
Vías pecuarias

BIODIVERSIDAD: LA GRAN EXTINCIÓN

Paul y Anne Ehrlich



DEFIENDELA.



DEFIENDETE.

La contaminación está haciendo daños irreparables a nuestro planeta.

Si quieres colaborar en la defensa del medio ambiente asóciate a la CODA, la federación de los grupos ecologistas españoles.

Envía el cupón junto con tus datos a: Plaza de Santo Domingo, 7-7º B - 28013 Madrid.

Y pronto nos pondremos en contacto contigo.



Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental.

Deseo participar activamente en la defensa del medio ambiente como socio colaborador.

Con ptas. anuales (mínimo 3.000)

NOMBRE _____

DIRECCION _____

POBLACION _____

C.P. _____

Tarjeta 6.000 nº

Visa nº

Fecha de caducidad: _____

FIRMA



Latinoamérica: sin derechos.



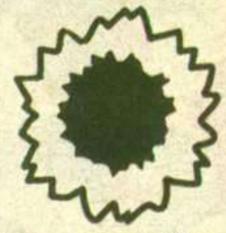
Lobo ibérico: sólo quedan 2.000 ejemplares.



Barcelona: campaña para ahorrar energía en la ciudad.



India: el Banco Mundial se retira de Narmada.



Verdes: menos en Francia. Y aquí, ¿Qué pasará el 6-J?

28 PORTADA: BIODIVERSIDAD, LA GRAN EXTINCION

La pérdida irreversible de la diversidad genética, de especies y de ecosistemas, es uno de los mayores peligros para el futuro de la humanidad.

Por Paul R. Ehrlich y Anne H. Ehrlich

La diversidad biológica en España.

Por Isaac Vega

12 RESIDUOS: Por qué las grandes industrias favorecen el reciclaje.

Por Simon Fairlie (The Ecologist)

19 ECONOMIA: Hacia una nueva ética de la moderación y la equidad.

Por Antonio Estevan

25 VIAS PECUARIAS: Nuevos usos para viejos caminos.

Por Hilario Villalvilla

39 AMAZONIA: Tierra sin hombres para hombres sin tierra.

Por José Santamarta

42 MAMA COCA: La única multinacional exitosa de América Latina provoca guerras, deforesta bosques y contamina ríos.

Por José Santamarta

46 CAMBIO CLIMATICO: sorpresas, novedades e incertidumbres, pero va en serio, y el Norte es el que más contamina.

Por Juan Carlos R. Murillo

52 TRANSPORTE: ¿Cuántos kilómetros son suficientes?

Por Alfonso Sanz

56 NUCLEAR: El mercado impone el parón nuclear.

Por Francisco Castejón

58 EUROPA DEL ESTE: Tomsk, el espectro de Chernobil.

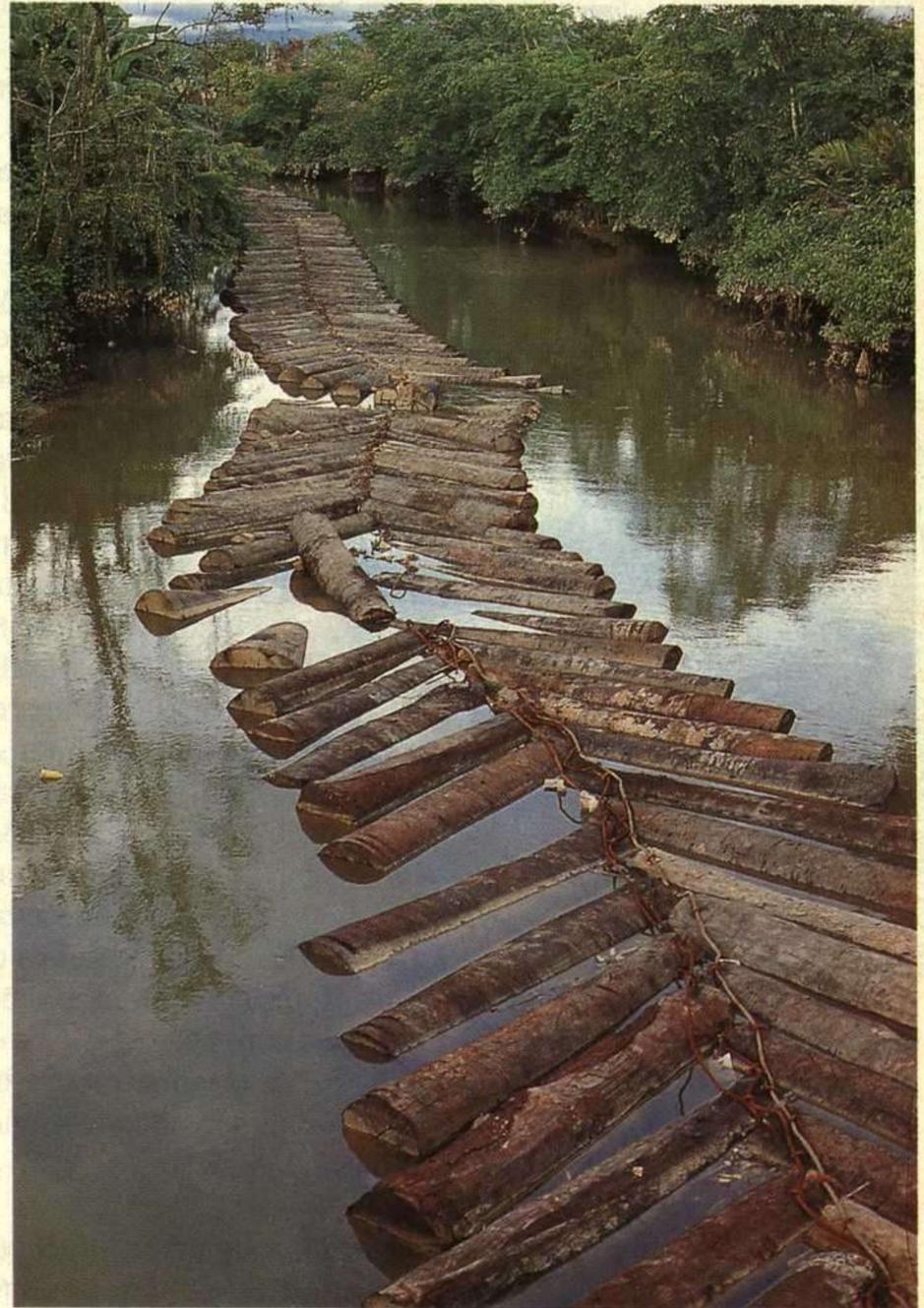
Por Francisco Castejón

60 FUSION: Demasiado caliente para ser verdad.

Por Ladislao Martínez

61 AGUA: El Plan Hidrológico Nacional llenará el país de embalses vacíos.

Por Santiago M. Barajas

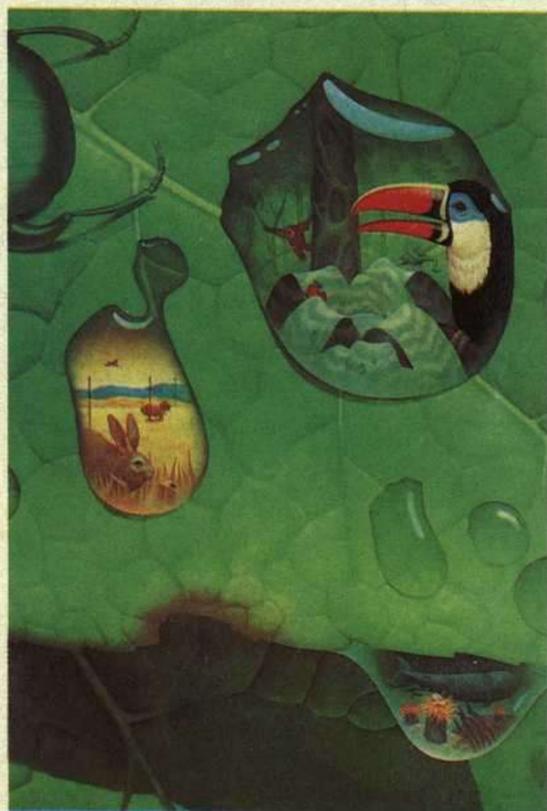


Selva colombiana del Pacífico: biodiversidad en extinción.

JOSE SANTAMARTA

G A I A INFO

Es tiempo de actuar



El cambio climático, la pérdida de miles de especies, la deforestación, la reducción de la capa de ozono, las lluvias ácidas, la acumulación de residuos tóxicos y radiactivos, la erosión y la desertización, la contaminación de la atmósfera, de las aguas y de los suelos, la destrucción de los recursos naturales y el aumento de las desigualdades entre el Norte consumista y el Sur consumido, son algunas de las manifestaciones del actual modelo de desarrollo, insostenible e injusto. Para romper el muro de la desinformación y como instrumento de cambio, nace **Gaia**, la diosa que representa la Tierra para los griegos, revista editada por la

Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental, federación de 160 organizaciones ecologistas, y con la colaboración de **The Ecologist**, probablemente la mejor y más rigurosa revista internacional de medio ambiente.

Los objetivos de **Gaia** son, en primer lugar, y sobre todo, informar, de una manera seria y analítica, sin sensacionalismo ni concesiones a los poderes y a las multinacionales, ni a las modas esotéricas y sin caer en el catastrofismo.

El análisis, el debate ideológico, el rigor y la mejor información internacional y nacional, son los objetivos de **Gaia**, publicación independiente, pluralista y ecologista.

Gaia tiene como fin declarado contribuir a la transformación en profundidad del actual modelo de producción y de consumo, no sólo para alejar la grave crisis ambiental, sino también para lograr una mayor equidad entre el Norte y el Sur.

La equidad es la aspiración a la justicia con igualdad, y no es gratuito que **Gaia** lleve como subtítulo "Ecología y Equidad para un Mundo Sostenible", o que aparezca el mapa Peters.

Nada en la Tierra nos es ajeno, y mucho menos nuestros elementos más vitales, como el agua, los bosques, la diversidad biológica, los mares, la energía o la biosfera en la que vivimos.

La economía, el conflicto Norte-Sur, los residuos, el transporte, la biotecnología, las ciudades, la pérdida irreversible de ecosistemas, de especies y de culturas, el cambio climático, la conservación de la naturaleza y las alternativas, son algunos de los temas de Gaia.

Se prestará, como es natural, una especial atención a nuestro país, pero sin descuidar otras realidades y muy en primer lugar Latinoamérica.

Coordinación

José Santamarta, Juan Gallego y Santiago M. Barajas

DERECHOS HUMANOS

Los derechos humanos en el Perú de Fujimori

Comisión Pro-Amazonia

En 1992, según la **Coordinadora Nacional de Derechos Humanos** de Perú, un total de 3.101 personas han muerto a consecuencia de la violencia política, el 60% en enfrentamientos y el resto a sangre fría.

Entre 1980 y 1992 las víctimas de la violencia política (muertos y detenidos-desaparecidos) asciende a 28.809. De este total, Sendero Luminoso es autor del 45% de las muertes y el MRTA del 1%; el Estado es responsable de 12.345 muertos y 2.660 desaparecidos. En 1992 el gobierno de Fujimori realizó 114 ejecuciones extrajudiciales y 286 detenciones-desapariciones; de las personas desaparecidas, 50 fueron halladas muertas, 58 fueron liberadas o puestas a disposición del poder judicial y 178 permanecen en calidad de desaparición forzosa. La mayoría de las desapariciones tuvieron lugar en los departamentos de Huánuco (120), Junín (86), Ayacucho (76), San Martín (52) y Lima (52). La práctica de la tortura en el Perú de Fujimori se realiza de manera sistemática, llegando a ser un método rutinario de investigación en todo tipo de delitos, pero con mayor incidencia en los acusados de terrorismo.

Durante 1992 Sendero Luminoso ha asesinado a 946 personas, entre ellas varios dirigentes populares, como María Elena Moyano; la captura de Abimael Guzmán, el "Presidente Gonzalo", líder de SL, abre un nuevo capítulo.

Situación similar a la de Perú es la de Guatemala, donde en 1992 se produjeron 443

RIMA

ejecuciones extrajudiciales y 64 desapariciones.

En Brasil en febrero de 1993 escaparon los asesinos de Chico Mendes, el terrateniente Darli Alves y su hijo Darci, ambos condenados a 19 años. Se piensa que pueden estar escondidos en Bolivia.

Argentina vende las tierras de los indígenas.

El gobierno argentino ha vendido durante 1992 casi la mitad de las tierras de los pueblos indígenas que aún permanecen en la Provincia del Chaco. De continuar así, las culturas Toba, Wichí y Macabí que allí habitan desaparecerán en los próximos años. De las 70.000 hectáreas que, desde tiempos precolombinos, pueblan los grupos étnicos asentados en el Departamento de Bermejo (en la región del Chaco), se han vendido 30.000 hectáreas en el transcurso del pasado año, todas ellas a sectores agropecuarios con intereses al margen de los habitantes de la región. De hecho, la mayoría de los compradores son terratenientes que instalan grandes monocultivos de arroz o soja destinados al consumo de la capital federal (a 1.300 Kilómetros de distancia).

Estas agresiones no son las únicas que están sufriendo los tobas, ya que todo el territorio del Chaco está siendo víctima actualmente de una deforestación masiva para el mercado de madera y pasta de papel. Texaco a su vez, está comprando también terrenos, dada la alta probabilidad de que haya petróleo en el subsuelo.

El derecho a la posesión de las tierras reclamadas por los pueblos indígenas del Chaco, ha sido reconocido por las propias leyes elaboradas por la Administración Argentina y por los convenios internacionales firmados por este país. Sin embargo, el Gobierno de Carlos Menem tomó la decisión de otorgar 2.300 Has a los indígenas como compensación y vender el resto a los terratenientes del país.

El siguiente paso de la campaña internacional, coordinada en España por la Comisión Pro-Amazonia, consiste en el envío de cartas de presión al Presidente de la República Argentina desde todos los lugares del mundo.

Dirección de contacto:

Comisión Pro-Amazonia. P/Sto Domingo 7,7°B, 28013 Madrid.

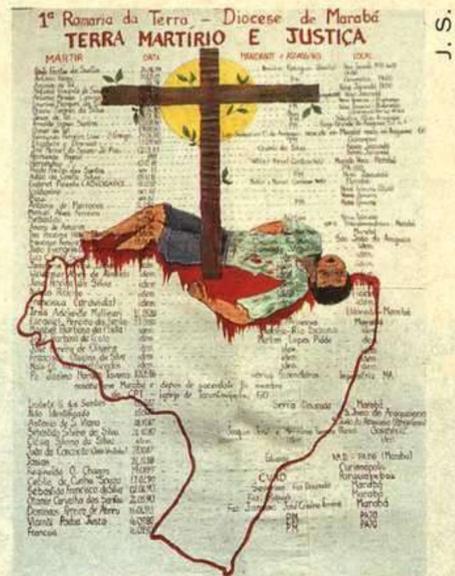
BIODIVERSIDAD

Noruega volverá a cazar ballenas

El gobierno noruego ha confirmado que volverá a cazar ballenas, una vez que finalice la reunión de la Comisión Ballenera Internacional (CBI) en la ciudad japonesa de Kioto, entre el 10 y el 14 de mayo. En Kioto probablemente se permita a Noruega y a Islandia pescar ballenas en sus aguas territoriales (dentro de las 200 millas). La carne de ballena se exportará a Japón, país en donde se ha lanzado una campaña para incentivar su consumo, y se ha declarado el día 9 de cada mes como "día de la carne de ballena". En 1992 Noruega mató 95 ballenas de la especie minke con fines supuestamente científicos, y amenaza con abandonar la CBI, al igual que lo hizo Islandia, si no se le permite reanudar la matanza de ballenas. La primera ministra noruega, Gro Harlem Brundtland, presidió la comisión de la ONU que acuñó el término de "desarrollo sostenible". A la vista de su política ballenera, el escarnio no podía ser mayor.

El gobierno de Zimbabwe implicado en el tráfico de cuernos de rinoceronte

Benjamin Moyo, parlamentario y miembro del partido gobernante ZANU-PF, fue detenido y sentenciado a 5 años de cárcel por vender cuernos de rinoceronte, y por otra parte dos oficiales del ejército, el capitán Edwin Nleya en 1989 y el teniente Shepard Chisango, han sido asesinados cuando investigaban la implicación del ejército en el tráfico. En 1992 el número de rinocerontes negros fue estimado en 2.000 ejemplares, pero un censo reciente mostró que sólo quedaban 250. Para 1994 los rinocerontes negros habrán desaparecido de Zimbabwe, mientras el gobierno negocia en secreto con Japón la exportación de marfil, violando las reglas del CITES (Convention of International Trade in Endangered Species). La grave sequía que afecta al país ha acabado con cientos de hipopótamos, muertos de deshidratación.



La violación de los derechos humanos es una práctica frecuente en Perú, Guatemala, Colombia y Brasil.



Noruega volverá a cazar ballenas.

La corrupción, los furtivos y la sequía están acabando con los grandes mamíferos de África.



La guerra civil en Ruanda amenaza a los gorilas



Dian Fossey, asesinada por furtivos, fundó el centro de Karisoke.

La guerra civil entre el gobierno y el RPF (Rwandan Patriotic Front) ha obligado a cerrar el centro de investigación de Karisoke, fundado por Dian Fossey en 1985, en el Parque Nacional de los Volcanes (montes Virunga), fronterizo con Uganda. Dian Fossey, autora de **Gorilas en la niebla**, fue asesinada por furtivos. Al cerrarse el centro, los furtivos, bien armados, tienen vía libre para acabar con los últimos gorilas de montaña. Sólo un alto el fuego entre las partes podría salvar a los gorilas de una segura extinción.

Otra guerra civil con trágicas consecuencias para la población, y que influirá negativamente en el entorno, es la que tiene lugar en la república de Tayikistán, en la antigua URSS. En las montañas de Pamir la población asediada por la muerte, se ve empujada a talar los árboles para leña y las especies en extinción son cazadas masivamente con armas automáticas. Aún peor son las guerras civiles en Bosnia y en Croacia, especialmente la voladura de centrales hidroeléctricas; en la república de Montenegro poco ha faltado para que se produjese una gran catástrofe humana y ecológica en el embalse de **Mojkavac**, el cual contiene 3,5 millones de toneladas de agua contaminadas con metales pesados de las minas próximas. La ONU se vio obligada a levantar el embargo, permitiendo la importación de los materiales necesarios para reparar el embalse.

BOSQUES

Canadá se deforesta al mismo ritmo que Brasil.

Las organizaciones ecologistas han inaugurado la campaña "el Brasil del Norte"

Grupos ecologistas canadienses han lanzado un llamamiento para atraer la atención mundial hacia la brutal destrucción que está sufriendo el inmenso bosque boreal de su país.

Para acabar con el desconocimiento existente, las organizaciones ecologistas han inaugurado la campaña "Brasil del Norte", en la que muestran la similitud existente en la situación de ambos países.

Con un tamaño semejante, la proporción de bosque en Canadá y Brasil es bastante parecida, el 45% y 41% respectivamente, y también el área definitivamente deforestada, 10,3% el primero y 12% el segundo. Existen también analogías en el ritmo actual de destrucción, poblaciones indígenas afectadas y desaparición de hábitats. Como respuesta a la campaña de información, la CODA solicita el envío de cartas de protesta al Premier canadiense pidiendo medidas que preserven el bosque boreal de Canadá, cuya extensión equivale al 10% de todos los bosques del Planeta.

Por otra parte, y con objeto de analizar las cada vez más numerosas agresiones sufridas por los bosques boreales de todo el mundo, se reunieron en Jokkmokk, Suecia, 110 representantes ecologistas de 20 países. Consecuencia del encuentro ha sido la creación de la Red para la protección de la Taiga, cuyo objetivo será facilitar mecanismos y propuestas para que organizaciones ecologistas, indígenas y gobiernos lleguen a acuerdos que protejan definitivamente el bosque boreal.

La lluvia ácida afecta a uno de cada cinco árboles en Europa

Según un informe de la CE, el 20% de los árboles de 24 países europeos están seriamente dañados. En el Reino Unido el 57% de los árboles han perdido el 25% o más de sus hojas, en Alemania el 27%, en Suiza el 16%, y en Francia y en España el 10%. La situación es igualmente grave en la antigua Checoslovaquia, en Bulgaria y en Lituania.

Los jueces paran provisionalmente un nuevo proyecto de destrucción de los bosques siberianos

La Corte suprema de Rusia ha ordenado reexaminar una gran concesión maderera en el valle de Bikin, otorgada a la empresa **Hyundai** de Corea del Sur. En el valle de Bikin viven algunos de los escasos 350 tigres siberianos que aún viven en su hábitat. El acuerdo, según los jueces, es ilegal, al no haberse consultado a los Udege, los indígenas del lugar. Cada año se deforestan cuatro millones de hectáreas de bosque en Siberia.

La situación de los bosques templados

El número 40 de la revista **Panda**, editada por ADENA-WWF, publica un resumen del informe **Forest in Trouble: A Review of the Status of Temperate Forest Worldwide**, uno de los análisis más exhaustivos sobre el estado de conservación de los bosques templados.



GREENPEACE

Jesucristo es protegido de la lluvia ácida.

Los bosques templados cubren más de 20 millones de km², cifra que representa algo más del 50% del total de la superficie forestal global. En Rusia se encuentra el 41%, en Norteamérica el 32%, en Asia el 10%, en Europa el 8% (sin Rusia), el 5% en Australasia, el 2% en Latinoamérica y menos del 1% en África. La superficie global de los bosques templados, a diferencia de los tropicales, se mantiene estable o incluso se está incrementando. Sin embargo, tal hecho no debe hacer olvidar importantes pérdidas en algunas zonas, y sobre todo la pérdida en la calidad de los bosques, al ser reemplazados los bosques primarios o maduros, con gran biodiversidad, por monocultivos forestales de especies de crecimiento rápido.

Los bosques templados autóctonos se siguen destruyendo a un ritmo acelerado en varias regiones: noroeste de Norteamérica, Siberia, Chile, Tasmania (Australia), bosques relictos del este de Europa y los países bálticos, China, tierras bajas de Nepal, norte de la India y Bhutan. La tala reduce la biodiversidad, daña los sistemas hidrológicos, cambia el equilibrio del fuego, aumenta las agresiones de plagas y enfermedades e incrementa la erosión.

Repoblaciones en Palancares.

El pasado 28 de Marzo, y por noveno año consecutivo, ecologistas y vecinos de Palancares, realizaron repoblaciones encaminadas a potenciar y favorecer la regeneración del bosque autóctono de la Sierra del Ocejón (Guadalajara). El pequeño pueblo de Palancares ha venido oponiéndose a la expropiación de sus tierras para actividades forestales y especulativas desde que, en 1973, se les arrebatara 1.538 hectáreas de las 1.900 que componen el término, dos terceras partes de ellas de roble y encina. Las tierras expropiadas han sufrido graves agresiones, fundamentalmente aterrazamien-



Los bosques autóctonos son reemplazados por monocultivos de eucaliptos y de pinos

tos, que han eliminado la mayor parte de su cobertura vegetal.

Desde 1984, año en que ICONA aterrazó 350 ha, la oposición vecinal ha sido firme. El pasado invierno, habitantes del pueblo y miembros de asociaciones ecologistas se interpusieron a las máquinas durante 39 días para evitar nuevas agresiones a su patrimonio forestal.

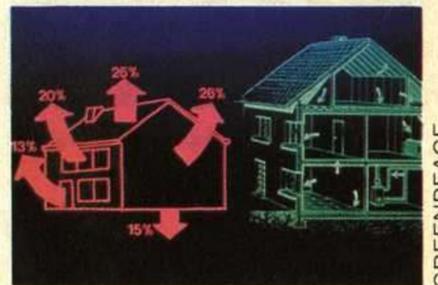
ENERGIA

Barcelona ahorra energía.

Enric Tello

El 18 de Noviembre las cámaras de televisión se "colaban" en el Ayuntamiento de Barcelona para recoger el momento de entrega en el registro de un pliego de papeles que había despertado un gran interés. Se trataba de una moción solicitando una audiencia pública para debatir y acordar nada menos que veintiocho propuestas para ahorrar energía y mejorar el medio ambiente de la ciudad. Y lo que no es frecuente, avalada por 103.850 residentes en Barcelona, socios de las doce entidades ciudadanas promotoras de "Barcelona estalvia energia".

Desarrollando así la campaña de ahorro energético municipal impulsada por la CEAN y la CODA (que ya había prosperado en algunos ayuntamientos catalanes como el de L'Almetlla de Mar), Acció ecologista de Catalunya, Amics de la Bici, Caos Verd, CEPA, CCOO, Colectivo Agudells, DEPANA, Grupos ecopacifistas del Bon Pastor, Nou Barris, Sants y Telefónica, y la Federación de



El ahorro energético puede reducir el consumo a la mitad.

El embalse de Gabčíkovo enfrenta a Hungría con Eslovaquia

En 1977 los gobiernos de Hungría y la antigua Checoslovaquia acordaron crear dos grandes centrales hidroeléctricas en el río Danubio. Posteriormente en 1989 Hungría suspendió su proyecto de Nagymaros, debido a la presión popular y a los impactos ambientales, pero no así el gobierno eslovaco. El embalse de Gabčíkovo inundará 6.000 hectáreas, desviaré parte del Danubio y afectará gravemente el equilibrio ecológico de toda la región. Hungría demanda la cancelación del proyecto, petición rechazada por la nueva república de Eslovaquia.



El Danubio a su paso por Budapest.



Acción directa de Amics de la Bici en protesta por la peligrosidad del tráfico y del pavimento.

Asociaciones de vecinos da Barcelona, a los que después se han sumado el Grupo de Científicos i Tècnics per un Futur No Nuclear y la Coordinadora Feminista, han constituido una plataforma ciudadana par defender, entre otras cosas:

- *un referéndum para pacificar el tráfico y reducir el uso del coche en la ciudad, fomentando el transporte colectivo y la bicicleta.

- *una moratoria de diez años en la construcción de nuevas vías rápidas y aparcamientos en el centro.

- *reservar el 50% del espacio viario público para uso peatonal, renunciando a abrir un nuevo túnel en la sierra de Collserola y a desviar el río Llobregat para ampliar el puerto y el aeropuerto.

- *disminuir la generación de residuos mediante un plan de retorno de los embalajes al productor y clausura del vertedero de El Garraf.

- *controlar el cumplimiento de las normas de aislamiento y calidad de los materiales de construcción en los nuevos edificios. Incluir en las licencias de obras espacios para seleccionar basuras y guardar bicicletas.

- *concesión de subvenciones y bonificaciones de los impuestos municipales a los particulares y empresas que inviertan en ahorro energético o instalen energías renovables.

- *mejorar la eficiencia energética de los edificios municipales y realizar las nuevas construcciones de acuerdo con los principios de la arquitectura bioclimática.

- *realizar un estudio de viabilidad para la instalación de una calefacción de distrito aprovechando el calor excedente de la central térmica de El Besós.

Puesto que los firmantes multiplican por diez el número de firmas exigidas por el reglamento de participación ciudadana, el Ayuntamiento debe convocar una audiencia pública para que los promotores defiendan las propuestas. **Mientras tanto**, los representantes de las doce entidades se están entrevistando con los distintos grupos municipales y servicios técnicos, difundiendo la moción en diversos medios.

El domingo 20 de diciembre, un millar de ciclistas convocados por Amics de la Bici, detuvieron la marcha final de la "24 horas en bici" para tenderse cinco minutos en el asfalto frente al Ayuntamiento. Simultáneamente, quince miembros de Acció Ecologista desviaron los coches del Paseo de Gracia para pintar en la calzada peticiones para convertir la mitad del espacio viario en peatonal. Junto a CCOO, UGT y la FAVB convocaron para el día 4 de Marzo unas jornadas de boicot a la fuerte subida de las tarifas del transporte público. Barcelona Estalvia Energía prepara ahora otras acciones

espectaculares sobre los residuos y otros aspectos de la moción. La cadena de acciones de Barcelona Estalvia Energia culminará el 22 de Mayo con una gran acción contra el abuso del coche y en favor de la reducción de las emisiones de CO₂, en el marco de la campaña internacional de solidaridad con los países del Sur, propuesta por la Alianza de los Pueblos del Norte para la Ecología y el Desarrollo (ANPED). Los grupos ecologistas, vecinales y sindicales quieren terminar esta campaña con unas jornadas para debatir el futuro de la ciudad.

Ahorro energético en ayuntamientos

AEDENAT ha remitido una moción a los Ayuntamientos de la Comunidad de Madrid en la que se proponen medidas que, de cumplirse con un mínimo de rigor, reducirán en al menos un 50% el consumo energético. Entre las medidas propuestas por AEDENAT, se citan la disminución de la iluminación no imprescindible y la utilización de las lámparas de bajo consumo en sustitución de las incandescentes y halógenas. Sólo esta última medida reduciría enormemente los costes ambientales y económicos, multiplicando además por ocho la vida de las bombillas. AEDENAT también propone la sustitución de fluorescentes por tubos trifósforos, 20% más eficaces y con un 20% más de duración; la adopción de balastos electrónicos de menor consumo eléctrico; y mejora de los sistemas de adecuación climática.

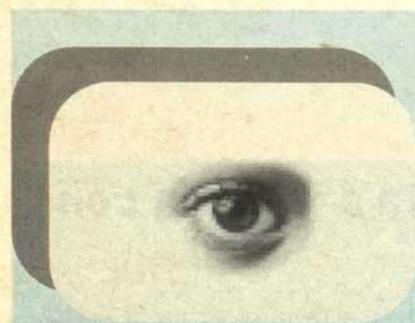
CONTAMINACION

Minamata, 40 años después

Tras 40 años, por fin el gobierno japonés, la empresa Chisso Corporation y el ayuntamiento de Kumamoto, parece que van a pagar 558 millones de yenes (sólo 5 millones\$) a 105 personas, que resultaron intoxicadas por los vertidos de mercurio durante los años 50 y 60. La enfermedad de **Minamata** afectó oficialmente a 2.945 personas, de las que 1.350 han muerto. La sentencia emitida por el tribunal de Kumamoto, 970 km al suroeste de Tokio, deja sin compensación a miles de afectados. La futura emperatriz de Japón es hija del propietario de Chisso.

Ciudad de México es la metrópoli más contaminada

La Ciudad de México, con 20 millones de personas, tres millones y medio de automóviles que queman al día 40 millones de litros de gasolina y 30.000 industrias, es la ciudad más contaminada del mundo. La altura y el hecho de estar



Los españoles vieron 193 minutos diarios de Tv en 1992

Según datos de Ecotel los españoles vieron un promedio de 193 minutos al día de televisión durante 1992, con un incremento de 77 minutos diarios respecto a 1991. A lo largo de su vida el ciudadano medio del Estado español pasará 9 años completos delante del televisor.

situada en un valle rodeado de montañas, agrava la contaminación, dadas las pésimas condiciones para dispersar los más de 40 millones de toneladas de contaminantes emitidos anualmente. El médico mexicano Demetrio Sodi ha encontrado entre sus pacientes próximos a los 20 años fibrosis pulmonar incipiente, "como si fumaran, pero no lo hacen". Dos de cada 100 niños tienen pulmones como los de un adulto que hubiera fumado los últimos cuatro años de su vida, debido a la alta contaminación atmosférica (ozono, dióxido de azufre, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, plomo). En 1992 el embajador de Colombia renunció al cargo, por no soportar la contaminación.

AGRICULTURA

Banco de genes en India

La U.S. AID (Agencia para el Desarrollo de EE.UU) va a pagar el 60% de los 24 millones de dólares necesarios para construir un banco de semillas en New Delhi. En 1994 el banco contendrá 800.000 variedades; será el tercero del mundo, después de Fort Collins (Colorado, EE.UU) y del Instituto Vavilov, en San Petersburgo (Rusia). La organización Gene Campaign ha protestado contra el trato de favor hacia las multinacionales que obtienen patentes sobre variedades biotecnológicas de semillas a partir de plantas que se encuentran en India.

Al final los campesinos hindúes deberán pagar por el uso de semillas patentadas a partir de semillas indígenas. La misma situación se da en la mayoría de los países del Sur.

AGUA

El Banco Mundial se retira de Narmada

La presión de la organización hindú "Save the Narmada Movement", liderada por Medha

Patkar, ayudada por organizaciones ecologistas de todo el mundo, ha conseguido lo que parecía imposible: obligar al Banco Mundial a retirar los 180 millones de dólares concedidos para financiar el embalse de Sardar Sarovar en el río Narmada. El embalse afectará a 200.000 indígenas. El gobierno de India pretende, en cualquier caso, continuar con el proyecto, a pesar de la oposición de los miles de afectados.

Oposición a la construcción del embalse de Iruña.

La federación de Los Verdes y grupos ecologistas de Salamanca han iniciado una campaña contra de la construcción del embalse que anegará 1.200 ha de varios municipios. La creación del embalse de Iruña significará la pérdida de robledales, pastos y más de 600 ha de uno de los bosques de ribera mejor conservados de Europa, además de un grave impacto social en una zona deprimida y con escasa comunicación.

Los Verdes. Apdo 2148. C.P. 37080 Salamanca

POLITICA Y DESARROLLO

Congreso del FMI y del BM en Madrid en 1994

En la primera semana de octubre de 1994 tendrán lugar en Madrid las asambleas anuales del FMI (Fondo Monetario Internacional) y el BM (Banco Mundial), evento que concentrará a más de 15.000 banqueros, ministros, empresarios, políticos y periodistas. En 1994 se celebrará, igualmente, el 50º aniversario de Bretton Woods y de las instituciones creadas a partir de la histórica reunión: el GATT, el FMI y el BM. Las tres instituciones han determinado todo el modelo de desarrollo mundial, con sus secuelas de desigualdades entre el Norte (OCDE) y el Sur: destrucción ambiental, carrera armamentista, conflictos regionales, pobreza extrema en el Sur, y a partir de 1991 la transición en el Este de Europa hacia un sistema de mercado que para la inmensa mayoría de la población significa acercarse a las condiciones de pobreza hoy vigentes en el Tercer Mundo.

La celebración de las asambleas anuales del FMI y del BM en Madrid va a tener una respuesta por parte de las organizaciones ecologistas y de otros

Medha Patkar hablando en una manifestación contra Narmada.

Se duplican los cultivos de agricultura ecológica

La superficie dedicada a la agricultura ecológica (sin ningún producto químico) en España pasó de 4.775 Ha en 1991 a 9.000 Ha en 1992, según el Consejo Regulador de la Agricultura Ecológica. El 80% de la producción se exporta, sobre todo a Alemania.

Trasvase Guadiaro-Majaceite

La construcción de un trasvase entre los ríos Guadiaro y Majaceite, Cádiz, generará, según ha denunciado AGADEN, un enorme impacto debido a las características de las obras a realizar. Sólo para la construcción de la presa, se necesitará mover más de 160.000 m³ y alzar un muro de 22 metros de altura en un ecosistema de gran fragilidad perteneciente a los Parques Naturales de Grazalema y Los Alcornocales. Para AGADEN éstos no serán los únicos efectos nocivos del trasvase. La amenaza de salinización existente en la desembocadura del río Guadiaro, problemática ampliamente reconocida, se agravará mucho más con el trasvase.





Embalse en el proyecto Grande Carajas (Brasil), financiado por el Banco Mundial.

Menos verdes en Francia, más en Liechtenstein

En las elecciones del 7 de febrero en Liechtenstein los verdes, con el nombre de **Freie Liste**, consiguieron el 10,38% de los votos y dos de los 25 diputados del **Landstag**. En Francia los dos partidos verdes obtuvieron el 7,63% de los votos en las elecciones del 21 de marzo, pero ningún diputado, debido al peculiar sistema electoral francés. **Generación Ecológica** recibió 921.925 votos (3,65%) y **Los Verdes** 1.022.749 (4,01%). En España, según el conocido periodista **Angel Muñoz** "Los Verdes" obtendrán un diputado por Madrid en las elecciones del 6-J, aunque hay que recordar que Angel Muñoz viene repitiendo el mismo pronóstico desde hace diez años, elección tras elección. Por si viene el lobo, Jordi Bigas está pensando en trasladarse a vivir a Madrid. Bozidar Voljc, de **Zeleni Slovenije** (Los Verdes de Slovenia), ha sido nombrado ministro de Sanidad en Slovenia, después de que su partido consiguiera 5 de los 90 diputados en las elecciones de diciembre de 1992.

movimientos y organizaciones sociales, con dos objetivos: uno internacional, y otro doméstico. A nivel internacional se pretende integrar a nuestro país en el movimiento mundial contra las políticas del FMI y del BM, colaborando estrechamente con las ONGs y movimientos sociales que en numerosos países del Sur, del Norte y del Este combaten el desbarajuste estructural provocado por ambas instituciones.

Por lo que se refiere al Estado Español, el objetivo es concienciar a la opinión pública acerca de las desigualdades, su perpetuación y profundización, así como de las repercusiones sociales, ambientales y económicas de las políticas impuestas por ambos organismos, en los que participa el gobierno español, representado en 1993 por el ministro Carlos Solchaga.

El peso organizativo recaerá sobre AEDE-NAT, en estrecha colaboración con la CODA, los sindicatos UGT y CC.OO, Asociaciones de Vecinos y Coordinadora de ONGs para el desarrollo, entre otras entidades estatales. Dadas las dimensiones internacionales de las actividades previstas, colaborarán igualmente con la ANPED (Alianza de los Pueblos del Norte por el Medio Ambiente y el Desarrollo), EURO-DAD (Coordinadora de ONGs que trabajan los temas de deuda y comercio), el Bank Information Centre (Centro de Información sobre el Banco Mundial), ELC (Centro de Enlace sobre Medio Ambiente), A SEED, EYFA, WISE, CAN, Third World Network, la Fundación Lelio Basso, EEB, Earthaction y Greenpeace, entre otras.

ACTIVIDADES

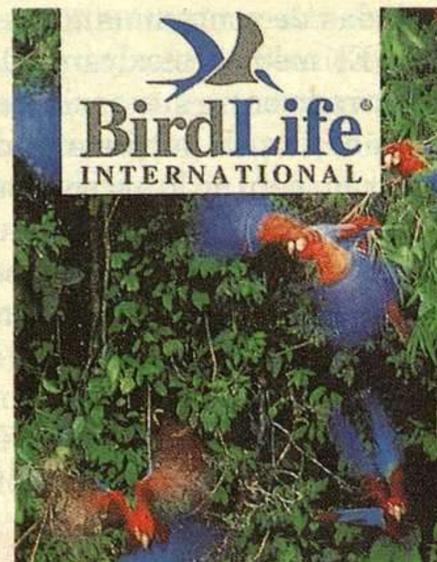
La CODA presenta sus campañas

Doscientos representantes de más de setenta organizaciones ecologistas de todo el Estado participaron, durante los días 19 a 21 de Marzo, en la Asamblea de la CODA, con el fin de coordinar y elaborar las principales campañas que se realizan en favor del medio ambiente.

Durante estos días, las asociaciones ecologistas elaboraron estrategias para las campañas actualmente prioritarias.

Algunas de las decisiones tomadas en la Asamblea de la CODA, fueron las siguientes: oposición a la instalación de incineradoras y a cualquier política de residuos que no considere la reintroducción de los mismos en el proceso de producción y elaboración de propuestas sectoriales alternativas a los actuales Planes Hidrológicos que favorezcan el uso racional y la calidad del agua y eliminen la creación de

nuevas infraestructuras, costosas ecológica y económicamente, y sin apenas rentabilidad social.



Bird Life International llega a España.

El pasado 3 de Marzo, la Sociedad Española de Ornitología, SEO, presentó en España la mayor organización mundial para la defensa de las aves, Bird Life International. El nuevo grupo, que solamente en Europa reúne a más de un millón trescientos mil socios, es el resultado de la transformación del Consejo Internacional para la Conservación de las Aves (ICBP) en una entidad de carácter mundial, que velará por la conservación de las 9.700 especies de aves existentes en todo el Planeta, mil de ellas en extinción.

Bird Life International nace con una de las estructuras organizativas más completas y consolidadas de las entidades conservacionistas de todo el mundo, constituyendo una red presente en 112 países, con un presupuesto anual de 8.000 millones de pesetas. Bird Life estará representada en España por la SEO, organización pionera en la protección de las aves de nuestro país.



Silvema pide a Repsol que no destruya la marisma de Los Prados

La Asociación Malagueña para la protección de la Vida Silvestre, **Silvema**, ha solicitado a la empresa **Repsol** la paralización del proyecto de construcción de varias instalaciones en la marisma de Los Prados, situada a tres kilómetros de Málaga. La marisma de Los Prados tiene un alto valor ecológico, al tratarse de un área de refugio para varias especies de aves.

La protección del lobo ibérico

Theo Oberhuber

El lobo es la especie de la Península Ibérica cuya conservación despierta las mayores polémicas entre detractores y defensores. Hoy apenas quedan 2.000 ejemplares en libertad. El lobo reúne una serie de condicionantes que provocan una explosión de opiniones enfrentadas, a favor y en contra de su conservación entre amplios colectivos, tales como ganaderos, cazadores, científicos y ecologistas. Algunas voces solicitan repetidamente el exterminio del Lobo. Pero también entre los que propugnan su conservación ha existido una disparidad de criterios e incluso enfrentamiento por la estrategia a seguir para asegurar su conservación. Por un lado estaba la posibilidad de mantener al Lobo como especie cinegética con el objetivo de que los recursos económicos que genere su caza revirtiera en los habitantes de la zona, opción defendida por algunos especialistas y el popular Félix Rodríguez de la Fuente, quien no olvidemos que además de naturalista era cazador.

La segunda opción era la declaración del Lobo como especie protegida y la consiguiente prohibición de su caza, postura defendida por determinados científicos y ecologistas. Por supuesto esta disparidad de criterios también alcanzó al movimiento ecologista, siendo mayoritaria la centrada en la protección del Lobo.

En 1979 fue firmado el Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, más conocido como el Convenio de Berna. El convenio catalogó al Lobo como "especie de fauna estrictamente protegida" lo cual conlleva la prohibición de su caza. Sin embargo, cuando en 1986 España ratificó dicho convenio realizó una reserva por la cual se permite su explotación cinegética. Los siete años transcurridos desde que el Estado español ratificó el Convenio de Berna, han visto como el mantenimiento del Lobo como especie cinegética no ha solucionado nada. El aprovechamiento cinegético ha sido nulo, y no ha existido ningún tipo de rentabilización para las habitantes que comparten con él su hábitat, y su catalogación como especie cazable ha servido para justificar todo tipo de desmanes.

Durante estos años además de las batidas autorizadas por las administraciones autonómicas se ha consentido la realización de cacerías ilegales, la utilización de métodos no selectivos de caza, el expolio de camadas y todo tipo de caza furtiva. Por otra parte, al no haberse puesto en marcha el pago de las necesarias indemnizaciones a los afectados por los daños de los lobos, se ha potenciado el odio entre los ganaderos, quienes se han visto obligados a declarar la guerra sin cuartel al Lobo ibérico. Esta circunstancia ha sido aprovechada por los cazadores para fomentar la persecución e intentar su erradicación. Ante esta situación se hacía imprescindible la búsqueda de soluciones efectivas a corto y medio plazo que evitasen la extinción de la especie. Es por ello que en los últimos meses de 1992 y primeros de 1993 la problemática del Lobo ibérico ha saltado nuevamente a la actualidad. En este plazo de tiempo se han

efectuado diversas campañas desde las organizaciones ecologistas con el fin de frenar las acciones tomadas por determinadas administraciones para erradicar las poblaciones loberas. Las campañas se han centrado fundamentalmente en lograr el pago de las necesarias indemnizaciones a los ganaderos afectados por los daños generados por el Lobo.

Tanto en el I Encuentro Nacional sobre el Estudio y Problemática del Lobo Ibérico, celebrado en Valladolid con la participación de los máximos especialistas en la especie, como en las I Jornadas Ecologistas sobre el Lobo Ibérico, realizadas en Benavente (Zamora) existió un interesante debate para definir el status legal de protección del Lobo. En ambas reuniones se llegó a la misma conclusión: el Lobo ibérico debe ser excluido de la relación de especies cinegéticas y ser incluido en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.



CICONIA

El lobo es una especie amenazada. Debe prohibirse su caza.

Por primera vez, tanto científicos como ecologistas coincidieron en la necesidad de proteger al Lobo y de excluirlo de la relación de especies cinegéticas.

La inclusión del Lobo en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, especialmente si esta se efectuase en concepto de "vulnerable", debe ir acompañada, además de la prohibición de su caza, de la elaboración y puesta en marcha en cada Comunidad Autónoma del correspondiente Plan de Conservación. Este plan debería incluir entre otros los siguientes aspectos: elaboración anual del inventario de la población lobera en cada región y la toma de medidas urgentes para asegurar la conservación de los núcleos loberos vestigiales existentes al Sur del río Duero y una especial consideración en la periferia del área de repartición ibérica. Concretamente en el caso de las Comunidades Autónomas de Andalucía, Castilla-La Mancha y Extremadura, se hace necesaria, dada la situación en que se encuentran sus poblaciones, la inclusión del Lobo en los correspondientes Catálogos Regionales de Especies Amenazadas en la categoría de "en peligro de extinción". También se debe asegurar la necesaria compensación económica de los daños que la especie pueda ocasionar, especialmente a la ganadería extensiva establecida en zonas loberas, el seguimiento de las zonas loberas y la erradicación de toda actuación que pueda comprometer su conservación, tales como la realización de batidas contra el Lobo, captura de cachorros en madrigueras o la utilización de métodos no selectivos, así como el control de los perros errantes, asilvestrados o cimarrones, causantes de una buena parte de los daños achacados intencionadamente al Lobo.

Larga Distancia, Vida Corta

Por qué las grandes industrias favorecen el reciclaje

Por una cultura de la durabilidad

El reciclaje se aprovecha para promocionar actividades que destruyen el medio ambiente y para producir bienes de baja calidad.

por Simon Fairlie

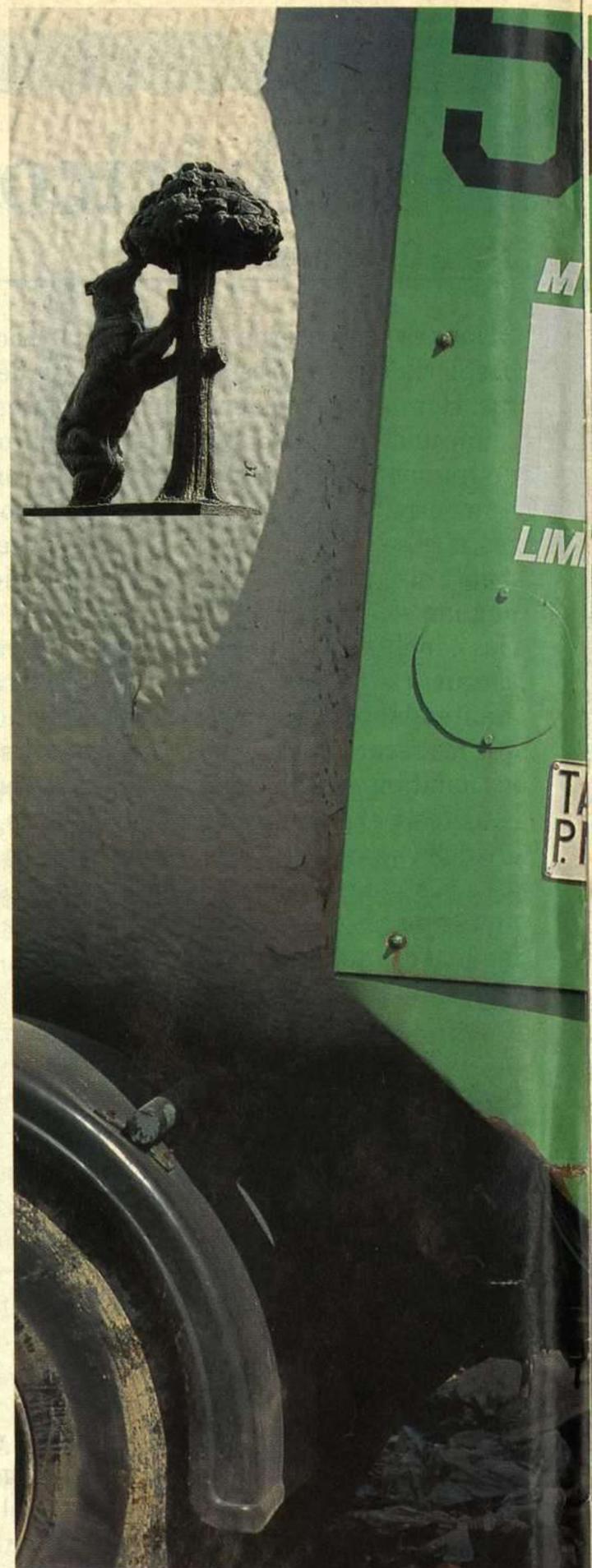
El reciclaje tiene una imagen espectacularmente buena en los países desarrollados. Miles de anuncios, notas de prensa y artículos científicos ensalzando sus virtudes son publicados todas las semanas por grupos ecologistas, ayuntamientos y, sobre todo, por la industria. Las grandes empresas compiten entre sí por ostentar su credibilidad verde: Alcan Aluminium anuncia que ha reciclado 56.000 latas traídas a Gran Bretaña desde la Antártida; British Nuclear Fuels patrocina los depósitos de cartón para papeles viejos que se mandan gratis a las oficinas.

Otras promueven proyectos para transformar residuos de polietileno en bolsas de basura, vasos de plástico en perchas o papeles viejos en lechos para vacas. Una gran parte de la publicidad va dirigida a los niños. En la televisión, el ecohéroe de los dibujos animados, el Capitán Planeta, exhorta: "La mejor forma de hacer frente a los residuos es reciclarlos. No lo olvidéis, Planetarios, el poder es vuestro."

El aluvión de propaganda ha conseguido despertar la conciencia pública. "Parece que la gente experimenta un sentimiento de culpabilidad por saber

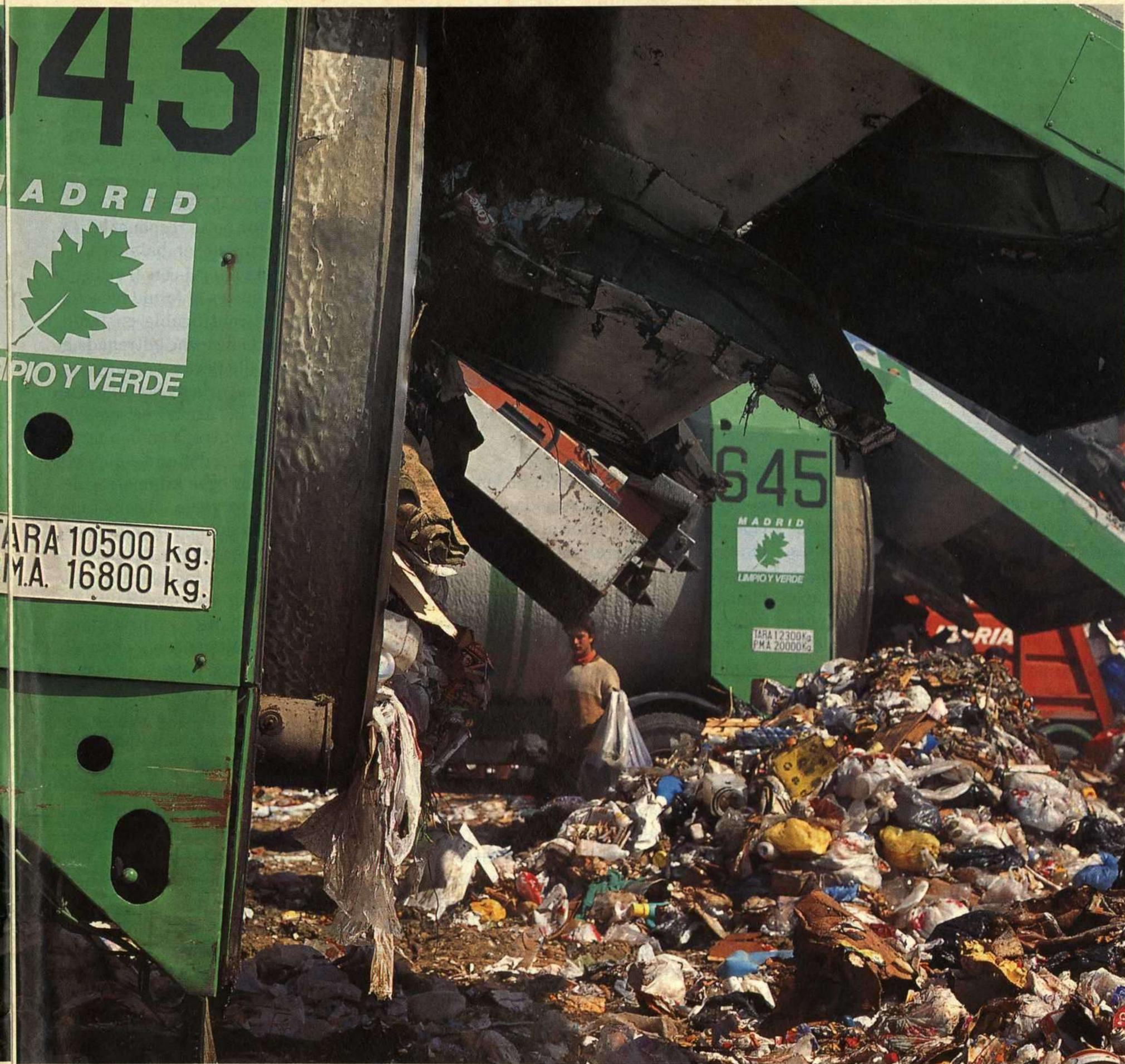
que tanto embalaje inútil va a acabar en un vertedero," dice Inge Brissou, consultora de embalaje. "Se cuestionan si tanto embalaje es realmente necesario, y el acto de reciclar parece exonerarles de esa culpa". Muchos consumidores ahora creen que los problemas complejos del excesivo consumo en el Norte pueden solucionarse sencillamente con reciclar periódicos viejos y romper botellas en un contenedor de vidrio.

La opinión pública está siendo engañada con premeditación y alevosía. Un breve repaso de algunos de los estudios más serios que se han llevado a cabo sobre los residuos es suficiente para refutar la afirmación del Capitán Planeta de que la mejor forma de deshacerse de la basura sea el reciclaje. La agencia norteamericana de protección ambiental (E.P.A.), por ejemplo, ha definido una jerarquía de sistemas de gestión de residuos que coloca la reducción en origen, incluyendo la reutilización de embalajes, por encima del reciclaje, la incineración y el vertedero, en este orden. Un informe encargado por Tetrapak, fabricante de envases de bebidas, concluyó que, en el Reino Unido, tanto botellas reutilizables como envases de papel no reciclables eran menos perjudiciales al medio ambiente que envases reciclados.



La cadena de hamburguesas McDonalds y el Fondo de Defensa Ambiental (EDF) de EE.UU, trabajando en colaboración, llegaron a la conclusión de que los embalajes desechables de papel y plástico son menos contaminantes que envases reciclables de plástico.

Si el reciclaje está reconocido como poco idóneo en muchas situaciones, ¿por qué ha recibido tan amplio respaldo? ¿Por qué no hay campañas publicitarias masivas para promover la reutilización o para reducir el consumo de embalajes innecesarios? Sin duda, algunos activistas ecologistas han descubierto que el reciclaje es una forma muy fácil de conseguir apoyo; y los ayuntamientos han caído en la cuenta de que la ubicación de contenedores para el vidrio y las latas de



Madrid, limpio y verde

bebida es una forma sencilla de demostrar su preocupación por el medio ambiente. Pero el entusiasmo fanático de las grandes industrias por el reciclaje requiere una explicación más detallada.

Reciclaje o reutilización

Un documento del gobierno británico define el reciclaje de la siguiente forma: "la recogida y separación de materiales de los residuos y su posterior procesamiento para producir bienes comercializables". Tal definición excluye cualquier otra forma de reutilización. La reutilización quiere decir seguir utilizando un producto en vez de destruirlo o reproce-

sarlo. Rellenar botellas, lavar platos o regalar la ropa no deseada, son formas de reutilización. Cuando un coche se manda al desguace, el chasis y la carrocería son *reciclados*, es decir, se funden en acero macizo; pero el motor o el carburador pueden salvarse o *reutilizarse* colocándolos en otro coche.

La diferencia entre las distintas formas de reciclaje y reutilización está clara, pero a menudo queda empañada. Pueden confundirse también a los consumidores. Son, claro está, conscientes de que el papel higiénico reciclado no es lo mismo que el papel higiénico reutilizado. Pero cuando se les pide "reciclar" ropa vieja en un "contenedor de textiles", del que una parte se manda a los necesitados del tercer mundo mientras

que otra parte se reprocesa, la palabra se vuelve más imprecisa. Los ayuntamientos muchas veces se refieren al "reciclaje" de bienes duraderos, tales como el mobiliario de oficinas, cuando quieren decir su reventa, mientras que a los traperos ahora se les llama "recicladores". La confusión se debe al interés de la industria por suprimir la idea de la reutilización, mientras que el movimiento ecologista no ha conseguido promoverla. El comercio internacional de materiales reciclados viene a ser lo mismo que la exportación de residuos indeseables bajo otro nombre. En 1991 EE.UU exportó 100 millones de kilos de residuos plásticos a una veintena de países del tercer mundo. El dueño de una empresa indonesia de reciclaje de plásticos estimaba

que hasta un 40 por ciento de los residuos importados acababan en vertederos locales. Las importaciones bajan el precio que se paga por los materiales locales y amenazan el trabajo de más de 30.000 chamarileros.

El reciclaje es caro

El reciclaje ha sido promovido con más éxito por la llamada "industria del embalaje". Innumerables estudios e informes comparan los efectos ambientales de diferentes estrategias para el reciclaje y gestión de residuos generados por el embalaje. Pero dados los criterios dispersos que se emplean para evaluar el rendimiento ambiental - gastos de energía, volumen, peso y comodidad - prácticamente puede sacarse cualquier conclusión.

Sin embargo, un dato importante sí aparece: con la única excepción de las latas de aluminio, el reciclaje de residuos de embalajes más que simbólico puede ser caro. Una y otra vez oímos la misma historia: "Hay más buenas razones técnicas y económicas en contra del reciclaje de los plásticos de las que hay a su favor"; "la conclusión es que las instalaciones de reciclaje pueden ser muy caras". Existe "una diferencia de 160 millones de libras al año entre el precio que la industria de recuperación está dispuesto a pagar por los residuos urbanos reutilizables y el gasto extra que incurren los ayuntamientos para recogerlos". Las razones son sencillas; el dinero que se gasta en la recogida, transporte y reprocesamiento muchas veces hacen que el material reciclado sea más caro que el material original.

El reciclaje también es caro porque al aumentar el volumen de materiales reciclados, el precio al que se pueden vender baja. La situación ha llegado a un punto crítico en EE.UU, donde en 1991 la mayoría de las empresas dejaron de pagar por el vidrio verde. EE.UU exporta un excedente de más de 6.500.000 toneladas de residuos de papel al año, bajando así el precio en el extranjero. El comercio internacional de mercancías implica el transporte internacional de residuos reciclables.

El que el reciclaje sea caro no quiere decir que sea necesariamente más perjudicial al medio ambiente que otras opciones. En muchos casos puede haber subsidios sosteniendo el precio de las materias primas, así como externalidades demasiado complejas como para ser contabilizadas (contaminación, destrucción de hábitats).

El coste del reciclaje incluye tres fac-



El vidrio reciclado es peor que el reutilizable

tores: la energía, la factoría y la mano de obra empleada en la recogida, clasificación y proceso del material. La energía y la planta dañan el medio ambiente, mientras que la mano de obra, generalmente, no. La mano de obra, sin embargo, es cara, y en su afán de recortar costes, los recicladores invertirán en maquinaria especializada de alta tecnología.

Ciclos de Vida

Adoptemos, por lo tanto, una perspectiva diferente. ¿Qué ocurre, en Gran Bretaña, cuando un consumidor en Plymouth, por ejemplo, tira un casco de cerveza o gaseosa - con un sonoro estruendo - en el contenedor de vidrio? El vidrio, convertido en calcín o chatarra de vidrio fragmentado, puede llevarse a uno de los cuatro centros de reciclaje, en Harlow (Essex), Wakefield o Barnsley (Yorkshire), o Alloa (Escocia), en un viaje de por lo menos 300 kilómetros. Allí el calcín será fundido y mezclado con materias primas para producir nuevas botellas y botes de cristal.

El uso de una proporción de calcín en el proceso de producción permite ahorros sustanciales de materias primas, energía y agua. Sin embargo el vidrio es muy pesado y las materias primas son baratas. "Los ahorros modestos de energía por la utilización del calcín son más que compensados por su coste superior. El coste más elevado del calcín se debe a los gastos de transporte y separación asociados con el reciclaje de vidrio" (Stilwel, 1992).

Algunas moléculas de la botella de nuestro consumidor se encuentran ahora en una nueva botella "reciclada". La nueva botella recorrerá una distancia de 100 kilómetros desde la fábrica de bote-

llas a Sussex donde se rellenará de cerveza. Desde allí puede viajar otros 300 kilómetros a Shropshire, para ser vendida a otro consumidor, quien la llevará a su casa en coche, la beberá, y finalmente, después de otro viaje en coche, la depositará en otro contenedor de vidrio donde volverá a empezar el proceso. Este es un sistema de "sentido único", donde el productor no se responsabiliza por el destino futuro del embalaje.

Compárese esta odisea con el ciclo de vida típico de lo que es la forma más popular de envase reutilizable en Gran Bretaña, la botella de leche entregada a domicilio. La botella pertenece a una lechería que en la mayoría de las regiones recibe la leche de las áreas vecinas. La botella de leche se entrega en la puerta del consumidor a una distancia que raramente supera los ocho kilómetros de la lechería. Una vez vacía, el consumidor la enjuaga y la deja en la puerta de su casa para ser recogida y devuelta - otros ocho kilómetros - a la lechería; aquí se lava, utilizando un cinco por ciento de la energía que hace falta para hacer una nueva botella, se rellena con leche y el ciclo vuelve a empezar. Este es un sistema de "doble sentido" donde el productor tiene interés en prolongar la vida de la botella. Como media nacional una botella de leche hace diecisiete viajes durante su vida, aunque en ámbitos rurales esta cifra puede llegar a los setenta viajes. Algunas pequeñas lecherías de granja todavía utilizan las botellas antiguas que dejaron de fabricarse a mediados de los años setenta.

La comparación no es entre la leche y otras bebidas. Antes de que las grandes cervecerías centralizadas se apoderasen del mercado en Gran Bretaña e introdujesen las latas y las botellas desechables, la mayoría de la cerveza se vendía en botellas retornables. Tampoco estamos comparando el relleno con el reciclaje. Lo que sí estamos analizando son dos sistemas distintos de distribución. El primero, un sistema a grandes distancias, centralizado, de "sentido único", tiene el volumen para permitirse el reprocesado (con la ayuda de subvenciones para el reciclaje), pero no podría soportar los costes de transportar botellas enteras a largas distancias. El segundo sistema, de "dos sentidos", local y descentralizado, puede transportar botellas pesadas a distancias cortas (sin subvenciones), pero carece del volumen para permitir una operación completa de reciclaje.

Y aquí está el quid de la cuestión entre el embalaje reutilizable y el reciclable. Los envases reutilizables, más pesados

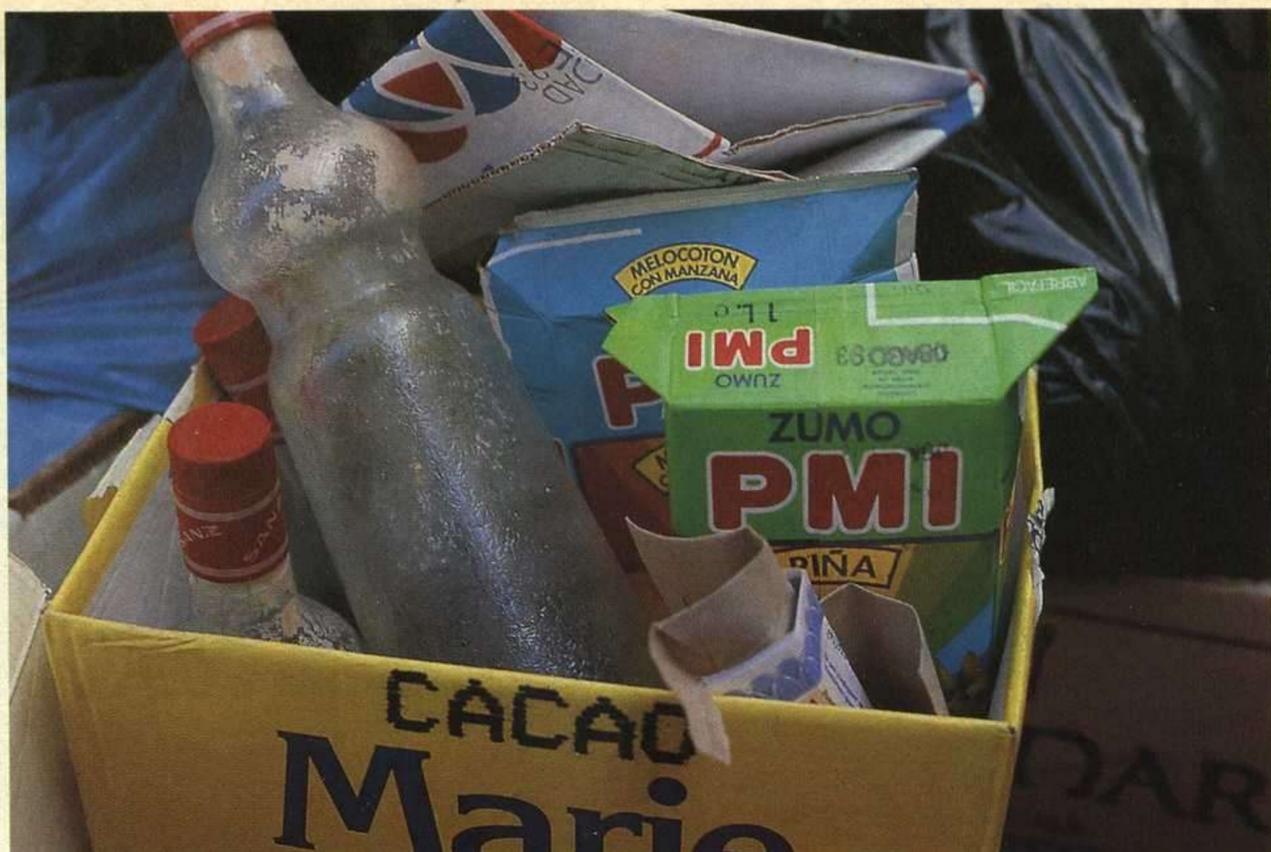
porque están hechos para durar, son más convenientes para un sistema local de distribución y los envases reciclables para un sistema con una base de operaciones más amplia. Y aún así, la inmensa mayoría de los estudios que comparan los diferentes sistemas de embalaje prestan muy poca o ninguna atención a las distancias, y por lo tanto a la energía y recursos que se gastan en el transporte. A veces consideran como variable el número de viajes que cada contenedor hace, o el grado de compactación que se puede conseguir para su deposición en el vertedero, pero una de las variables más importantes - la distancia a la que el material tiene que viajar - casi siempre se ignora.

Barreras al libre comercio

La razón para esta omisión no es difícil de descubrir. Cualquier intento de definir o regular la distancia a la que debe viajar una mercancía o su embalaje sería un obstáculo al libre comercio, y no podría contemplarse en las actuales circunstancias. Obligar (o subvencionar) a todos los negocios a que reciclen crea una situación de igualdad para todas las empresas lo suficientemente grandes como para competir en el mercado a grandes distancias; las pequeñas empresas "no competitivas", incapaces de beneficiarse de las economías de escala, lo más probable es que quiebren. Obligar a que todas las empresas utilicen envases pesados reutilizables, por otra parte, ayudaría a las empresas pequeñas locales, supuestamente más ineficientes, y por lo tanto sería considerado una forma de "proteccionismo".

Tal afirmación puede fácilmente constatarse a la vista de la ferocidad mostrada por la gran industria ante cualquier intento de proteger los sistemas locales de botellas retornables. A mediados de la década de los ochenta, por ejemplo, la República de Irlanda prohibió las latas y los envases de tereftalato de polietileno para bebidas alcohólicas, pero la propuesta fue vetada en seguida por la Comunidad Europea y olvidada. En 1988, sin embargo, otro país pequeño, Dinamarca, fue requerido ante el Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas. La industria internacional de bebidas se quejaba de que la ley de 1981 de Dinamarca, que requería que todas las cervezas y bebidas no alcohólicas fueran vendidas en botellas rellenables, era una barrera al comercio.

No sería imposible que algún otro país, respaldado por una resolución de la CE, argumentase que en toda la CE un



JOSE SANTAMARTA

El embalaje es algo desechable que no vale la pena guardar

proyecto de reciclaje de latas o un sistema de botellas ligeras de plástico sería más ecológico que un sistema que requiera el transporte de botellas pesadas a lo largo de centenares de kilómetros. Los daneses podrían replicar que, cualquiera que sea la situación en Europa, dentro de Dinamarca la botella retornable es lo más ecológico. En tal caso, el Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas estaría tomando una decisión que no tiene nada que ver con los beneficios ambientales de los sistemas de reutilización y reciclaje - que están condicionados por la distancia - sino con el derecho de las multinacionales a acabar con las pequeñas empresas locales.

Otro debate similar está desarrollándose en Alemania, donde la ordenanza sobre el embalaje de 1991 ha elaborado un sistema que "parece estar totalmente enfocado al reciclaje como solución a la crisis de los vertederos". "El embalaje debe ser reutilizable siempre que sea técnica y económicamente factible," mientras que la ordenanza "no extiende el requerimiento de la factibilidad económica a la recogida y reprocesado de materiales del embalaje" (Brissou, 1992). La resolución obliga a los fabricantes, distribuidores y minoristas a que recojan todos los embalajes consumidos y paguen para su reciclaje o eliminación, un sistema de doble sentido. Sin embargo, hay una cláusula en la ordenanza que permite a la industria organizar un sistema alternativo - el Deutches Duales System, o DDS -al que las compañías pueden delegar, pagando, la responsabilidad de sus residuos. Las empresas han asumido esta opción con entusiasmo, ya que les absuelve de la obli-

gación de recoger, transportar, clasificar y reprocesar sus propios residuos, una obligación que podría minar la competitividad de los distantes importadores. Personajes importantes en la industria alemana del embalaje han acusado al plan DDS de devorar más energía en el transporte y recolección de lo que se ahorra con el reciclaje, pero sus comentarios no han hecho mella en el entusiasmo de la industria.

Una vez más se demuestra que el conflicto entre los envases retornables y los reciclables es, en esencia, un conflicto entre sistemas locales de distribución y sistemas internacionales centralizados.

Subvenciones a los supermercados

La fuerza impulsora de la centralización de la distribución a lo largo de los últimos treinta años ha sido el sistema de supermercados, y el enorme crecimiento del embalaje va unido al incremento de los supermercados y de los hipermercados. "Los supermercados no podrían existir sin el embalaje," dice el Consejo Industrial para Embalajes y el Medio Ambiente (INCPEN). "Los beneficios y la eficacia de la venta de comestibles en supermercados depende, en la actualidad, del suave e ininterrumpido flujo de bienes del productor al consumidor, y con muy pocas excepciones esto es un flujo de sentido único... Los ahorros en costes de mano de obra se consiguen al envasar en la fábrica en vez de repetir tal operación cada vez que se vende el producto".

La industria del embalaje presenta este cambio radical como la elección del

“ama de casa”. Cuando los consumidores pasaron a la “conveniencia” de los supermercados en los años sesenta y setenta, no tenían que pagar directamente la retirada de los molestos residuos producidos por los envases y embalajes ya que, convenientemente para los supermercados, tal retirada era llevada a cabo por los servicios de recogida de basura de los ayuntamientos. Si los consumidores hubiesen tenido que deshacerse de los embalajes ellos mismos “en sus propios patios”, existen muchas probabilidades de que hubieran optado por un sistema de embalaje mínimo con una cantidad importante de envases retornables.

En efecto, un sistema de distribución a grandes distancias, basada en economías de escala y mínimos costes de mano de obra, tomó el relevo de un sistema más local basado en economías de energía y mayor uso de mano de obra. Pudo hacerlo, no porque era necesariamente más eficiente - el servicio de entrega a domicilio ofrecido por las tiendas pequeñas era muy eficiente - sino en parte porque la externalidad principal (coste que no asume el responsable, sino que es socializado), la recogida de residuos de embalaje, era pagada por los impuestos. Los supermercados son plenamente conscientes de que el embalaje rellenable o retornable erosionará su ventaja competitiva, pues a la hora de transportar envases retornables de un lado para



“Los supermercados temen una vuelta a los envases retornables, pero no son contrarios al reciclaje”.

otro, el pequeño fabricante independiente a nivel local tiene una gran ventaja sobre el productor nacional centralizado.

Subvenciones al reciclaje

Aunque temen una vuelta a los envases retornables, los supermercados no son de ninguna forma contrarios al reciclaje, siempre que ellos mismos no tengan que

hacerse cargo de los embalajes devueltos, o dicho de otra forma, siempre que sea un flujo de sentido único.

Sin embargo, debido a que el reciclaje es antieconómico y los materiales reciclados tienen que venderse a precios ruinosos a los fabricantes, tirados a los vertederos o exportados al tercer mundo, debe ser subvencionado, y de hecho lo es, bien por la industria o por el gobierno. La Federación Británica de Plásticos, por ejemplo, invirtió 200.000 libras en un proyecto en Sheffield que gasta una media de 150 libras (25.000 pta) para recoger una tonelada de botellas de plástico que luego vende de 50 a 100 libras. Un sondeo en 17 ciudades y regiones en los EEUU con planes “exitosos” de reciclaje, demostró que ninguno de ellos se acercaba a cubrir los gastos con la venta de material recuperado, y varios no llegaban a vender nada. Todos estaban subvencionados, excepto una ciudad que cobraba una tasa por la recogida.

En el Reino Unido, el gobierno ofrece subvenciones, llamados Créditos de Reciclaje, a todos aquellos que colectan materiales reciclables. Los Créditos de Reciclaje son una forma curiosa de distorsión de mercado, ya que se presentan como todo lo contrario. Se pagan a los recicladores suponiendo que el reciclaje quita un problema al ayuntamiento, al reducir la recogida de residuos, y en teoría reflejan el valor de este alivio (aunque el valor actual de 14 libras (2500 pta) por tonelada es insuficiente). Sin embargo, la recogida municipal de basura es en sí misma una distorsión del mercado, ya que excusa a los fabricantes de los gastos externos de la recogida de basuras. Los Créditos de Reciclaje simplemente otorgan a los materiales reciclables el subsidio que ya se asigna a los bienes desechables, a costa de las botellas rellenas, bolsas y cestas reutilizables, platos lavables y cualquier otra cosa que no sea “desechable”.

Como mecanismo fiscal, los Créditos de Reciclaje y subvenciones similares tienen un fallo fundamental. Cualquier intento de aplicarlos constantemente a mercancías o actividades que redujesen los residuos sería absurdo. Ciertamente es que podría ser posible subvencionar botellas de leche rellenas. Pero entonces ¿por qué no, del mismo modo, subvencionar carritos de la compra o tazas de cerámica reutilizables? ¿Y cubos de basura sólidos, máquinas de afeitar no desechables, plumas, bidones metálicos, petacas de tabaco y pañales lavables, y de hecho todo lo que ofrece una alternativa duradera a un producto desechable y reduce volumen de residuos? Y los que eligen no

UNA MERCANCIA VIL

Las contradicciones intrínsecas de las subvenciones al reciclaje suscitan una cuestión fundamental que pocas veces se plantea en los numerosos estudios que se llevan a cabo sobre el tema: ¿Qué es el embalaje? ¿Por qué se considera una bolsa de plástico como “embalaje” mientras que una cesta de la compra hecha a mano no lo es? ¿Por qué es un vaso de plástico “embalaje”?

El uso actual de la palabra “embalaje” data de los años treinta, aunque parece que no adquirió plenamente su significado hasta los años cincuenta. Cestas, bolsas, sacos, petacas, latas, cajas, jarras, barriles, calabazas, cántaros, tarros, botellas y vaporizadores no eran formas de embalaje sino herramientas, dispositivos útiles hechos con orgullo, comprados con prudencia y protegidos con cuidado. Antes de la llegada de los botes de hojalata, los únicos productos desechables eran aquellos hechos de biomasa, barata y abundante, que después de su uso se mezclaba con el medio natural.

La única definición del embalaje que merece algún escrutinio es que es algo desechable pero persistente, un producto tan barato y no querido que no vale la pena guardarlo; pero cuando se abandona, se niega obstinadamente a desaparecer. Si el embalaje desechado se armonizase con el medio natural como los empaños, platos de hoja de plátano o las hojas de los árboles en el otoño, no tendríamos que enterrarlo y no supondría un problema tan grande. Si, por otra parte, el embalaje fuese caro y costoso, no tendríamos tantas ganas de expulsarlo de nuestras casas. En ninguno de los dos casos haría falta una palabra especial.

El embalaje es una mercancía vil que nadie quiere guardar. Es el invento de un sistema económico que tiene que seguir produciendo cada vez más para mantener su equilibrio. La obsolescencia es imperativa para la supervivencia del capitalismo y el embalaje es la forma más refinada de la obsolescencia inventada hasta ahora.

utilizar ciertas mercancías, ¿no merecen también una subvención?

Licencia para consumir

Es para perpetuar el carácter de lo desechable por lo que las grandes empresas han abrazado el reciclaje con tanto entusiasmo. No parece importar a la industria si las materias primas son extraídas de la tierra, arrancadas de los bosques o regurgitadas a un coste considerable del torrente de residuos. Siempre que haya producción continua y en aumento, el consumidor esté consumiendo y el negocio marche bien. El reciclaje ofrece a las grandes industrias una excusa ecologista para la obsolescencia instantánea y a los consumidores para incrementar su consumo. Escuchen a British Petroleum (BP) describiendo su tragaperras recicladas, Crusher el Comelatas: este "robusto individuo de dos metros, con hombros a tono, combina la diversión de una tragaperras con el serio asunto de reciclar el aluminio. Cada bote viejo que traga pone en acción sus bobinas con la oportunidad de ganar una bebida gratis con las líneas ganadoras...Su apetito masivo estará satisfecho sólo con un suministro constante de botes viejos". Crusher, desde luego, no sólo servirá de estímulo para las industrias del aluminio y las bebidas sino que también traerá a dedicados recicladores motorizados a los surtidores de la BP.

Pero el peligro de escoger el reciclaje como una estrategia sostenible va más allá de ofrecer una licencia ambiental para la obsolescencia planificada. Dado que el reciclaje está recomendado tanto para productos reconocidamente desechables como para cosas que todavía se consideran duraderas, amenaza con empañar la distinción entre los dos en la conciencia pública.

La razón de esta confusión sale a luz en un anuncio titulado "La asombrosa oferta veraniega de reciclaje de Apple Macintosh". "¿Cansado de mirar la misma pantalla todas las mañanas?...Ahora el mensaje es: no tires a la basura la vieja tecnología...Puedes hacer un trato con Apple sin dificultades y ahorrar dinero de paso...Para completar el paquete, compañías como Lotus, Word Perfect e Insignia se han unido a nosotros con sus ofertas especiales". Lo que hasta hace poco se conocía como "hardware" ahora desempeña el papel de embalaje reciclable para un calidoscopio de software consumible. Los ordenadores, redundantes después de cuatro o cinco años porque sus repuestos son retirados de la venta, se unen a las filas de productos



Edificios hechos para no durar generan escombros indeseables.

como maquinillas de afeitar desechables y máquinas de fotos de usar y tirar. La distinción entre lo durable y lo desechable, por sí misma un concepto relativamente nuevo, se está erosionando rápidamente. En el futuro todo será "reciclable".

El reciclaje, alternativa a la recesión

El mayor empeño por presentar lo durable como reciclable viene de la industria del automóvil. Las ventas han caído por la recesión, el mercado en el norte está "maduro" y hace falta una nueva estrategia para aumentar las ventas. La industria ha seguido el ejemplo de BMW, que hace poco empezó a anunciar el "coche 80% reciclable". Esta afirmación no es más que una tontería; los coches son, o eran, 80% metal y los chatarreros los han venido reciclando durante años.

En octubre de 1992, BMW inauguró "la primera planta de reciclaje de coches en el Reino Unido", y tiene planes para tres más en los EEUU. El ministro de medio ambiente alemán, Klaus Töpfer, ha presentado un proyecto para obligar a los fabricantes a que recojan sus coches al final de su vida útil. "En el futuro, todos los que fabrican y comercializan vehículos deberán también ser responsables de su reciclaje". Las implicaciones de las propuestas de Töpfer son preocupantes. La industria del automóvil, ya en las manos de un puñado de compañías, podría incrementar su control vertical del mercado de repuestos de segunda mano. Algunos desmanteladores de vehículos temen que se les podría

acabar el negocio. "Si la industria del automóvil consiguiera el coto cerrado," dice un portavoz de la UK Vehicle Dismantlers Association, "podrían hacer lo que les diese la gana. Podría retener repuestos de segunda mano para vender más repuestos nuevos".

Los fabricantes también podrían llegar a dominar el mercado de coches de segunda mano, al fomentar ofertas estilo "reciclaje", cambiando un coche viejo por uno nuevo, al estilo de Apple. No resulta difícil imaginar coches diseñados a propósito, en nombre de la eficacia ambiental, para dejar de funcionar después de diez, ocho o incluso seis años, y así ser cambiados en los centros de reciclaje de marca, fundidos y reforjados para producir nuevos modelos. En un mercado saturado, podrían seguir rodando las ruedas de la industria.

Ladrillos y mortero

La mentalidad de "demoler y reciclar" se extenderá con toda probabilidad por todo el tejido industrial. La industria de la construcción, menos centralizada que la del automóvil, ha tardado más en responder al llamamiento para reciclar, pero no será así por mucho tiempo. Hace poco pregunté a un portavoz de la Shell por qué dos estaciones de servicio elegantes y al parecer en buenas condiciones estaban siendo demolidas y luego reconstruidas. El me contestó que había debilidades estructurales en los edificios. Uno de ellos tenía veinte años, mientras que la vida media de una estación de servicio de la Shell era de quince años. Además, añadió, una proporción

de los materiales de construcción estaban siendo "reciclados".

La recuperación de materiales de construcción no es nada nuevo. Durante la demolición, elementos recuperables como vigas de hierro, madera, ladrillos y piedras han sido tradicionalmente limpiados y reutilizados. Muchos de los otros materiales, sin embargo - tales como el cristal, plásticos, mortero, hormigón, cables y fieltro - son inútiles y sólo pueden utilizarse para lecho de grava o reciclarse.

Desde un punto de vista medioambiental, no es tanto el nivel de reciclaje lo preocupante, sino la vida proyectada del edificio. Las feas oficinas de alta tecnología de la Shell que cuestan centenares de millones, tienen una esperanza de vida algo menor que las de muchos edificios en el tercer mundo hechos de biomasa, y una mínima parte de la de un almacén de piedra de la época victoriana. La última generación de edificios de oficinas multimillonarias no es mucho mejor. Rob Harris, de los promotores inmobiliarios Stanhope dice que su compañía está construyendo edificios en Londres con vidas útiles de 25 años. En Florida los hoteles son desguazados después de tan sólo siete años. Cuando finalmente se haga frente a los promotores inmobiliarios, dadas las repercusiones ambientales de tales edificios hechos para no durar, seguramente empezaremos a oír hablar del reciclaje de los materiales de construcción.

La amenaza del futuro

Es posible que oigamos más acerca del reciclaje de la ropa. Desde los primeros días de la revolución industrial, la industria textil ha estado sujeta a la saciedad, y tradicionalmente ha confiado en la moda para estimular la demanda. Con el aumento de la producción y el desarrollo de supertelares de ocho metros de ancho y la proliferación de fábricas a lo largo del tercer mundo, la industria se apoyará cada vez más en la promoción de ciclos de vida cada vez más cortos para sus productos.

A largo plazo, es probable que la industria de embalar al cuerpo copiará a la industria de embalaje de comestibles. Si la vajilla desechable y re-



"La recogida y la eliminación de los residuos de embalaje lo pagan los contribuyentes".

ciclable puede venderse como más ecológico que la alternativa lavable ¿por qué no reciclar la ropa? Hasta ahora las tentativas de la industria de promocionar textiles no lavables, tales como vestidos y ropa interior de papel, no han conseguido mucha aceptación pública (con las excepciones de pañales desechables y pañuelos de papel). Pero si en el futuro el coste de una chaqueta fabricada en serie cae a poco más del coste de mandarla al tinte, puede que cambien las actitudes del consumidor. Quizás no le será difícil a la industria, dado el apetito público por el reciclaje, convencer a los consumidores para que se olviden de la lavadora y dejen su ropa sucia en un contenedor de textiles, para ser hilado de nuevo, tejido de nuevo, confeccionado de nuevo y comercializado de nuevo como una prenda impecablemente higiénica y a la última moda.

Por una cultura de la durabilidad

Tal sistema puede parecer de ciencia ficción si no fuera por el hecho de que ya existe en el caso de la vajilla; y que es un reto concebir una estrategia del mercado libre que permita a la industria seguir produciendo indefinidamente bienes nuevos con una apariencia de ser sostenible. Es fácil ver por qué los planificadores empresariales tienen ganas de meterse por la senda de la reciclabilidad. Más difícil es entender por qué tantos verdes y ecologistas quieren elevar el reciclaje a una posición desde donde se aprovecha para promocionar activida-

des que destruyen el medio ambiente y justifican la producción de bienes de bajísima calidad.

Con ello no se quiere argumentar en contra del reciclaje en cualquiera de sus formas. Cuando un producto llegue al final de su vida útil evidentemente tiene sentido reutilizar los materiales. Pero no como justificación para ciclos de vida cada vez más cortos. El consumismo no puede remediarse con el reciclaje de los residuos.

Con todo, existe la opción de una cultura de la durabilidad antes que la de la producción. Aunque el embalaje reutilizable está siendo expulsado del mercado en Europa y en los EE.UU, sigue siendo el sistema dominante en muchos lugares del mundo. En India, hasta la clase media "no puede permitirse el lujo del despilfarro... Utilizan todo lo que puedan y son reacios a desechar bolsas, tarros, latas y cajas". En India la "comida rápida" se vende a través de un sistema ingenioso de tazones portátiles de metal apilados. Por todo el Sur, coches y autobuses de segunda mano, abandonados por los países ricos, son renovados, y la ropa no se convierte en trapos hasta que no tiene remedio. A través de estas prácticas, el tercer mundo y los países del Este de Europa generan una mínima parte de los residuos que producen los países del Norte.

Con la "liberación" de la Europa del Este y la generalización del "mercado libre" bajo el ala del GATT, estos sistemas sanos están amenazados. Algunos de los países recientemente industrializados, como Corea del Sur, tienen un problema de residuos similar al de los países del Norte. Los supermercados se están extendiendo en Bangkok y Bombay: vasos desechables de plástico empiezan a ensuciar las estaciones de ferrocarril en la India; y en Hungría Tetra-Pak, financiado en parte por el Banco Mundial, abrió hace poco una fábrica de cartones desechables que causó el colapso del sistema de botellas retornables en el país en cuestión de semanas.

¿Está el resto del mundo destinado a pasar por el mismo proceso que el Norte, acumulando excedentes insoportables de basuras para las que tiene que encontrar métodos absurdos, antieconómicos y ambientalmente dudosos de reciclaje, para que las multinacionales y los supermercados puedan apoderarse de los mercados? Es hora de que el movimiento ecologista en el Norte, en vez de concentrar sus esfuerzos en la solución sospechosa, adopte como su modelo los sistemas de reutilización que todavía funcionan en otras partes del mundo. ■

Referencias

1. Brissou, I., "Packaging Waste and the Environment: Economics and Policy", CSERGE, London, 1992.
 2. Stilwell, E.J. et al., "Packaging for the Environment", The American Management Association, 1992.
 3. INCPEN, "Packaging Saves Energy", London, 1991.
 4. Platt, B. et al. "Beyond 40 Percent", Island Press, Covelo, California, 1991.
 5. Douthwaite, R., "The Growth Illusion", Bideford, Devon, 1992
- Copyright: The Ecologist-Gaia

Veinte años perdidos: de la crisis económica a la crisis global

La alternativa ecologista plantea la necesidad de un profundo cambio de actitudes y comportamientos institucionales y personales.

por Antonio Estevan

En la actualidad, la gravedad de la crisis ecológica global, y la necesidad de afrontarla mediante la introducción de cambios sustanciales en el funcionamiento del sistema económico, están ya fuera de discusión para am-

plias capas de ciudadanos e incluso para la mayoría de los gobiernos, especialmente en los países industrializados. Además, desde finales de los años ochenta, la percepción del problema ambiental está adoptando una perspectiva más amplia y global: cada vez se hace más evidente la estrecha asociación existente entre la crisis ecológica y la desigualdad en la distribución de la riqueza mundial. Ambos problemas se muestran inequívocamente como uno solo o, si se quiere, como dos caras de un mismo proceso de degradación de las condiciones de vida en el conjunto del planeta.

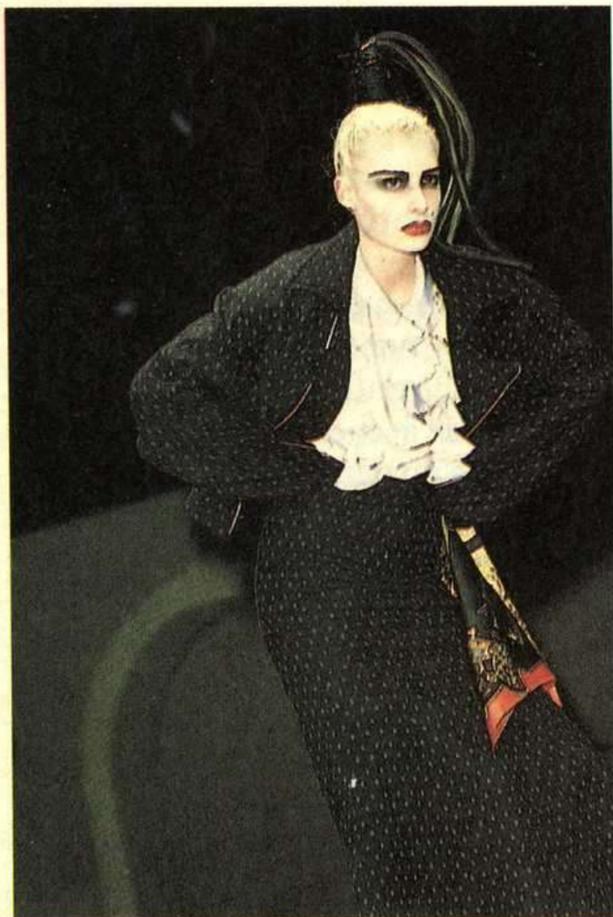
Examinando la evolución durante los veinte años transcurridos desde la conferencia de Estocolmo de 1972, el fracaso del sistema institucional establecido en la atención a los problemas sociales y ecológicos globales se muestra evidente. El fracaso concreto y anunciado de la Conferencia de Río simplemente ha hecho explícita la incapacidad estructural del sistema para hacer frente a un proceso de degradación global que se venía mostrando evidente desde mucho tiempo atrás, y que ya había sido pronosticado en los famosos informes premonitorios de los años setenta.

Desde entonces, las corporaciones empresariales, los gobiernos, las instituciones internacionales, y en general, la estructura de poder vigente en los países del Norte, que controla de hecho la economía y la política en el conjunto del planeta, han continuado empeñados en mantener un proceso de crecimiento y acumulación económica y tecnológica en el Norte que, por su propia dimensión y naturaleza, resulta fuertemente destructivo y, de hecho, insostenible a largo plazo desde un punto de vista global. Y no sólo se muestra insostenible a largo plazo, sino que está fracasando de plano también en sus objetivos primordiales más o menos confesados de corto plazo, que se resumen en recuperar el ciclo de prosperidad que los países del Norte habían conocido en la etapa de expansión post-bélica, para asegurar así el consenso social sobre el que reposan la estructura de poder y los intereses dominantes





La aventura neoliberal ha fracasado en todos los órdenes.



en los países desarrollados y, por extensión, en todos los restantes.

Globalización económica y quiebra del Estado de Bienestar

Las raíces de esta situación son enormemente complejas. No admiten explicaciones simplistas del tipo de las que las instituciones vienen utilizando para describir año a año la evolución de la coyuntura económica.

El problema de fondo probablemente radica en el desajuste histórico que se ha producido en el último tercio del presente siglo entre la escala a la que operan los agentes económicos y la escala a la que actúan los instrumentos políticos de control y redistribución. Mientras los procesos económicos y financieros se han globalizado de modo ostensible, los únicos instrumentos de control y redistribución realmente operativos residen en los gobiernos nacionales. La economía internacional no está sometida a ninguna clase de regulación ni a ningún mecanismo de redistribución. En estas condiciones, el proceso de concentración del poder y de la riqueza en el Norte, abandonado a su propia dinámica, tiende a acelerarse de modo exponencial. El Estado del Bienestar fue construido en buena medida sobre ese proceso.

Es bien sabido que en el modelo de sociedad establecido en los países del Norte después de la guerra mundial, como alternativa capaz de frenar la expansión del comunismo, el consenso social descansaba sobre el incremento indefinido del consumo individual y de la calidad y la extensión de la asistencia y los servicios públicos. Ambos factores, en un marco de libertades políticas demo-

cráticas de base parlamentaria, configuraban el proyecto del Estado del Bienestar.

El modelo funcionó mientras la economía del conjunto de los países industrializados fué capaz de mantener un incremento acelerado de la productividad global, que liberaba recursos crecientes para alimentar el proceso de distribución. Sin embargo, con la perspectiva actual se aprecia claramente que la escalada de la productividad y el crecimiento no se apoyaba exclusiva ni quizá principalmente en la mejora de la eficiencia del aparato productivo interno del Norte.

Por el contrario, estuvo basada desde un principio, en una proporción nada desdeñable, en la explotación acelerada de los recursos naturales internos del Norte, así como de los recursos naturales y la fuerza de trabajo de las colonias y del conjunto de los países del Sur. Pero la escala global a la que operaba el modelo, esto es, la dimensión de los flujos económicos y de recursos que movilizaba, todavía no desbordaba los límites de todas clases (ambientales, sociales, internacionales) inherentes a un proceso de expansión indefinido de esta clase.

A finales de los años sesenta, el modelo productivo y social de los países desarrollados, y particularmente de los occidentales, comenzó a entrar en una crisis estructural en la que, con altibajos más aparentes que reales, continúa sumiéndose hasta hoy. El crecimiento de la productividad global de las economías desarrolladas comenzó a declinar, al principio suavemente y luego de forma acelerada, empujada por las sucesivas crisis del petróleo.

Un extenso cúmulo de factores contribuyeron, mediante una combinación de influencias todavía no bien explicada, al desencadenamiento de la crisis: el desbordamiento de los límites ambientales, primero en el interior del Norte y luego, progresivamente, en el plano global; las resistencias al proceso de explotación que iban presentando un creciente número de países del Sur, amparándose en el paraguas militar ofrecido por la Unión Soviética; la perversión del proceso de desarrollo científico y tecnológico, cada vez más orientado hacia la pura competencia comercial y no hacia el progreso del conocimiento y su aplicación a la resolución de los problemas reales; la desvinculación creciente de los trabajadores y los ciudadanos del Norte respecto al sistema político, ante la evidente insatisfacción del consumo indefinido como objetivo vital, y el ostensible deterioro del funcionamiento de las instituciones democráticas.

Para intentar capear la crisis del modelo interno manteniendo intocada la estructura de poder y los intereses dominantes en el Norte, a mediados de los años setenta comenzó a ponerse en circulación, desde diversos centros de producción de ideología económica muy relevantes de los países del Norte, la llamada "filosofía neoliberal", que señalaba la excesiva intervención pública como causa de fondo de la crisis económica global, eludiendo el análisis de las verdaderas razones estructurales de la crisis.

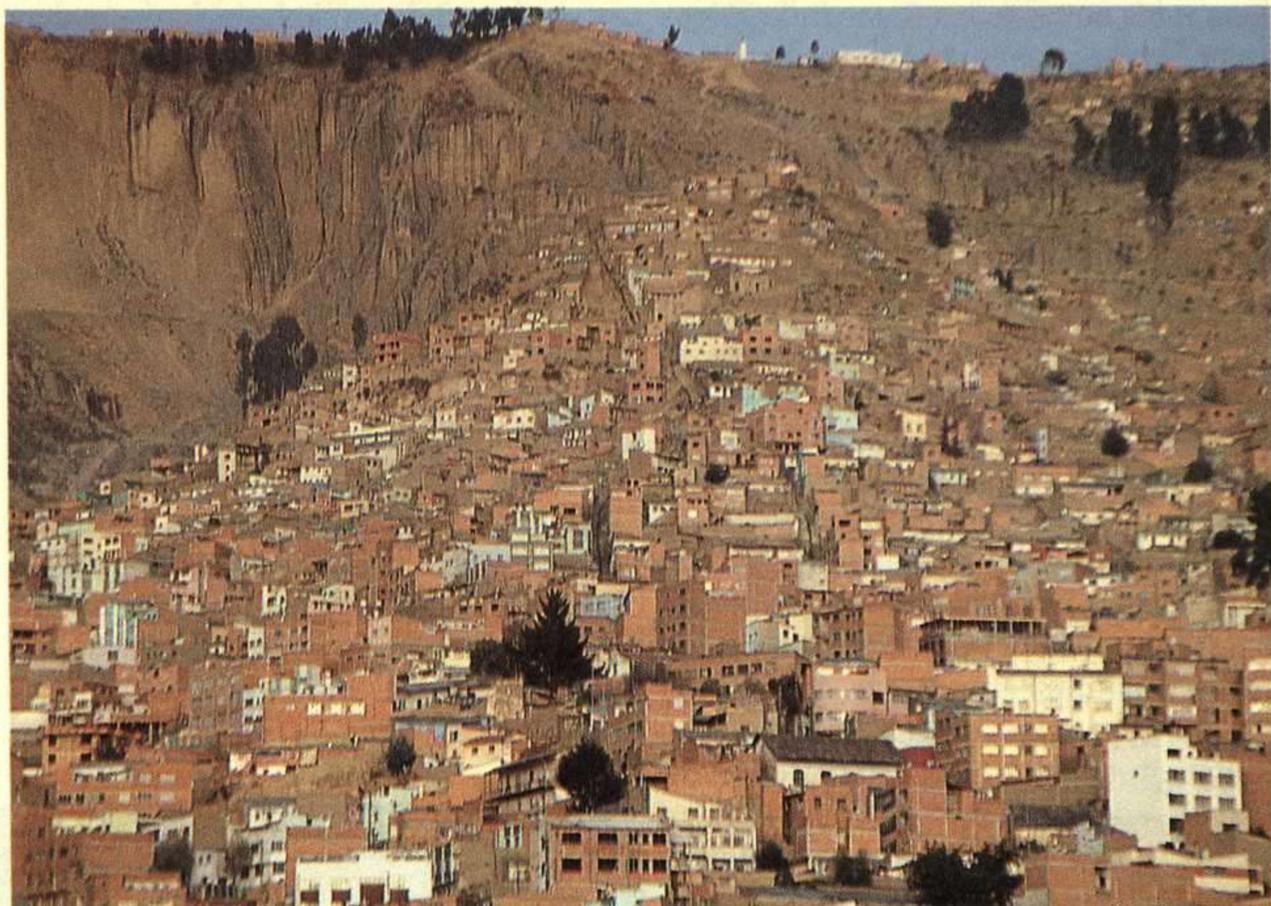
El balance de la aventura neoliberal

Con un sistema productivo interno sumido en una crisis de rendimientos decrecientes de raíces múltiples, y de hecho insuperable sin la introducción de los profundos cambios que precisamente se trataba de evitar, el objetivo del crecimiento y el mantenimiento de las condiciones de vida de las clases acomodadas del Norte sólo podía alcanzarse intensificando la absorción de recursos del entorno. En definitiva, puesto que el sistema productivo interno seguía declinando en su capacidad de generar riqueza real, era necesario recurrir a la apropiación de más recursos naturales y a la redistribución negativa de la riqueza ya existente.

Las recetas neoliberales ofrecían el marco ideológico necesario para facilitar ese proceso: preconizaban el progresivo desmantelamiento de los mecanismos institucionales de regulación económica, la retirada del sector público de las actividades productivas, y la drástica reducción del papel redistribuidor del Estado, que supuestamente actuaban como inhibidores de la producción de riqueza.

Ahora que su fracaso en todos los órdenes está poniendo término a la aventura neoliberal, se aprecia con claridad cuáles eran sus verdaderos fines, y cómo en su mayor parte consiguió lograrlos, aunque con ello no hiciera sino agravar todos los problemas presentes sin resolver ninguno.

En primer lugar, la aplicación del principio de la desregulación -base principal de los postulados neoliberales- dió paso, en la mayor parte de los países industrializados, a la relajación de la incipiente normativa de protección ambiental y de los programas de limitación del consumo energético. Las actividades que, pese a todo, no resultaban asumibles en el Norte por su intolerable impacto ambiental, comenzaron a ser des-



plazadas hacia el Sur, a donde también se exportaron miles de toneladas de residuos altamente tóxicos.

En segundo lugar, la combinación del mecanismo de la Deuda Externa junto con el declive de la Unión Soviética, permitió la imposición de los principios neoliberales a la mayoría de los países del Sur, a través de los Programas de Ajuste Estructural del Fondo Monetario Internacional. Los numerosos países que habían ido cayendo en la trampa de la Deuda, muchas veces por la actuación anterior de dictaduras corrompidas en connivencia con los intereses del Norte, se veían obligados a abrir sus economías a la competencia internacional, a devaluar sus monedas y liberalizar sus mercados de capitales, a reducir sus precarios sistemas de asistencia social y a reorientar sus economías hacia la exportación, olvidando las necesidades de sus propias poblaciones.

Al desaparecer las trabas administrativas que los gobiernos nacionales venían oponiendo, a duras penas, a la libre actuación de los agentes económicos privados del Norte en sus respectivos territorios, se abrió el paso a un escalón superior en el nivel de explotación de los recursos naturales, financieros y laborales de los países del Sur. Los países del Norte recuperaron con creces las facilidades de intervención en el Sur que disfrutaron en la época colonial, pero ahora sin tener que asumir los costes de la administración y los mínimos niveles de responsabilidad social que antaño tuvieron que asumir en sus respectivas colonias.

En tal contexto, los precios de las materias primas y de las manufacturas de elaboración sencilla cayeron en picado, y

No se vislumbra una fuerza de oposición al sistema tras el estrepitoso fracaso del socialismo real.



los saldos netos de los flujos financieros se invirtieron, adoptando la dirección Sur-Norte. Mientras tanto, los precios de los productos de elevado contenido tecnológico del Norte, imprescindibles para el funcionamiento de los servicios y las industrias básicas del Sur, no dejaron de subir en ningún momento. La relaciones de intercambio cayeron hasta niveles que no se recordaban desde la época dorada del colonialismo, en el primer tercio del siglo, y la devastación económica y social se adueñó de Africa, Latinoamérica y buena parte de Asia.

Por último, en el interior de los países desarrollados, la desregulación de los mercados financieros provocó una oleada de especulación sin precedentes, mientras el deterioro del mercado de trabajo empujaba a la baja los salarios reales y las condiciones contractuales, sobre todo entre los trabajadores menos cualificados. Al mismo tiempo, los recortes en los servicios sociales y asistenciales, así como la venta del patrimonio público en plena euforia especulativa, permitieron obtener recursos para financiar grandes procesos de subvenciones estatales a las empresas privadas.

La combinación de todos los elementos anteriores en la escena nacional e internacional tuvo su momento álgido a mediados de la década de los ochenta, dando lugar al fenómeno que se conoce como "mini-boom de los ochenta", en el que las economías del Norte conocieron un breve pero intenso período de crecimiento.

De esta expansión se beneficiaron de modo muy diferente los distintos grupos sociales dentro del propio Norte. Mientras numerosos especuladores amasaban cuantiosas fortunas, y las categorías de empresarios, directivos y empleados de elevada cualificación disfrutaban también de un considerable aumento de sus rentas, la mayoría de la población experimentó simplemente un cierto aumento de su capacidad de consumo banal, que fué interpretado como el retorno de la prosperidad. Por el contrario, los grupos más desfavorecidos perdieron netamente posiciones en el reparto de la renta, dando lugar a la aparición de bolsas crecientes de marginación. De este modo, la dualización de las sociedades occidentales comenzó a hacerse palpable a lo largo de la década.

Pero con todo, la herencia más insidiosa de la aventura neoliberal es probablemente de tipo ideológico. El mini-boom artificialmente inducido en los ochenta volvió a difundir la idea de que era posible superar la crisis sin modificar nada sustancial en la organización social y económica del Norte, simplemente a ba-

se de más desarrollo tecnológico y más competitividad económica. En suma, a base de más "modernización", entendida como una combinación de tecnología, inversión pública en infraestructuras, y flexibilidad laboral.

Ello explica que en la etapa actual, cuando la rápida vuelta a la situación oficial de crisis tras el paréntesis del mini-boom ha evidenciado la inconsistencia y el fracaso del proyecto neoliberal, la salida de la crisis se vuelva a plantear en los mismos términos que hace quince años, aunque eludiendo ahora cuidadosamente la retórica neoliberal: la recuperación del crecimiento económico en el Norte sin cambiar los principios esenciales del modelo vigente sigue exigien-

Los tres pilares básicos del modelo arriba descritos, en los que se basan los aparentes equilibrios actuales, tienen sus propios límites: los tiene el drenaje de recursos Norte-Sur, en el propio agotamiento de las economías del Sur; los tiene la explotación del sistema ecológico global, afectada por los rendimientos decrecientes de todo proceso de extracción sobre fondos finitos; y los tiene asimismo la continuación del proceso de dualización en el Norte, pues la conversión de las minorías actualmente excluidas del bienestar, primero en minorías mayoritarias y más tarde en verdaderas mayorías sociales, harían muy difícil el mantenimiento de un consenso social estable dentro del propio Norte.



do profundizar en la explotación Norte-Sur, ignorar el evidente desbordamiento de los límites ambientales globales, y continuar la redistribución negativa de la renta en los propios países del Norte en aras de la competitividad.

Las perspectivas globales

A tenor de las reflexiones anteriores, las perspectivas de evolución que presenta el sistema global resultan bastante preocupantes. La evolución más probable de cualquier sistema, en ausencia de fuerzas muy poderosas de oposición al mismo que actualmente no se vislumbran, es la que cabría denominar como la opción de continuidad. Esto es, la del mantenimiento de las tendencias actuales y la consecuente prolongación del proceso de deterioro observable, hasta llegar a una eventual ruptura en algún momento futuro no predecible desde la perspectiva presente.

Las multinacionales controlan el mercado mundial

La posibilidad de que un proceso de deterioro como el actual continúe durante plazos que puedan parecer indefinidos desde la perspectiva presente no es inverosímil. De hecho, la idea alentada desde las instituciones de que cualquier ruptura global del equilibrio estaría todavía muy lejana, sigue legitimando decisivamente el mantenimiento del "status quo" global desde el Norte. No obstante, es interesante señalar, como ha puesto de manifiesto el nuevo Informe Meadows ("Más allá de los límites del crecimiento"), que los procesos de cambio de tipo exponencial -y los tres procesos arriba descritos son de esa clase- se muestran aparentemente en equilibrio hasta que entran en una fase crítica que conduce rápidamente a alguna forma de ruptura.

En cualquier caso, en la medida en que la opción de la continuidad, que está

siendo descrita insistentemente en los últimos años como un “deslizamiento hacia el caos”, responde a la prolongación natural de las tendencias actuales, es la que hay que considerar objetivamente como el camino más probable en la evolución global de las cosas.

La única alternativa posible a este proceso, sin la introducción de cambios radicales en la organización económica y social del Norte, sería la de lograr una profunda recuperación de la eficiencia del sistema productivo del propio Norte. Esta recuperación debería ser de tal alcance que permitiese generar recursos para satisfacer simultáneamente las aspiraciones de enriquecimiento y consumo indefinido de las clases dominantes

eficiencia de las economías desarrolladas, y la magnitud de los problemas a que es necesario hacer frente, no existe ningún indicio de que la evolución de las cosas pueda ir, ni siquiera parcialmente, en la dirección de la estabilidad y la equidad. El deslizamiento hacia el caos ambiental y social tiene mucho más visos de imponerse.

La actitud de España

En las dos últimas décadas, España se ha alineado plenamente con los países desarrollados en los intentos de estimular el crecimiento económico sobre los tres pilares básicos apuntados en el apartado anterior.

Costa Rica y Nicaragua) y la compra a precios de saldo de empresas de países latinoamericanos en crisis.

Además, España se ha beneficiado en los últimos años de la caída de los precios de la energía y las materias primas del Sur, y en general, de la mejora de la posición de los países del Norte en las relaciones de intercambio Norte-Sur.

Por lo que se refiere a la actitud de las instituciones españolas en relación con la crisis ecológica global, la argumentación oficial sostiene que, por su menor grado de desarrollo económico, España produce un deterioro ecológico global “per cápita” inferior al de la mayor parte de los países avanzados, y conserva un medio ambiente local menos degradado que el de éstos. En consecuencia, las autoridades defienden el derecho de España a incrementar la incidencia ambiental de sus actividades económicas.

Esta posición se refleja de modo sistemático en las negociaciones internacionales, en las que España defiende reiteradamente acuerdos de mínimos o elude cualquier compromiso, especialmente cuando considera que puede afectar a alguna actividad económica interna. Tal ha sido el caso en las negociaciones en torno a la capa de ozono, la lluvia ácida, el efecto invernadero y otros problemas globales.

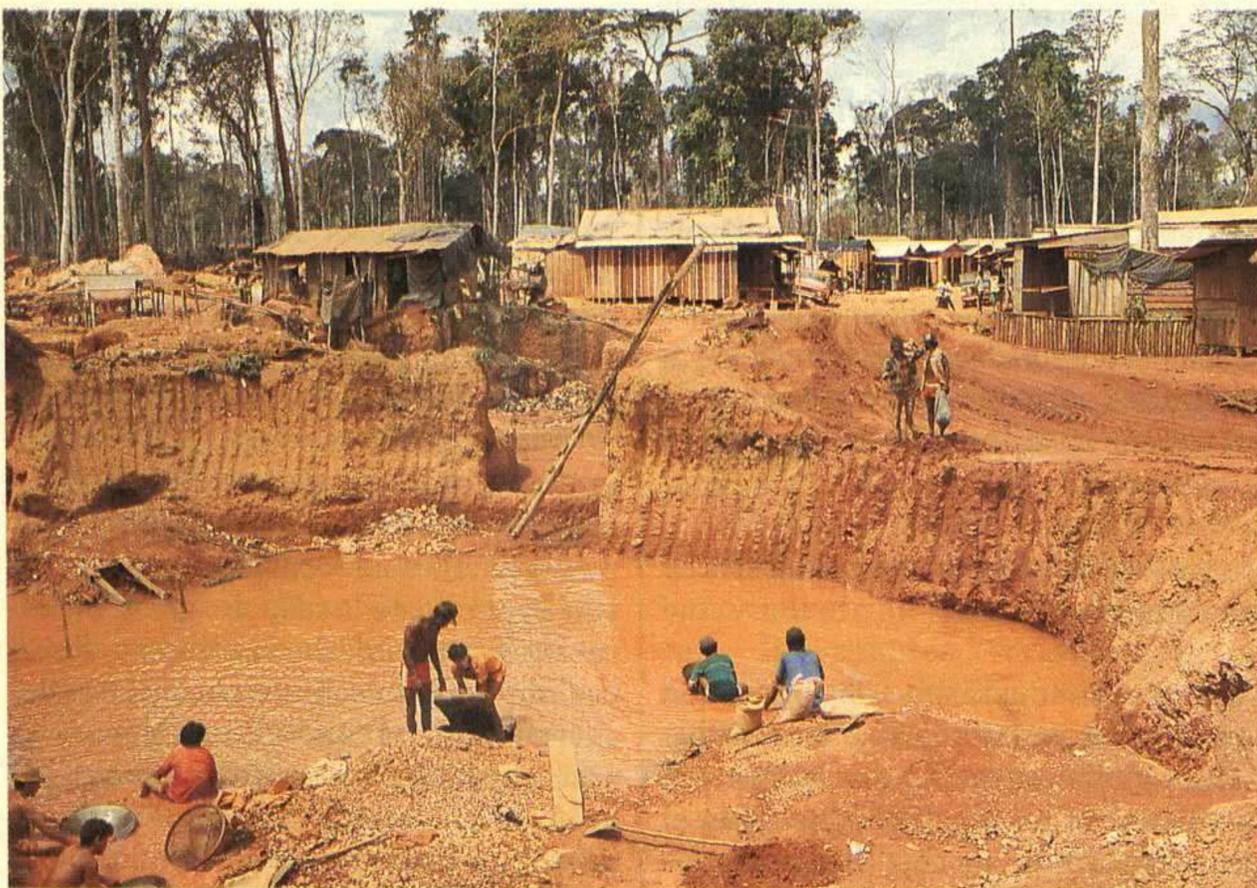
Por último, el tercer factor, esto es, el proceso de redistribución negativa de la riqueza en el interior de las sociedades desarrolladas, se viene observando también en España desde hace años, tanto en términos directamente perceptibles en la calle y en los medios de comunicación, como en términos estadísticos.

El argumento oficialmente utilizado en este caso es el de la presión de la competencia internacional: para garantizar el crecimiento económico es necesario incrementar la competitividad del aparato productivo; ello exige, por una parte, otorgar facilidades al capital nacional e internacional para atraer inversiones, y por otra, moderar los costes salariales y flexibilizar el mercado de trabajo.

Ambas políticas se traducen en una progresiva apertura del abanico de rentas que el sistema fiscal ni puede ni quiere compensar. En los diversos tramos del abanico, y sobre todo en sus extremos, tal apertura ha comenzado ya a producir los efectos típicos de un proceso de dualización social.

Así, a las clases privilegiadas tradicionales se ha sumado una nueva minoría que se ha enriquecido rápidamente y que hace amplia ostentación de sus riquezas, induciendo en el resto de la sociedad sentimientos contradictorios de

JUAN GALLEGO



Mina en Rondonia (Brasil). El Norte intensifica la explotación.

del Norte, la reintegración de las clases marginadas en el propio Norte, el apoyo masivo a un sólido proceso de desarrollo en el Sur y en el Este, y la atención a los problemas ambientales locales y globales, evitando el desbordamiento de los límites ecológicos.

Aunque su evidente falta de realismo le otorga una credibilidad cada vez menor, ésta sigue siendo la alternativa formalmente defendida por las instituciones oficiales. La reformulación de esta alternativa bajo la denominación de la falseada visión institucional del “desarrollo sostenible” pretende precisamente recuperar la credibilidad que ha perdido en sus formulaciones anteriores (desarrollismo, neoliberalismo) durante los últimos veinte años.

La realidad es que, teniendo en cuenta las complejas causas del declive de la

Por lo que se refiere a la intensificación de la explotación Norte-Sur, España está participando directamente en el proceso sólo en la medida en que se lo permite su débil estructura de corporaciones multinacionales y su escasa presencia en los mecanismos económicos globales. Con estas limitaciones, la actuación española en el Sur se ajusta, allá donde se produce, al patrón típico de intervención post-colonial establecido por los principales países desarrollados. Como ejemplos concretos cabe citar, entre otros muchos, la esquilmación de los caladeros africanos (Marruecos, Mauritania, Namibia, Mozambique) por compañías pesqueras españolas, el exprolio de la riqueza forestal en diversos países tropicales, el traslado incipiente de empresas a Marruecos, México y otros países en busca de mano de obra barata y de permisividad ambiental, las inversiones turísticas en el Caribe (Cuba, Santo Domingo, Venezuela,



El desequilibrio Norte-Sur se ha agrandado en los 80.

emulación y desmoralización. A continuación aparece una extensa franja media que cree haber incrementado su bienestar mediante un acceso incrementado e inmediato a bienes banales (automóviles, moda), pero que irá comprobando en el futuro cómo cuenta con un acceso cada vez menor a los bienes básicos (vivienda, seguridad en el empleo). En el siguiente tramo se sitúa un grupo de población significativo y creciente que deriva paulatinamente hacia su expulsión del ámbito del bienestar a través de la precariedad de su formación y de su empleo. Y, por último, aparece una franja de nueva marginación, de múltiples procedencias internas y externas, que gana peso sociológico e incluso territorial a ojos vistas, especialmente en determinadas zonas de las grandes ciudades.

NOTA: el presente artículo resume algunas aportaciones realizadas al documento colectivo "Mejor con menos", que está siendo elaborado por un grupo de personas vinculadas al movimiento ecologista de Madrid.

Referencias bibliográficas

*CEE (1992). El empleo en Europa 1991. Comisión de las Comunidades Europeas. Luxemburgo, 1992.

*DURNING, A. (1991). ¿Cuánto es suficiente?. La situación en el mundo 1991. Worldwatch Institute 1991. Ed. Apostrofe. Madrid, 1991.

*ESTEVAN, A. Adiós al Tercer Mundo. Economía y Sociedad, N° 5. Madrid, 1991.

*EUROPROSPECTIVE II: Europe: province of the world. Namur, 1991.

*MEADOWS, D.H., MEADOWS, D.L. Y RANDERS, J. (1991) Más allá de los límites del crecimiento. El País/Aguilar.

A tenor de la experiencia de los últimos veinte años, las perspectivas que se derivan de la continuidad de las políticas actuales son escasamente alentadoras. Sólo pueden conducir al agravamiento de los problemas locales y globales, y a una nueva aproximación a las zonas de ruptura de los diferentes conflictos o de la combinación de todos ellos.

La posibilidad y la necesidad de un cambio radical

En estas circunstancias, la posibilidad de encontrar una salida al proceso de deterioro global pasa por una alteración sustancial de los objetivos que rigen el comportamiento de las instituciones económicas y políticas, así como de las clases sociales acomodadas del Norte.

Este cambio se concreta en el abandono de los objetivos del crecimiento, la acumulación y el consumo material indefinidos en los países del Norte, dejando espacio para afrontar una rápida redistribución de los recursos económicos y naturales a nivel mundial. De este modo se abriría alguna posibilidad, al menos en el plano teórico y si no es ya demasiado tarde, de frenar simultáneamente el desequilibrio Norte-Sur, el desbordamiento de los límites ambientales y la dualización de las sociedades desarrolladas. Este es el núcleo de los planteamientos políticos del movimiento ecologista internacional.

Se trata, como es obvio, de una profunda transformación de carácter ético y moral. Esta clase de cambios son, por su propia naturaleza, los más difíciles de alcanzar. Sin embargo, cualquier avance en esa dirección, por limitado que sea, puede ser más eficaz en la contención de

los problemas globales que todos los proyectos de reactivación económica convencional que las instituciones se esfuerzan cotidianamente en impulsar.

Desde la perspectiva concreta del Norte, la alternativa ecologista plantea la necesidad de un profundo cambio de actitudes y comportamientos institucionales y personales articulado en torno a dos conceptos básicos: moderación y equidad. Moderación en la utilización y el deseo de los bienes materiales, y equidad en la distribución y el acceso de las personas a todos los recursos y valores, ya sean materiales o morales.

Ambos conceptos tienen una traducción directa en términos políticos, esto es, en términos de formulación de políticas y adopción de decisiones concretas. Y la tienen por un lado en el plano global, a través de las actuales y, sobre todo, de las nuevas y distintas instituciones internacionales que es necesario crear. Y por otro en el plano local, a través de los cambios de comportamiento de los ciudadanos de los países desarrollados y del replanteamiento de sus instituciones de gobierno en todos los niveles territoriales.

Ningún planteamiento político que pretenda enfrentarse con eficacia al actual proceso de deterioro global y local puede partir del reconocimiento explícito o implícito de la idea de que la moderación y la equidad constituyen objetivos implantables ante el conjunto del cuerpo social, el cual sólo reacciona y reaccionará positivamente ante aquellas propuestas que persigan ante todo un indefinido incremento de la riqueza material.

Asumir esa actitud, que es la que caracteriza a la generalidad de las fuerzas políticas actualmente instaladas en el escenario institucional, equivale a renunciar definitivamente a toda posibilidad de corregir la preocupante evolución actual de las cosas, y a aceptar como inexorable el deslizamiento hacia el caos ambiental, social e internacional.

Por el contrario, una visión mínimamente positiva de la naturaleza humana conduce a aceptar la idea de que la mayoría de los ciudadanos de las sociedades desarrolladas, y en particular de la sociedad española, cuyos medios de vida ya les permiten satisfacer holgadamente sus necesidades materiales, puede comenzar a situar los conceptos de la moderación y la equidad como prioritarios en una nueva escala de valores individuales y colectivos, porque sólo a través de ellos es posible avanzar hacia niveles superiores de auténtico enriquecimiento personal y social. ■

Las vías pecuarias

Las Vías Pecuarias conectan enclaves naturales y evitan el aislamiento genético de las poblaciones.

por Hilario Villalvilla

Las vías Pecuarias son los caminos fijos que usaban, y aún hoy día usan, los ganaderos trashumantes para trasladar sus rebaños a las zonas de pasto a lo largo del año debido a que la climatología que presenta la Iberia mediterránea es bastante adversa: los inviernos son fríos y en las montañas las nieves y las fuertes heladas impiden el desarrollo de los pastos. En contraposición, el verano es seco y prácticamente en él no se conocen las lluvias por lo que los pastos se agostan, salvo en las regiones montañosas.

Para solventar este grave condicionante los ganaderos trasladaban sus rebaños de Norte a Sur, en función de la situación climatológica: en verano se dirigían desde los llanos a las montañas. Iban a los agostaderos, donde los pastos estaban verdes y la cabaña ganadera encontraría sustento (Pirineos, Cordillera Central y Cantábrica y Sistema Ibérico). En invierno el ganado no podía resistir las bajas temperaturas reinantes en las montañas y además las nieves y heladas disminuían la superficie de pastos. Ante esta eventualidad el ganadero conducía sus rebaños a los invernaderos de Andalucía, Extremadura, Sur de Castilla (valles del Tajo, Guadiana y valle de Alcuía, entre otros), Valle del Ebro y Levante, donde la bonanza climatológica y la presencia de pastos permitía vivir al ganado.

Para poder realizar estos desplazamientos el ganado contaba (y aún hoy día cuenta) con unos caminos, las Vías Pecuarias. Como puede deducirse, un patrimonio territorial importante, ya que se trata de suelo de dominio público, con todas las implicaciones legales positivas que conlleva este concepto.

La degradación de las Vías Pecuarias

Hasta la Administración pública (cen-

Mojón de Cañada en la Puerta de Alcalá (Madrid).

tral y autonómica), haciendo caso omiso a la Ley de Vías Pecuarias y su reglamento, ha construido carreteras, autovías y autopistas a lo largo de muchas Vías Pecuarias, o bien ha seccionado estos seculares caminos, rompiendo el hilo conductor de los mismos.

En otras ocasiones la fiebre de los embalses, o la construcción de aeropuertos, ha hecho reducirse ostensiblemente el número y extensión de las Vías Pecuarias, y lo que queda, se ha llenado de postes telefónicos, líneas de alta, media y baja tensión, colectores de aguas residuales o abducciones de agua, ya que al tratarse de suelo público es más fácil la ubicación de este tipo de instalaciones, ya que no hay que negociar, ni expropiar a nadie.

Pero tampoco se debe olvidar los problemas generados por el crecimiento urbano-industrial, que ha dado al traste con importantes extensiones de Cañadas, o las intrusiones de los agricultores en los laterales de la Vía Pecuaria, habiéndolas dejado reducidas a simples caminos.

Pero el calvario no acaba aquí; muchas personas, burlando la Ley, se han construido el chalet, o el huerto de turno en la Vía Pecuaria, cuando no la han cor-

tado, a fin de que nadie pase por su terreno, o las han convertido en vertederos o escombreras.

Nuevos usos para viejos caminos

La ceguera que ha guiado la política hasta el día de hoy, ha provocado el deterioro y la pérdida de unos caminos con grandes potencialidades de uso. No sólo para el desarrollo de actividades tradicionales, sino para nuevos usos ligados a las necesidades de ocio y recreo de la población, y a la conservación del medio natural y de la biodiversidad.

La trashumancia, con sus 500.000 cabezas de ganado moviéndose en la actualidad, además de la práctica de una actividad económica, la generación de empleo y de productos cárnicos de calidad, permite la conservación de las Vías Pecuarias por el propio movimiento del ganado a través de ellas, la preservación de un importante caudal genético (biodiversidad) de razas autóctonas de la península ibérica (vacas de raza avileña-negra ibérica o morucha, ovejas de raza churra o merina, caballos de raza andaluza o castellana, cerdos como el negro ibérico o el rubio andaluz, perros como el mastín o el carea, cabras como la serrana de Castilla o la Verata) así como la preservación de ecosistemas como la dehesa que, sin la intervención y manejo del ganado sufrirían un deterioro irreversible.

A estos usos tradicionales hay que añadir los complementarios que pueden desarrollarse en el sistema pecuario, como la práctica del senderismo, el cicloturismo y las rutas a caballo.

Sin embargo hay un aspecto de las



HILARIO VILLALVILLA

Vías Pecuarias al que se le ha prestado poca atención: la relación de la Vía Pecuaria con la conservación de la naturaleza y el mantenimiento de la biodiversidad.

Las Vías Pecuarias pueden jugar un importante papel como eje conector entre el tejido urbano de las ciudades y pueblos y el medio natural circundante. Se trata de aprovechar las Vías Pecuarias que penetran en la ciudad, como cuñas de conexión entre el mundo

Las Vías Pecuarias y el Turismo Rural

Las tensiones por las que está pasando el mundo rural como consecuencia de la aplicación de la reforma de la Política Agraria Comunitaria, situación que conduce a que el futuro del campo sea incierto, hacen que los usos alternativos de las Vías Pecuarias, puedan contribuir, en parte, a paliar esta situación.

Tengase en cuenta que el paso de senderistas, cicloturistas o usuarios de équidos por las Cañadas implica que éstos tengan que cubrir un conjunto de necesidades elementales como son la alimentación (restaurantes, bares, tiendas de alimentación), pequeños arreglos en bicicletas (talleres de reparación), alojamientos para pernoctar (fondas, pensiones, casas rurales habilitadas a estos efectos), visita a elementos culturales de interés como son iglesias, castillos, monasterios o conjuntos urbanos, lo que conlleva el tener personal que pueda enseñar estas construcciones, así como comercializar todo tipo de productos relacionados (libros, postales).

Además, las personas que practican estas modalidades deportivas saben valorar los productos artesanos y las comidas tradicionales, por lo que se puede dinamizar el cultivo de productos agrícolas y ganaderos tradicionales y de calidad.

Si bien la dinamización del Turismo Rural requiere de la puesta en práctica de controles estrictos, a fin de evitar daños al medio natural y socio-cultural de los pueblos, puede contribuir a incrementar las rentas del habitante de estos espacios, aunque suponga que el habitante del mundo rural tenga que seguir practicando la secular polifuncionalidad.

urbano y el medio rural, a fin de crear ejes verdes de penetración de la naturaleza en el medio urbano y poner en contacto al habitante de la ciudad con su entorno rural-natural.

Además, se impone como necesario conectar los parques urbanos con el medio rural-natural, para así evitar que queden aislados en medio de la trama urbana, lo que obliga a un manejo humano intensivo, al haberse convertido en auténticas islas carentes de relación con su entorno natural.

Otro de los usos a que podrían destinarse las Vías Pecuarias, y que no es incompatible con el paso de ganado, es el de salvaguardar algunos de estos caminos como franjas de conexión entre áreas naturales, tanto protegidas, como no protegidas.

Si se tiene en cuenta que el nivel de fraccionamiento del territorio es cada día más intenso, debido al gran número de infraestructuras de comunicación existentes (autovías, autopistas, carreteras), o al propio desarrollo urbano-industrial, los enclaves naturales de valor para la conservación se encuentran cada vez más aislados, en medio del cemento y el asfalto.

Se impone, pues, la necesidad de aprovechar ciertas Vías Pecuarias para conectar enclaves naturales, a fin de que se mantenga, o dinamice, el flujo permanente de fauna y flora que permita el intercambio de especies, ya que el fraccionamiento del territorio, y el aislamiento de los enclaves naturales, no es bueno para el normal desenvolvimiento de los

animales y las plantas, ya que provoca graves problemas: aislamiento genético de las poblaciones en islas -endogamia y pérdida de variabilidad genética-, muerte de vertebrados por atropellos -con las consiguientes repercusiones sobre los efectivos poblacionales-, y empobrecimiento de la diversidad específica.

Las Vías Pecuarias, con 125.000 kilómetros y 450.000 Has de superficie, han sido asaltadas y usurpadas a lo largo de la historia, poniendo en peligro un gran patrimonio, que junto con los ríos, forma y vertebrata los corredores que permiten conservar la biodiversidad.

Las Vías Pecuarias utilizadas para este fin, constituirían auténticos pasillos verdes por donde la fauna y la flora podría moverse (sólo las Cañadas tienen 75 metros de anchura), constituyéndose de cara al futuro en condicionantes ambientales al desarrollo de actividades de alto impacto, evitarían el aislamiento de los espacios naturales, y liberaría territorio de la dinámica urbanizadora e infraestructural.



Plano de vías pecuarias en la edad moderna



Ganado en la cañada galiana o de las merinas

Algunas Vías Pecuarias son limítrofes con terrenos de gran valor ecológico, como las que rodean el Soto de Viñuelas o el Monte de El Pardo por su sector Norte en la Comunidad de Madrid.

El papel que les toca jugar a estas Vías Pecuarias es crucial, ya que constituyen excelentes franjas colchón frente a potenciales impactos que pudieran generarse sobre el enclave natural en cuestión. De ahí, que sea prioritaria la vigilancia de estas Vías Pecuarias, a fin de evitar actitudes indisciplinadas que provoquen la usurpación y/o ocupación ilegal de estos espacios públicos, limítrofes con áreas de interés ecológico.

Las Vías Pecuarias y la población rural

Algunas Vías Pecuarias sirven como viales por donde circula la maquinaria agrícola, actividad a fomentar, a fin de reducir la inseguridad vial que implica el movimiento de este tipo de maquinaria por las carreteras, o bien sirven para las propias comunicaciones entre pueblos, y entre éstos y las propiedades.

Pero a parte de las necesidades de comunicación, o de tránsito de maquinaria, las Vías Pecuarias podrían servir también para usos sociales como serían paseos arbolados, o bien dedicar algún sector para la instalación de zonas deportivas y juegos infantiles, intentando evitar la ruptura en la continuidad de la Vía pecuaria con estas instalaciones, y cualquier molestia a actividades tradicionales como es el caso de las comunicaciones agrarias o el movimiento del ganado.

En otros casos las Vías Pecuarias forman parte de los espacios naturales protegidos, o en vías de protección, y la pérdida de funcionalidad de algunas de ellas como paso de ganado, comunicación rural o pastoreo, puede aprovecharse para recuperar la cubierta vegetal autóctona del Espacio Protegido, o bien como soporte para destinarla a fines educativos, culturales o de interpretación de la naturaleza (senderos de la naturaleza), limitando los impactos a puntos concretos del enclave natural, canalizando a los visitantes por rutas previamente convenidas, excluyendo aquellos lugares sensibles donde es necesario evitar, o limitar al máximo, la presencia del ser humano.

Muchas discurren paralelas a cursos de agua, por lo que el dominio público hidráulico y la Vía Pecuaria se superponen, creándose franjas de suelo público de gran interés para el flujo de la fauna y de la flora, así como para la mejora de los ecosistemas ribereños.

Sin embargo, en muchos casos es necesaria una labor previa de eliminación de ocupaciones ilegales, y la conveniente revegetación de dichas Vías Pecuarias, lo que permitirá conseguir reconstruir los complejos de vegetación ribereña, teniendo efectos positivos sobre la calidad del medio fluvial.

Uno de los graves problemas es la escasez de cubierta arbórea, por lo que la revegetación de ciertas Vías Pecuarias tiene una clara función de mejora ambiental del entorno, ya que atenúan la desecación ambiental, crean refugios para la fauna, retienen el suelo y lo enri-

quece con sus restos de hojas y ramas, y recuperan paisajísticamente el territorio.

Esta revegetación se debe potenciar en los tramos de vías pecuarias en los que no exista movimiento de ganado, o bien en los que aún existiendo no se generen roces entre la actividad ganadera y la de mejora de la cubierta arbórea, y con especial mención a aquellos sectores del territorio en donde el medio natural sea árido, y exista una acusada ausencia de árboles.

Pero no sólo desde el punto de vista del medio natural, de la conservación de la biodiversidad, de las actividades tradicionales y de los nuevos usos, tienen importancia las Vías Pecuarias, sino que éstas pueden jugar un papel de primera magnitud en otros campos.

El patrimonio histórico-cultural y las Vías Pecuarias

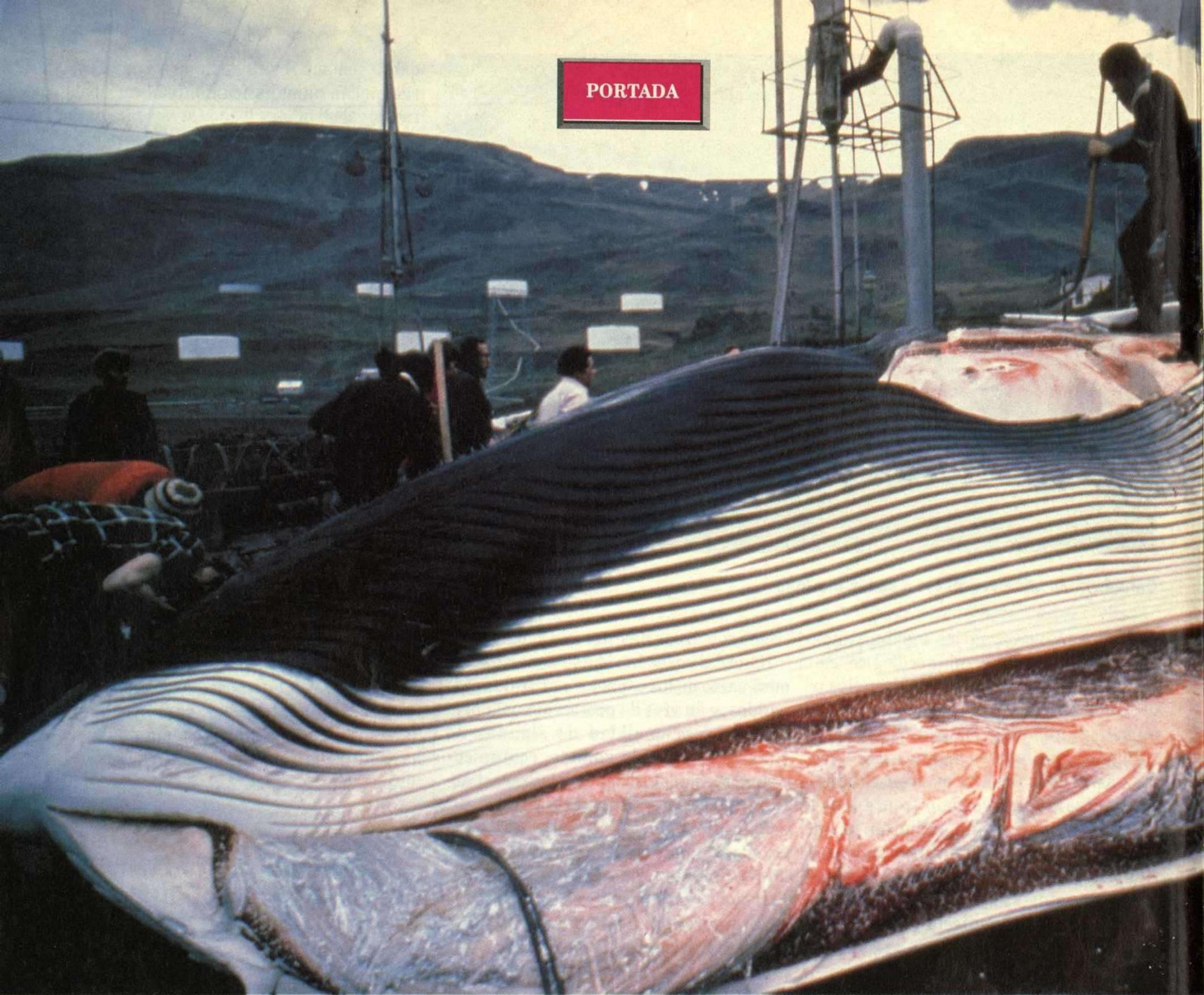
La Vía Pecuaria es en sí un elemento cultural de primera magnitud, ya que la carga histórica que posee es grande, al tratarse de centenarios caminos que han pervivido, con mayor o menor fortuna, a muy distintas circunstancias históricas.

“Las vías pecuarias condicionan el desarrollo de actividades de alto impacto ambiental”.

La presencia de abrevaderos, puentes, chozos de pastores, descansaderos, majadas, puertos reales o mojones, son elementos complementarios que no deben perderse.

Muchas Vías Pecuarias contienen bajo sus entrañas importantes yacimientos arqueo-paleontológicos, y otras tantas importantes tramos de Calzadas Romanas que han llegado a duras penas hasta nuestros días (como por ejemplo la existente en la Cañada Real Leonesa Occidental en su subida al puerto del Pico), y por último, en los alrededores de algunas de ellas se agolpan elementos histórico-artísticos de interés (ermitas, castillos, monasterios y canales históricos).

Uno de estos usos podría ser el de establecer rutas para el estudio de los alumnos de colegios, institutos y universidades.



El valor de la biodiversidad

GREENPEACE/FERRERO

Biodiversidad: La gran extinción

La destrucción de la biodiversidad es el peligro ambiental más serio al que se enfrenta la civilización.

Paul R. Ehrlich y Anne H. Ehrlich

Entre las especies ya descritas hay 248.000 plantas multicelulares, 47.000 hongos, 750.000 insectos, 1.000 virus, 9.000 aves, 4.200 anfibios, 6.300 reptiles, 4.000 mamíferos, 19.000 peces y 50.000 moluscos. El ritmo de extinción es de 150.000 especies al año, la mayoría sin descubrir y localizadas en los bosques tropicales.

Ecólogos y economistas se enfrentan hoy al reto de medir el valor de los recursos naturales cuya destrucción genera

graves consecuencias ambientales y sociales. Ejemplo importante de uno de estos bienes es la biodiversidad, es decir, la variedad de poblaciones y especies diferenciadas genéticamente con las cuales el Homo sapiens comparte la Tierra, y la variedad de ecosistemas de los que son partes en funcionamiento.

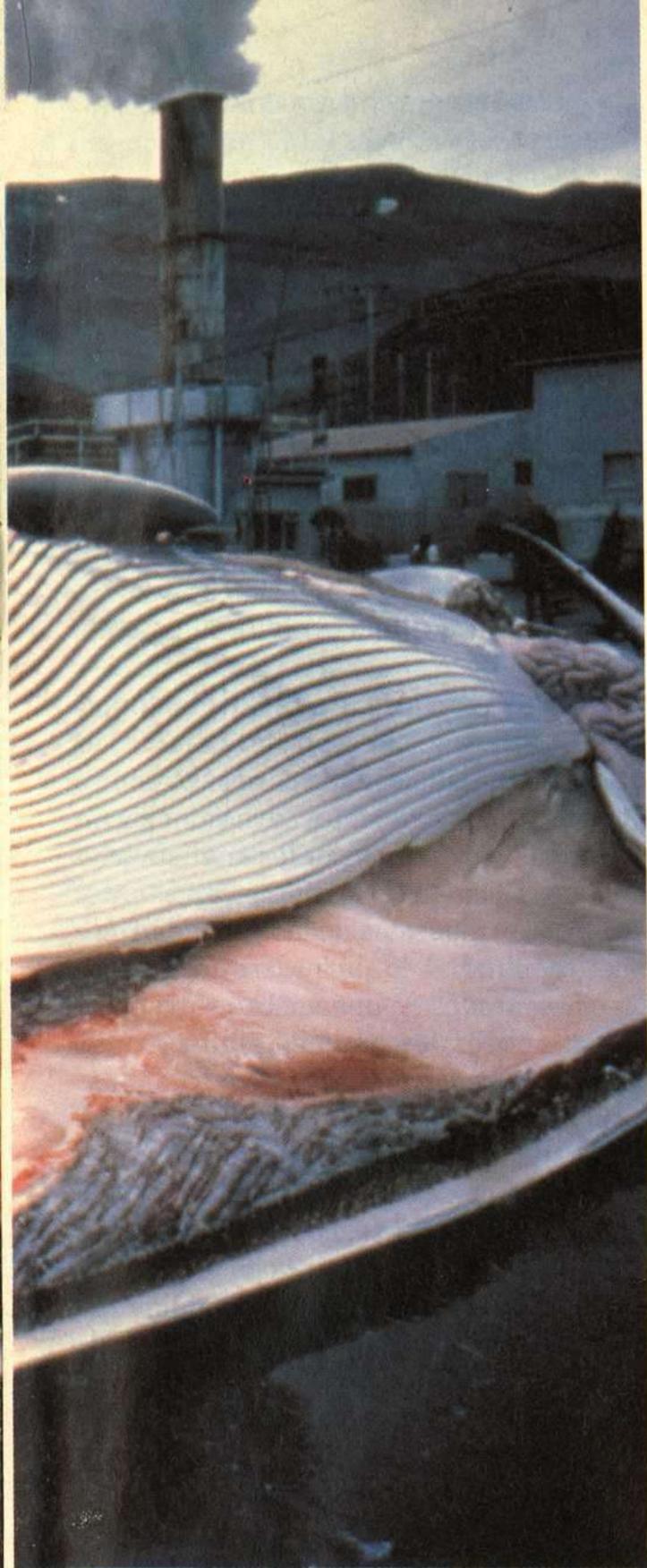
Economistas y ecólogos están de acuerdo en que la biodiversidad tiene valor para la humanidad. Ambos grupos también están de acuerdo en que el valor de la biodiversidad para la humanidad tiene componentes útiles y no útiles. La biodiversidad puede ser importante

porque nos proporciona alimento (pesca y caza), placer directo (valores estéticos, observación de aves), o servicios al ecosistema (reciclado de nutrientes): todos son valores útiles.

El derecho a existir

Para un mejor análisis de los valores de la Biodiversidad, los dividiremos en cuatro categorías: ética, estética, económica directa, y económica indirecta.

Los valores éticos de la biodiversidad se fundamentan en los sentimientos religiosos o semireligiosos que para muchas



culturas inspira el valor intrínseco de otras formas de vida.

Estas creencias difieren de una sociedad a otra y no se aplican por igual a todos los organismos. Buda se cuestionaba si los seres humanos tienen derecho a matar a otros animales. Un budista evitará pisar a las hormigas mientras camina, ya que considera que toda vida es sagrada. Un europeo no religioso podría defender que no se maten ballenas, pero aplastaría un mosquito sin pensarlo un segundo.

Existen precedentes históricos del intento de extender la noción de derechos a otros animales distintos de los seres humanos. Hace dos siglos, al propietario se le permitía golpear a su caballo hasta matarlo. Hoy en día, los caballos están legalmente protegidos frente a los abusos y, junto a otros animales domésticos, defendidos por leyes. El que estos sentimientos se están extendiendo a animales no domésticos se puede comprobar por la creciente oposición a la caza, las

leyes para proteger las aves, el movimiento para proteger ballenas y delfines, y la repulsa general ante espectáculos como la matanza de bebés foca en Canadá.

Como especie dominante en el planeta, el *Homo sapiens* tiene la responsabilidad de mantener la biodiversidad, lo que supone oponerse a exterminios intencionados de otras especies y apoyar los esfuerzos de conservación. La creencia de que los únicos compañeros vivientes que conocemos en el universo tienen derecho a existir, se basa en sentimientos esencialmente religiosos o éticos y no en la ciencia. El biólogo David Ehrenfeld (1) lo llamaba "el principio de Noé", en honor al más conocido conservacionista de la historia. Según Ehrenfeld, se deberían conservar especies y comunidades "porque existen y porque esta existencia no es sino la expresión actual de un proceso histórico de inmensa antigüedad y majestad que continúa. La existencia desde hace mucho tiempo de la Naturaleza trae consigo el inapelable derecho de continuarla". Sospechamos que el problema básico de conservar la biodiversidad no es probable que se solucione hasta que una gran parte de la humanidad se avenga a compartir esta opinión.

Valores estéticos

La belleza de las aves, los peces tropicales, las mariposas y las flores, es ampliamente reconocida y sostiene actividades económicas que incluyen desde la observación y alimentación de aves, submarinismo y coleccionismo de mariposas, hasta la fotografía y la filmación de películas sobre naturaleza. Pero muchos organismos menos familiares tienen una belleza poco apreciada. Por ejemplo, algunas avispas y moscas diminutas, vistas al microscopio, parecen estar revestidas de oro; las algas llamadas diatomeas tienen conchas cristalinas exquisitas y variadas como copos de nieve. De hecho, *todos* los organismos cuentan al menos con la belleza del diseño. Incluso los escarabajos más diminutos, algunos de los cuales son escasamente mayores que un punto de esta página, tienen esqueletos externos completos, sistema digestivo y nervioso, y una musculatura compleja.

Los insectos muestran un grado de miniaturización tan sofisticado que aún no ha sido alcanzado por nuestra tecnología. Asimismo, exhiben comportamientos complicados y unas intrincadas relaciones con otros organismos (2). Muchos de ellos muestran la misma belleza,

complicación y diversidad que cautiva a los coleccionistas de armas, aviones y trenes, coleccionistas de sellos y bibliófilos. Incluso una simple especie de insecto puede, y lo ha hecho, proporcionar a un ser humano una vida de estudio fascinante.

Por tanto, incluso suponiendo que los insectos no desempeñaran un papel fundamental en los ecosistemas que sostienen a la humanidad, el mundo se convertiría en un lugar menos interesante si se perdieran. Cada especie es, como escribió el antropólogo francés Claude Lévi-Strauss, "un tesoro irremplazable, igual a los trabajos de arte que conservamos religiosamente en los museos" (3). Cada uno, con su interés y complejidad, eclipsa a la Mona Lisa, valorada en decenas de millones de dólares, a pesar de lo cual la humanidad los extermina sin escrúpulo.

Valores económicos directos

Los ecosistemas naturales también proporcionan alimentación e innumerables materiales de todo tipo, desde madera y leña hasta trufas. Una parte crucial de las proteínas de nuestras dietas proviene directamente de la naturaleza en forma de peces y otros animales procedentes de los mares. Este servicio es proporcionado por los océanos en conjunción con los hábitats húmedos costeros, que sirven como indispensables criaderos de vida marina, bien recogida directamente o bien sirviendo de alimento a la que nos sustenta.

La madera de construcción y otros productos madereros que extraemos de los bosques también son proporcionados gratis por los ecosistemas naturales. Se replantan árboles en bosques gestionados y en plantaciones, pero la calidad y variedad de las maderas procedentes de estas fuentes es inferior a la de los bosques primarios. El caucho, muchas clases de aceites y productos químicos orgánicos, especias y hierbas, bayas silvestres y caza, son proporcionados por ecosistemas naturales. Los ingredientes activos de al menos una tercera parte de las medicinas usadas por nuestra civilización, provienen directamente o como derivados, de componentes químicos encontrados en plantas silvestres, hongos, y otros organismos, especialmente de las selvas tropicales: la morfina, la quinina y los antibióticos son los más conocidos.

Los ecosistemas naturales mantienen una amplia biblioteca genética de la cual el *Homo sapiens* ya ha sacado las bases de la civilización y que promete



beneficios futuros incalculables.

El trigo, el arroz y el maíz no eran más que hierbas salvajes antes de que se pidieran prestados a la biblioteca y se convirtieran, por cultivo selectivo, en las cosechas que hoy constituyen gran parte de la base alimenticia de la humanidad. Parientes salvajes de éstas y otras plantas todavía representan importantes reservas de genes esenciales para mejorar los cultivos o para dar lugar a nuevas variedades resistentes a climas cambiantes y a nuevas plagas y enfermedades. Todas las plantas cultivadas así como los animales domesticados, tuvieron su origen en la biblioteca genética.

La capacidad de la biblioteca genética para proporcionar más beneficios a la humanidad es inmensa. El potencial de la biodiversidad para suministrar alimentos y medicinas nuevas y necesarias es enorme (2,4,5). Recientemente se ha

descubierto otro componente útil en medicina: la gliotoxina, uno más entre los humildes hongos, que dieron a la humanidad la penicilina y la cyclosporina A (esta última es usada habitualmente por los cirujanos para prevenir el rechazo de los órganos trasplantados). La gliotoxina promete proporcionar la clave para hacer los órganos trasplantados invisibles al sistema inmunológico corporal sin comprometer sus otras funciones (6). La gliotoxina también es una herramienta poderosa para elaborar drogas contra el cáncer.

De la misma forma, las plantas y animales salvajes podrían ser fuentes de nuevos alimentos que aumentarían nuestros recursos, actualmente dependientes de tres productos: trigo, arroz y maíz. La pérdida de la diversidad genética de las plantas cultivadas y el abandono de plantas potencialmente alimen-

Todos los organismos cuentan con al menos la belleza del diseño.

ticias que nunca han sido domesticadas y de muchos alimentos tradicionales de los trópicos, es un asunto de suma importancia, especialmente cuando las selvas tropicales, la principal fuente potencial de nuevos alimentos, drogas y otras materias útiles, desaparece a marchas forzadas (7). Y lo que es más, las regiones tropicales donde podrían encontrarse estos nuevos alimentos, son aquellas donde se asienta la población más hambrienta y necesitada (8).

Valores económicos indirectos

La humanidad depende para su existencia de otros organismos, cuyo valor raramente es reconocido por los análisis económicos formales. No sólo es importante conservar muestras de la diversidad genética mundial, lo que podría hacerse en teoría a través de una vasta red de bancos genéticos de semillas, jardines botánicos y zoos. Otros organismos, con toda su extraordinaria variedad, son parte de un sistema de sostén vital global que los beneficia no sólo a ellos sino también a la humanidad. No sólo procedemos nosotros mismos de otros tipos de vida, sino que somos completamente dependientes de ellos para mantener la habitabilidad de este planeta.

Quizás la dependencia más básica de la humanidad sea la fotosíntesis, proceso por el que las plantas verdes, las algas, y algunos microorganismos, transforman la energía solar en carbohidratos (azúcares, almidones, celulosa). Esa energía química puede usarse para conducir los procesos vitales de los organismos, sobre todo si se combina con oxígeno en un lento proceso de combustión conocido como respiración celular (o simplemente respiración). La gran mayoría de los no fotosintetizadores - los animales y los seres humanos, los hongos, y muchos microorganismos - deben obtener su energía de los fotosintetizadores, bien comiéndoselos, bien comiéndose otros animales que lo hagan.

Los miembros de las comunidades biológicas interactúan continuamente con sus entornos no vivientes, dando lugar a los ecosistemas. Todos los organismos intercambian gases con su medio ambiente físico. Todas las plantas fotosintetizadoras toman dióxido de carbono de la atmósfera y agua de la tierra, usando posteriormente el carbono del CO₂ y el hidrógeno del agua para construir carbohidratos. El oxígeno sobrante es liberado a la atmósfera. Por contraste, los

seres humanos y otros animales toman oxígeno y carbohidratos (así como otras moléculas necesarias para la vida), y desprenden dióxido de carbono, agua y calor. Los últimos son productos de la respiración; las plantas también producen CO₂ cuando respiran.

Las plantas con raíz recogen agua de la tierra y la liberan en la atmósfera como vapor de agua. El volumen de este flujo de agua, que mantiene a las plantas sin tallos leñosos derechos y previene que se marchiten las hojas de los árboles y arbustos, es poco apreciado. Una simple planta de cereal con un peso en seco de un kilo en la madurez transfiere casi media tonelada de agua desde la tierra a la atmósfera durante sus pocos meses de vida. La cantidad de agua que un solo árbol de un bosque tropical devuelve a la atmósfera en sus 100 o más años de vida, es realmente prodigiosa, del orden de 7,5 millones de litros.

Las plantas también ayudan a romper rocas y formar suelo, y cambian cursos de vientos de baja altura (como puede asegurar cualquiera que se haya movido de un prado abierto a un bosque en un día ventoso). Varios organismos, especialmente las bacterias, hacen funcionar ciclos químicos en los que elementos como el carbono, nitrógeno, azufre y fósforo, circulan a escala global.

La interdependencia de los mundos biológico y físico puede verse al recordar cómo nuestros ancestros migraron a tierra desde el mar. Hasta hace quizás 450 millones de años (aproximadamente una décima parte de la edad de la Tierra), la vida estaba confinada a los océanos. Entonces, en lo que geológicamente hablando fue un período relativamente corto -quizás 40 millones de años, plantas, artrópodos (insectos y sus parientes) y anfibios (ancestros de ranas y salamandras) colonizaron la tierra. Esa repentina emergencia desde las profundidades fue posible gracias a las actividades de los fotosintetizadores en los océanos.

La primera bacteria fotosintetizadora apareció en el mar tres mil millones de años o más antes de que la tierra fuera colonizada. El oxígeno es un subproducto de la fotosíntesis, y todo el oxígeno de los océanos y de la atmósfera fue liberado por este proceso hasta llegar a ser el segundo gas más común.

El ozono (O₃) es un tipo especial de molécula de oxígeno formada por tres (en vez de dos) átomos de oxígeno. Se forma en la estratosfera cuando la radiación ultravioleta del sol parte una molécula normal de O₂ y uno de los átomos resultantes se une a otra molécula

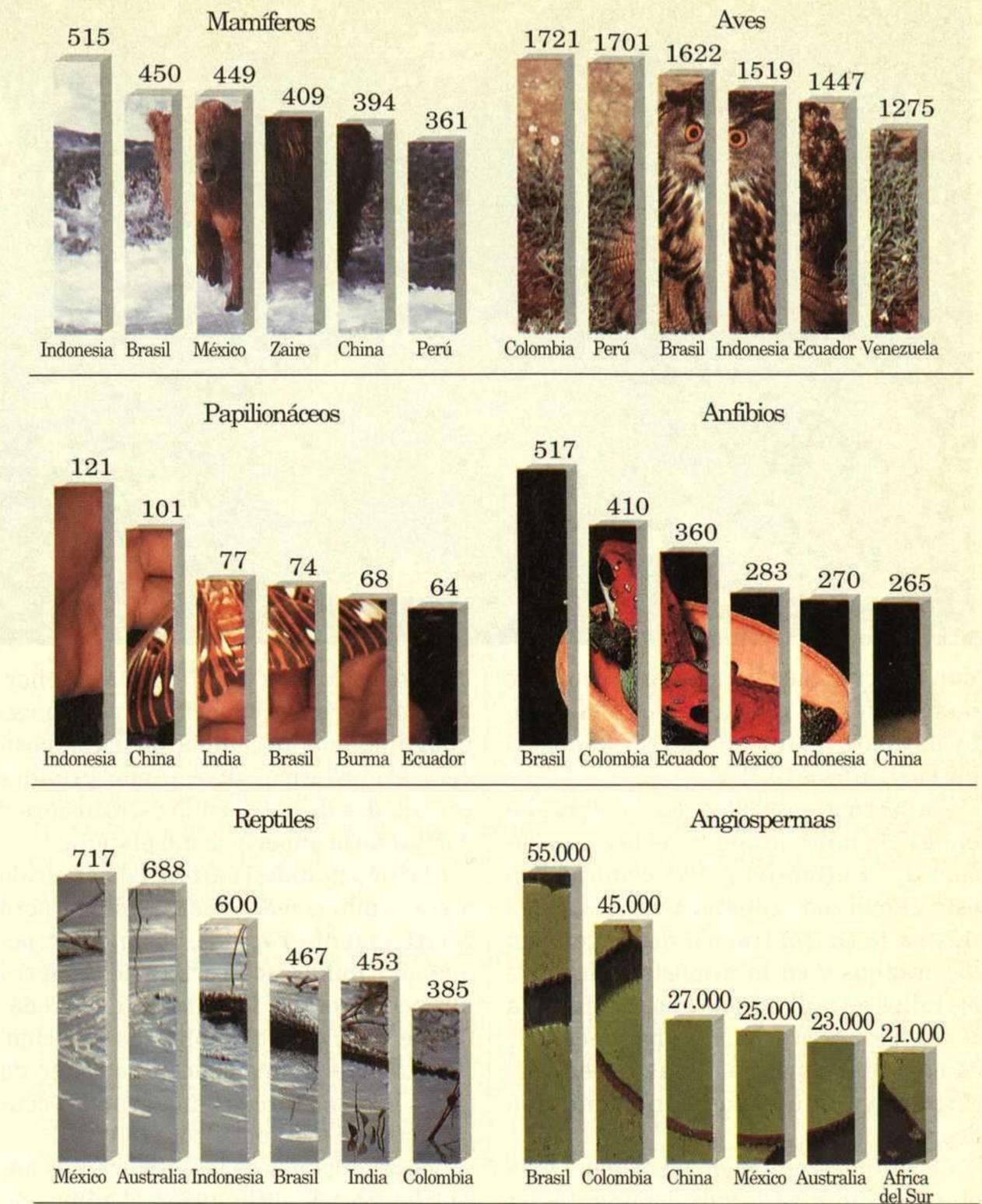


Figura 1. Los países más ricos en número de especies de mamíferos, aves, mariposas de la familia de las papilionáceas, anfibios, reptiles y angiospermas (plantas con flores).

de O₂. El ozono absorbe la radiación solar en una porción de la parte ultravioleta del espectro conocida como UV-B (10), una suerte para la vida en la tierra, dado que el UV-B es extremadamente dañino para la vida (no ocurre así en los océanos, pues el UV-B no penetra en el agua más allá de 5 a 20 metros) (11). El ozono es además un importante gas invernadero de la troposfera (la atmósfera más cercana), influenciando la temperatura de la superficie terrestre y el clima. A los fotosintetizadores marinos les llevó miles de millones de años enriquecer los océanos y después la atmósfera con suficiente oxígeno (y por tanto ozono) como para crear una capa en la estratosfera que protegiera la superficie terrestre de la mayoría de los UV-B. De esta forma los organismos primitivos en los océanos modificaron sustancialmente el mundo físico, dotando a la Tierra de una atmósfera rica en oxígeno, permitiendo a los seres vivos, incluyendo nuestros lejanos ancestros (los primeros anfibios),

abandonar el mar.

Debido a la crucial importancia de las interacciones entre las partes vivientes y no vivientes de la biosfera, ambas pueden ser vistas como dos componentes de un único ecosistema a escala mundial.

Servicios del Ecosistema: Clima y Agua.

Dos clases de ecosistemas son cruciales hoy para el funcionamiento de la sociedad humana. La primera clase son los ecosistemas agrícolas, cuya importancia para la sociedad es obvia. Básicamente, son versiones simplificadas de ecosistemas naturales, mantenidos artificialmente por la humanidad para aumentar la producción de alimentos. Los ecosistemas naturales son menos apreciados, pero la sociedad los necesita tanto como a los ecosistemas agrícolas, insertos en los naturales y dependiendo de ellos para una productividad sostenida.

Los ecosistemas naturales proporcio-



Los organismos son cruciales para el mantenimiento y fertilidad del suelo.

nan a la civilización un amplio conjunto de servicios, en muchos casos a tal escala, que para la humanidad sería imposible sustituirlos (2,12).

Un servicio esencial al ecosistema global es el mantenimiento de la composición de la atmósfera. Esa composición está cambiando constantemente, como ilustra la concentración de oxígeno en los océanos y en la atmósfera durante los miles de millones de años de historia terrestre. Los ecosistemas previenen los cambios en la mezcla de gases y en particular evitan que sucedan demasiado deprisa.

La lenta acumulación de oxígeno hizo mudar las formas de vida dominantes en la Tierra, de microorganismos anaeróbicos, que obtenían su energía sin usar oxígeno, a formas aeróbicas, como los seres humanos y todos los demás animales y plantas. Desde entonces los organismos que usan el oxígeno para la "combustión lenta" de las moléculas de carbohidratos ricas en energía formadas en la fotosíntesis, se han convertido en la forma dominante. Que la vida ha jugado un papel importante en configurar las condiciones de la superficie terrestre es indiscutible, que la Tierra en sí misma esté viva es indiscutiblemente falso (13 y 14).

Pero los ecosistemas naturales que evolucionan, han producido cambios climáticos lo suficientemente lentos como para que las formas de vida se hayan adaptado a ellos (15 y 16). Las excepciones durante la larga historia terrestre fueron varios acontecimientos que causaron repentinas extinciones masivas, como la que exterminó los dinosaurios y muchas otras clases de organismos hace 65 millones de años. Probablemente fueron debidos a cambios climáticos catas-

tróficos, causados por el choque de enormes meteoritos o erupciones volcánicas que rápidamente cambiaron la composición atmosférica, inyectando grandes cantidades de polvo en la estratosfera y enfriando la superficie del planeta.

El clima mundial parece haber sufrido otros cambios menos catastróficos pero relativamente rápidos, incluyendo pequeños cambios en la órbita de la Tierra alrededor del sol (17). El ciclo de las edades de hielo es el ejemplo más conocido. Hoy las crecientes concentraciones de gases invernadero, es una gran preocupación para los científicos (18 y 19).

Los organismos de los ecosistemas naturales no sólo influyen el clima con su papel regulador de los gases atmosféricos. Los grandes bosques tropicales de la Amazonia crearon en gran parte las condiciones húmedas requeridas para su propia supervivencia. El vapor de agua del Atlántico se condensa en la lluvia que cae en la cuenca oriental del Amazonas; devuelta a la atmósfera por la vegetación como vapor de agua, se condensa de nuevo en forma de lluvia en el oeste más alejado. Esa humedad se recicla muchas veces mientras viaja tierra adentro. En la parte occidental de la cuenca, casi el 90% de la lluvia cae al menos por segunda vez, y muy frecuentemente, por tercera o cuarta vez (20).

El clima húmedo en que la vegetación del bosque tropical del Amazonas (y quizás de Zaire) prospera, depende en gran parte de la función de esa vegetación en el reciclaje del agua, merced a la evapotranspiración. Por este motivo, la tala y quema del bosque tropical amazónico podría tener serias consecuencias. Muchos biólogos creen que se puede alcanzar un umbral crítico de deforestación por encima del cual el bosque res-

tante no podría mantener el clima necesario para su propia supervivencia (21). Una vez superado el umbral la pérdida total del bosque sería inevitable.

La deforestación y la subsiguiente desecación del clima podría tener serios efectos regionales en el Brasil no amazónico, posiblemente reduciendo las precipitaciones en importantes áreas agrícolas del sur. El impacto en el clima global es incierto, pero son probables cambios sustanciales en el albedo de la región, lo que provocaría a su vez un cambio significativo en la cantidad de energía solar absorbida por el planeta. Estos cambios en el albedo tienen lugar en gran parte de la superficie terrestre, y ya se han observado cambios locales o regionales en las temperaturas y en las precipitaciones.

Los ecosistemas naturales regulan el ciclo hidrológico, al absorber la precipitación y liberarla gradualmente en arroyos y manantiales o filtrarla hacia los acuíferos. Cuando una cuenca es deforestada, se rompe el curso estable del agua en la superficie; el agua de lluvia en vez de absorberse, discurre por la superficie, alternándose inundaciones y sequías curso abajo.

Servicios del Ecosistema: Suelos, Nutrientes y Deshechos.

Los ecosistemas naturales crean y evitan la erosión de los suelos. Los suelos son mucho más que roca desgastada; son en sí mismos complejos ecosistemas con su flora y su fauna (22-24). Los componentes vivientes de estos ecosistemas son cruciales para su fertilidad y para hacer prosperar cosechas y bosques. Las lombrices son importantes porque ahuecan la tierra y permiten penetrar el oxígeno y el agua. Otros animales que ayudan a dar al suelo su textura y fertilidad son los insectos, ácaros y milípodos. Bajo cada metro cuadrado de bosque en Carolina del Norte, se encontraron aproximadamente 35.000 de estas diminutas criaturas, tres cuartos de las cuales eran ácaros (parientes en miniatura de arañas, garrapatas y escorpiones). Debajo de un metro cuadrado de pastizal en Dinamarca, pululan 46.000 pequeñas lombrices y sus parientes, casi 12 millones de gusanos, y alrededor de 46.000 insectos y ácaros.

El número de animales en los suelos es reducido, sin embargo, si se compara con el número de microorganismos. Un gramo de tierra de bosque contiene alre-

dedor de un millón de bacterias de un sólo tipo, casi 100.000 células de levadura y 50.000 hongos. Un gramo de suelo agrícola fértil puede contener alrededor de 2.500 millones de bacterias, 400.000 hongos, 50.000 algas y 30.000 protozoos. Pero no es el número de organismos de la tierra lo que les hace tan importantes para la humanidad, sino los papeles que juegan en los ecosistemas terrestres. Entre otras funciones, los microorganismos están involucrados en la conversión de los nutrientes nitrógeno, fósforo y azufre en formas utilizables por las plantas de las que dependemos. Muchas plantas verdes tienen una profunda relación con tipos especiales de hongos. Las plantas alimentan a los hongos, que a cambio transfieren nutrientes esenciales a las raíces de la planta. En algunos bosques en que los árboles parecen ser los organismos dominantes, su existencia depende de las actividades de los hongos. En los campos, otros microorganismos juegan papeles clave similares transfiriendo nutrientes a cereales como el trigo (15).

El clima parece haber sufrido otros cambios rápidos, incluyendo pequeños cambios en la órbita de la Tierra

Los organismos están muy involucrados en la creación de los suelos, lo cual empieza con el desgaste (llevado a cabo por los elementos atmosféricos) de la roca madre subyacente. Las raíces de las plantas pueden fracturar las rocas y de esa forma ayudar a generar partículas que son un componente físico principal de los suelos; plantas y animales también aportan CO₂ y ácidos orgánicos que aceleran el proceso de desgaste. Más importante es el papel de organismos pequeños, especialmente bacterias, que descomponen materia orgánica (hojas caídas, excrementos de animales, organismos muertos), liberando dióxido de carbono y agua en la tierra y dejando un residuo de partículas orgánicas diminutas, resistentes a una mayor descomposición, que constituyen la componente clave del humus. Las partículas de humus ayudan a mantener la textura del suelo y retienen el agua. Juegan un papel determinante en la química del suelo, permitiendo la retención de nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas.

Las raíces de las plantas ayudan a conservar el suelo, retardando la erosión producida por el agua y el viento.

La diversidad biológica en España

por Isaac Vega (Adena-WWF)

La posición geográfica de la Península Ibérica, enmarcada en el extremo suroccidental del continente europeo y próxima a la costa norte de África, junto con la enorme heterogeneidad de su territorio, lleva aparejada una gran diversidad biológica.

El territorio español, incluidas las zonas insulares, acoge a unas 10.000 especies de plantas superiores, 1.800 de las cuales son endémicas (sólo se encuentran aquí), dato más llamativo si se considera que todo el continente europeo alberga unas 12.000.

El 25% de la flora canaria es endémica y existen espacios naturales como Sierra Nevada -con cerca de 2.000 especies y 91 endemismos- o el Parque Natural de la Sierra de Cazorla, Segura y Las Villas, con más de 1.800 especies y cerca de 30 endemismos. Más de 5.000 especies de lepidópteros (400 endémicos) vuelan cada primavera por la España peninsular, al igual que las 460 especies de aves, entre reproductoras e invernantes. Finalmente 100 especies de mamíferos pueblan toda nuestra geografía.

Causas de la pérdida de diversidad

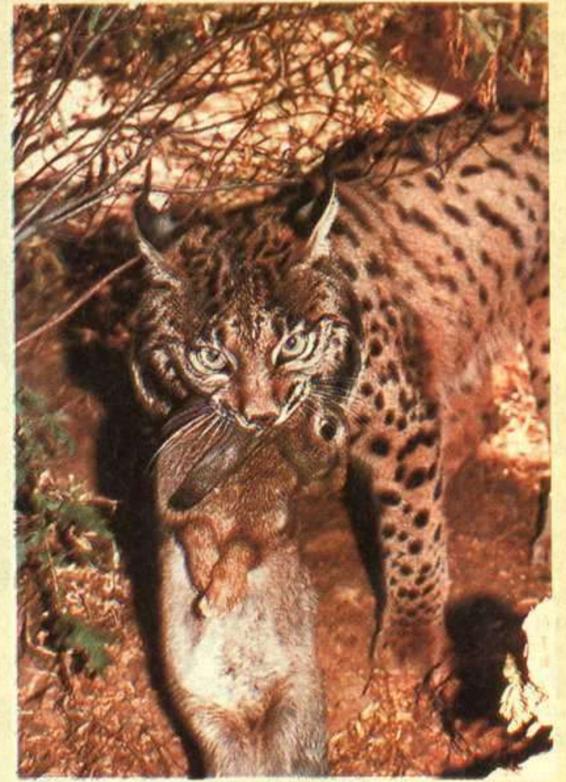
El abandono de usos agrarios y ganaderos (pastoreo y ganadería extensiva en dehesas y puertos de montaña) del suelo en beneficio del desarrollo de infraestructuras, los núcleos urbanos e industriales y los cambios en los usos agrícolas son las principales amenazas. Así, como consecuencia de la entrada en la CE, se ha pasado de un abandono de 15.000 Ha de suelo cultivable en 1989 a uno de de 29.000 Ha en 1990.

Otras amenazas a la rica diversidad biológica española son la **sobreexplotación** y los **monocultivos intensivos**, la **deforestación** y el cultivo de especies de crecimiento rápido tales como eucaliptos, la **alteración de los ciclos hidrológicos**, la **contaminación de las aguas subterráneas y superficiales**, la **introducción de especies y variedades exóticas**, y el **comercio de especies silvestres**. Otras causas son las explotaciones mineras a cielo abierto, la contaminación atmosférica, la lluvia ácida, los tendidos eléctricos y determinadas obras públicas.

En la actualidad el 53% de los mamíferos españoles -excluyendo a los de origen canario-, el 37% de las aves, el 41% de los reptiles, el 78% de los anfibios y el 9% de los peces -un total de 245 especies de vertebrados- se encuentran amenazados.

Para conservar nuestra biodiversidad hay que potenciar el uso diversificado del territorio, tomando como ejemplar punto de referencia a los sistemas agrosilvopastorales (olivares, dehesas, trashumancia), y evitar la fragmentación excesiva de los hábitats silvestres, beneficiando la coexistencia de sistemas mixtos constituidos por bosques, arboledas y setos con cultivos y pastizales.

En ecosistemas inalterados, la proporción de suelo que se pierde es compensada por la de suelo que se forma (ambas medidas usualmente en una escala temporal de centímetros por milenio). Pero si la cubierta vegetal se pierde, como cuando un área se desforesta o sobreex-

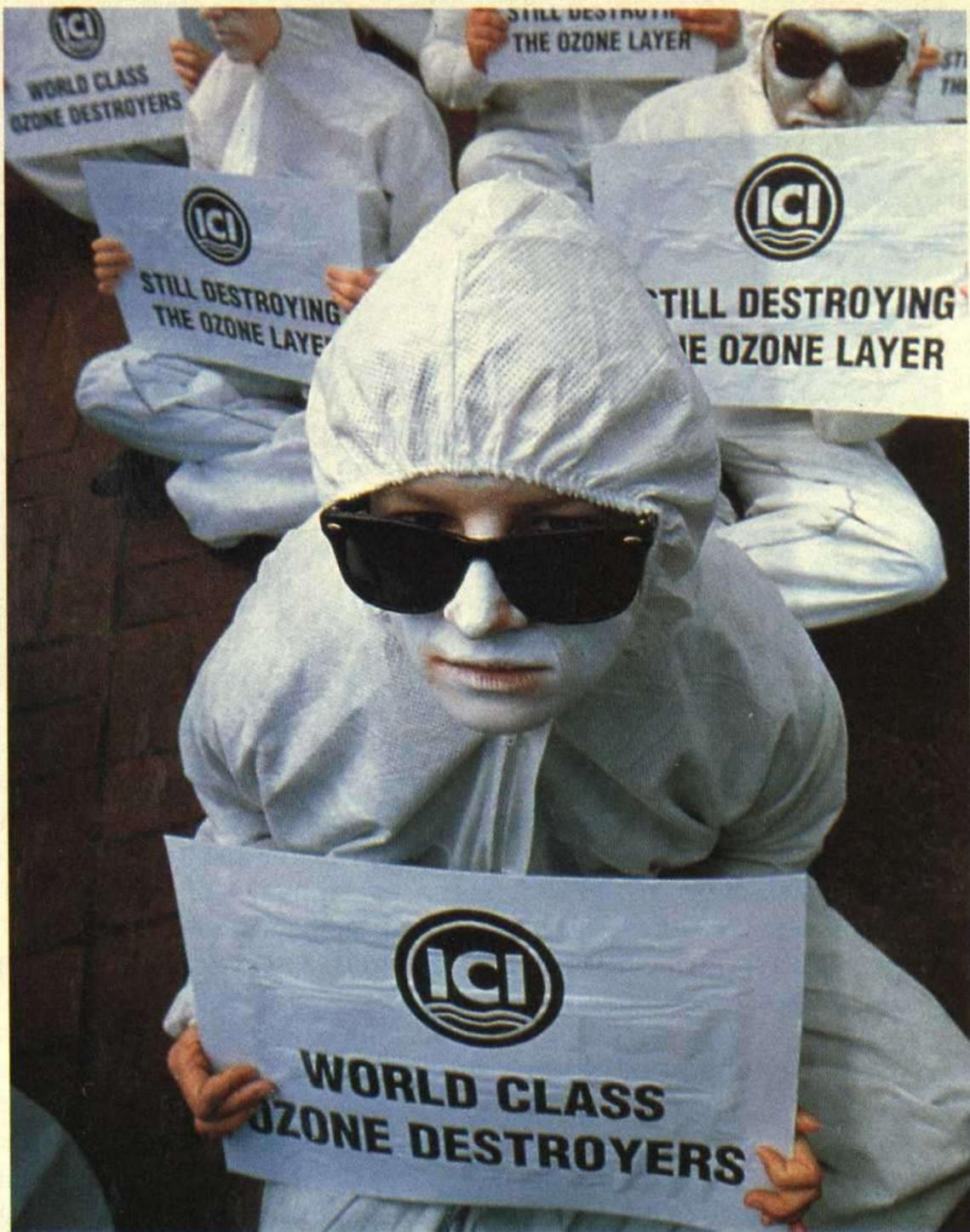


plota, los suelos empiezan a desaparecer rápidamente. Los animales también están involucrados en la conservación del suelo, ya que dispersan muchas semillas y de esa forma a menudo aceleran la revegetación de áreas desnudas.

El color marrón de los ríos, debido a la

NOTAS Y REFERENCIAS

1. Ehrenfeld, D. 1978. *The arrogance of Humanism*. Oxford University Press, Oxford.
2. Ehrlich, P. y Ehrlich, A. 1981. *Extinction: The causes and Consequences of the Diasappearance of species*. Randon House, New York, p.38.
3. Discussion of the Special Commission on Internal Pollution, London, October 1975.
4. Myers, N. 1979. *The Sinking Ark*. Pergamon, New York.
5. Myers, N. 1983. *A Wealth of Wild Species*. Westview Press, Boulder.
6. Waring, P. and Mullbacher, A. 1990. Guerra fúngica en el seno de la medicina, *New Scientist*, 27 Oct, 41-44.
7. Myers, N. 1989. *Deforestation Rates in Tropical Forest and Their Climatic Implications*. FoE, London.
8. Ehrlich, P. y Ehrlich, A. 1990. *The Population Explosion*. Simon & Schuster, New York.
9. World Bank, 1990. *Informe del desarrollo mundial 1990* (edición especial sobre la pobreza). Washington, DC.
10. Técnicamente, la radiación solar entre las longitudes de onda 0.23 y 0.32 microns.
11. Worrest, R. y Grant, L. 1989. Efectos de la radiación ultravioleta-B en las plantas terrestres y organismos marinos. En *Ozone Depletion*. Jones, R. y Wigley, T. eds. Wiley. New York, p. 197-206.
12. Ehrlich, P. y Mooney, H. 1983. Extinción, sustitución y servicios del ecosistema. *Bioscience* 33, 248-254.
13. Lovelock, J. 1988. *Las edades de Gaia*. Norton, New York, p. 8.
14. Schneider, S. 1990. *Debatiendo Gaia*. *Environment* 32, 5-31; Schneider, S. ed. 1992.



GREENPEACE/NOBSON

Protesta contra la producción de CFCs.

mayor que la de la biomasa viviente. El carbono de la materia orgánica muerta de los océanos es similar en tamaño al de la biomasa terrestre. La cantidad de carbono almacenada en los combustibles fósiles recuperables (fijado por fotosíntesis en el pasado) es como mucho diez veces mayor. La mayor cantidad de carbono se encuentra en los aceites bituminosos y en los sedimentos, también fijados por la fotosíntesis; su cantidad supera en 20.000 veces el carbono contenido en la biomasa terrestre (26).

Los flujos de dióxido de carbono entre la materia orgánica muerta y la viviente en la atmósfera y en los océanos, estuvieron durante mucho tiempo en equilibrio; la fotosíntesis retiraba tanto dióxido de carbono de los océanos y de la atmósfera como les devolvía mediante la respiración y la descomposición de plantas y animales. Ahora el equilibrio se ha alterado debido a que la combustión de combustibles fósiles y la tala y quema de bosques están añadiendo mucho más carbono al sumidero atmosférico que el extraído de él por los sistemas naturales. Como consecuencia, el dióxido de carbono se está acumulando rápidamente en la atmósfera favoreciendo el efecto invernadero y el calentamiento global. El cambio climático asociado puede reducir la productividad agrícola y causar inundaciones de las zonas costeras más bajas.

El ciclo del nitrógeno es muy complejo. El nitrógeno (en forma de nitrato o amoníaco) en el suelo puede ser inmediatamente reciclado por las raíces de las plantas; o puede ser liberado en la atmósfera como un subproducto de las actividades de las bacterias, que transforman el nitrato en óxido nitroso y gas nitrógeno. El gas nitrógeno constituye el 78% de la atmósfera, pero las plantas no pueden usar este nutriente fundamental en esa forma. En cambio, debe proporcionarse como amoníaco y nitrato a través de un proceso de fijación biológica llevado a cabo por muchos tipos de bacterias en el suelo o en los ecosistemas acuáticos. Estos organismos pueden combinar nitrógeno atmosférico y agua para producir amoníaco y oxígeno. Los fijadores de nitrógeno más conocidos son las bacterias que viven en nódulos de las raíces de las legu-

erosión, es el signo más claro de la pérdida del capital natural de cualquier país.

Los ecosistemas terrestres proporcionan dos servicios esenciales: tratamiento de desechos y reciclado de nutrientes. Cuando la materia orgánica, ya sea estiércol, la rama caída de un árbol, o un ratón muerto, alcanza la superficie de la tierra, representantes de esa vasta categoría de flora y faunas llamados "descomponedores", la invaden y la devoran. Pronto desaparece, reducida a simples componentes que a cambio sirven de nuevo como nutrientes (carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo, azufre), esenciales para el crecimiento de las plantas verdes.

En los ecosistemas acuáticos, las bacterias son importantes descomponedores; su capacidad para el tratamiento de desechos es aprovechada por la humanidad en plantas de depuración de aguas residuales.

Entre los ecosistemas naturales, los suelos son considerados fuera de peligro. Esta negligencia es a la vez triste y potencialmente desastrosa,

porque los suelos son los sistemas más amenazados de todo el mundo y quizás los más necesarios para la supervivencia de la civilización.

Ciclos biogeoquímicos

Los ciclos biogeoquímicos están ejemplificados por dos componentes esenciales para todos los seres vivos: el carbono y el nitrógeno. El carbono circula a través de la atmósfera o los océanos como CO₂ hasta que es captado por una planta fotosintetizadora o un microorganismo. Se puede pensar en él como si estuviera en una serie de *sumideros*, a través de los cuales circula en proporciones variables (25). Un sumidero es la biomasa terrestre, los cuerpos de todos los organismos vivos. Ese sumidero, 800 mil millones de toneladas de carbono, es alrededor de 100 veces mayor que la cantidad de carbono incorporada en los cuerpos de los organismos marinos. Estimaciones recientes estiman la cantidad de carbono existente como materia orgánica muerta en la tierra entre una y media o dos veces



Cuando una cuenca es desforestada las inundaciones aumentan.

minosas, fijando nitrógeno para la planta a cambio de los azúcares que ésta le proporciona. El amoníaco puede entonces ser usado por las plantas para formar aminoácidos, los bloques constructores de proteínas.

El ciclo del nitrógeno, como el del carbono, está siendo perturbado por la humanidad. Decenas de millones de toneladas de nitrógeno se añaden a los suelos cada año en forma de fertilizantes de nitrógeno inorgánico, aproximadamente tanto como es fijado por las bacterias asociadas con las leguminosas. Este nitrógeno es fijado por un proceso industrial (el proceso Haber) inventado por los alemanes durante la primera guerra mundial, cuando necesitaban nitrato para explosivos y les fueron cortados los suministros convencionales. En conjunto, las actividades humanas ahora conducen a la fijación de una cantidad de nitrógeno comparable a la que tiene lugar por procesos naturales, otro signo más de que la humanidad se ha convertido en una fuerza global.

La interferencia humana en el ciclo del nitrógeno tiene serias consecuencias. Dado que el nitrato es fácilmente lixiviado de la tierra por el agua, la fertilización con nitrógeno inorgánico ha aumentado considerablemente los problemas de la contaminación de lagos, ríos, arroyos y aguas subterráneas.

Asimismo ha aumentado la cantidad de óxido nítrico, un importante gas invernadero, en la atmósfera. El nitrógeno procedente de la combustión de combustibles fósiles lle-

ga a la tierra como ácido nítrico, un ingrediente importante de la lluvia ácida.

Los seres humanos también intervienen en los ciclos naturales del fósforo y del azufre. Pero los puntos básicos sobre estos ciclos geoquímicos quedan ilustrados por los casos

“El 40% de la producción primaria neta de la energía producida en la fotosíntesis es consumida por sólo una de los millones de especies animales, el Homo sapiens”.

del carbono y el nitrógeno: primero, los organismos juegan un papel vital en la circulación de los nutrientes en la biosfera; segundo, la humanidad es ahora la mayor fuerza perturbadora de estos ciclos gigantes.

Control de plagas y polinización

Otro servicio proporcionado por los ecosistemas naturales es el control del 99% de las plagas y enfermedades que potencialmente pueden atacar las cosechas o a los animales domésticos (27). Muchas de las plagas potenciales son insectos herbívoros (comedores de plantas), y el control

es ejercido sobre todo por los insectos predadores que los consumen. Este servicio ha sido quebrantado, algunas veces de forma espectacular, por el abuso de insecticidas artificiales, ya que las plagas de insectos son generalmente menos sensibles a los pesticidas que sus predadores. Las poblaciones de plagas tienden a ser grandes y por eso tienen una mejor oportunidad de desarrollar resistencia a los pesticidas (28). Los insectos herbívoros han estado por mucho tiempo coevolucionando con las plantas. Estas han desarrollado muchos componentes venenosos en sus intentos por eliminar a sus atacantes, como los ingredientes activos de las especias (pimienta, canela, clavo), drogas (marihuana, cocaína, opio) y medicinas (aspirina, digital, quinina). A cambio, los insectos han desarrollado la resistencia a estos venenos. Es esta habilidad la que les pre-adapta para enfrentarse a los insecticidas que desarrollamos para eliminarlos.

Sucesivas aplicaciones de insecticidas matan mucho más efectivamente a los insectos predadores que a las plagas, que rápidamente se vuelven resistentes a los pesticidas y a menudo prosperan a menos que se aumenten continuamente las cantidades o se sustituyan por otros insecticidas. Mientras tanto, otros insectos herbívoros, no considerados previamente como plagas porque sus poblaciones eran pequeñas, al librarse de sus predadores, ven dispararse sus poblaciones. La resistencia a los insecticidas se ha documentado en 450 especies de insectos y ácaros, y se considera una de las amenazas más serias para la agricultura y la salud pública, como pone de manifiesto el rebrote de la malaria y otras enfermedades (29-32).

Además de proveer de suelos, nutrientes, temperaturas estables, agua y control de plagas, los ecosistemas naturales también juegan un importante papel en la polinización. Aunque las abejas, insectos esencialmente domesticados, polinizan muchos cultivos, muchos otros dependen de otros polinizadores. Por ejemplo, la alfalfa es polinizada muy eficientemente por abejas salvajes.

Las especies con las que convivimos ya han almacenado suficiente oxígeno en la atmósfera para que respiremos durante miles de años

Scientist on Gaia. MIT Press.
 15. Para un resumen, Ehrlich, P. 1986. *The Machinery of Nature.* Simon and Schuster, New York.
 16. Para detalles de cómo funciona el proceso, Futuyama, D. 1986. *Evolutionary Biology.* Second Ed. Sinauer Associates, Sunderland, Mass.
 17. Schneider, S. y Londer, R. 1984. *The Coevolution of Climate and Life.* Sierra Club Books, San Francisco.
 18. Houghton, J., Jenkins, G. y Ephraums, J. eds. 1990. *Cambio climático, la valoración científica del IPCC.* Cambridge Uni. Press, Cambridge.
 19. Leggett, J. (ed). 1990. *Global Warming: The Greenpeace Report.* Oxford Uni. Press, Oxford.
 20. Myers, N. 1984. *The Primary Source.* Norton, New York.
 21. Lovejoy, T. 1985. *Amazonia, people and today.* En: *Key Environments: Amazonia.* Prance, G. y Lovejoy, T. eds. Pergamon, Oxford, p. 328-336.
 22. Ehrlich, P. y Ehrlich, A. y Holdren, J. 1977. *Ecoscience; Population, Resources, Environment.* W.H. Freeman & Co., San Francisco.
 23. Alexander, M. 1977. *Introduction to Soil Microbiology.* 2nd ed. Wiley, New York.
 24. Thompson, L. y Troeh, F. 1973. *Soils and Soil Fertility.* McGraw-Hill, New York.
 25. Para más detalles, ver (22).
 26. Se piensa que la atmósfera primitiva puede haber sido rica en dióxido de carbono y que el gran sumidero de carbono actualmente en sedimentos y esquistos de aceite fue tomado de la atmósfera.

27. De Bach, P. 1974. *Biological Control of Natural Enemies*. Cambridge Uni. Press, London.
28. Para una explicación simple de las razones y de la coevolución (15).
29. Roush, R. y Tabashnik, B. eds. 1990. *Pesticide Resistance in Arthropods*. Chapman and Hall, New York.
30. Van den Bosch, R. y Messinger, P. 1973. *Biological Control*. Intext Press, New York.
31. Ver Ehrlich, P. y Ehrlich, A. 1972. *Population, Resources, Environment*. 2nd ed. W.H. Freeman, San Francisco. p.470-473.
32. Lewis, P. 1990. Las poderosas hormigas fuego marchan del Sur. *New York Times*, Jul 24.
33. Por supuesto, si no se produjera más oxígeno, la fotosíntesis cesaría, y pronto nos moriríamos todos de hambre.
34. J. Pesek, Chairman, 1989. *Alternative agricultural*. Nat. Academy Press, Washington DC, New York.
35. Francis, C.A., Flora, C.B. y King, L.D. eds. 1990. *Sustainable Agriculture in Temperate Zones*. John Wiley & Sons, New York.
36. Bormann, F. 1976. Un enlace inseparable: la conservación de ecosistemas naturales y la conservación de energía fósil. *BioScience* 26, 754-760.
37. Ver May, R. 1989. ¿Cuántas especies hay en la Tierra? *Science* 241. 1441-1449.
38. Wilson, R. y Crouch, E. 1987. Valoraciones de riesgo y comparaciones: una introducción. *Science* 236, 267-270.
39. Talbot, F. 1990. Dirección plenaria de la Asociación Americana de museos, June (mimeo).
40. Raven, P. 1987. *Botanic Gardens and the World*



GREENPEACE

Los insecticidas matan mucho más de prisa a los insectos predadores que a las plagas.

Tal evidencia, sin embargo, es anecdótica. Más importante es lo que saben los biólogos: que los organismos están altamente adaptados a sus hábitats. Muchos mosquiteros orientales necesitan grandes zonas de bosque para mantener sus poblaciones; las orugas necesitan ciertas plantas para comer, y éstas requieren ciertas clases de suelos para desarrollarse. La lista sería interminable; las poblaciones de organismos están preparadas por la evolución para prosperar en sus hábitats, y a menudo tienen necesidades específicas para sobrevivir. Si un hábitat es drásticamente alterado, muchas o todas las plantas, animales y microorganismos que una vez lo habitaron serán extinguidos.

La humanidad hoy está cambiando los hábitats naturales drásticamente y descontroladamente: segándolos, roturándolos, sobreexplotándolos, pavimentándolos, embalsando y desviando agua, inundando o secando terrenos, rociándolos con pesticidas o lluvia ácida, vertiendo petróleo, cambiando sus climas y exponiéndolos al aumento de la radiación ultravioleta. Y el proceso se está acelerando: el ritmo de destrucción de los bosques tropicales casi se duplicó en la década de los ochenta.

Consecuentemente, los ecologistas saben que las especies de la Tierra están siendo aniquiladas a una velocidad creciente, pero es imposible contar las poblaciones y especies mientras desaparecen (40). La verdadera extensión de la biodiversidad es desconocida.

Estimaciones del número total de especies que existen van desde evaluaciones extremadamente conservadoras de 2 millones (sólo 1.4 millones han sido descritas), a 50 millones (41). Admitiendo que como mínimo hay 10 millones de especies, y que por término medio cada especie consta de varios centenares de variedades genéticamente diferentes, se puede postular fácilmente la existencia de miles de millones de poblaciones (42).

¿Con qué rapidez está desapareciendo actualmente la diversidad? Aunque es imposible afirmarlo con precisión, la respuesta es "espantosamente deprisa" (43). Hace más de

incluso si no se produjera más (33); nos proporcionan toda la comida (directa o indirectamente), y ayudan a mantener un clima uniforme y el agua dulce fluyendo constantemente. Y lo que es más, estos servicios los proporcionan a tan gran escala que normalmente no hay ninguna posibilidad de sustituirlos; su pérdida es irreversible (34 y 35).

La pérdida de los servicios de la biblioteca genética es especialmente rápida y dramática a causa de la deforestación (36), particularmente la de los bosques tropicales, hogar de entre el 50 y el 90% de todas las especies de organismos de la Tierra (37, 38).

En resumen, no es probable que la humanidad sea capaz de sustituir adecuadamente los servicios del ecosistema que se perderán mientras se extiende la epidemia de extinciones que ya se ha puesto en marcha. Nadie sabe a ciencia cierta con qué rapidez están desapareciendo las poblaciones genéticamente diferentes, pero quienes es-

tudian el problema saben que el ritmo es muy rápido y está aumentando.

La gran extinción

¿Cómo saben los biólogos que las especies están desapareciendo? En primer lugar porque ven la flora y la fauna extinguirse delante de sus propios ojos. Los arrecifes de coral en los que estudiamos el comportamiento de peces fascinantes, han sido destruidos por las aguas residuales procedentes de los barcos. Muchos lugares donde se observaban mariposas han sido transformados en autopistas, aparcamientos o granjas. Hemos buscado en vano las ranas en un tiempo abundantes en Costa Rica. En los últimos cien años, los ictiólogos han visto extinguirse 27 peces de agua dulce en Norteamérica. Los ornitólogos ven angustiados cómo poblaciones de muchos pájaros del bosque en el este de Estados Unidos disminuyen rápidamente (39).



La tala y quema del bosque tropical destruye la biodiversidad.

una década, estimábamos que las especies de mamíferos y aves estaban extinguiéndose de 40 a 400 veces más rápido de lo normal desde la gran extinción que afectó a los dinosaurios y a muchas otras formas de vida hace 65 millones de años (2, 22). En 1989, E.O. Wilson estimaba de forma conservadora el ritmo de extinción anual de 4.000 a 6.000 especies, 10.000 veces mayor que el que existía antes de que el *Homo sapiens* empezase a practicar la agricultura. Es concebible que el ritmo sea en realidad de 60.000 a 150.000 especies anuales (44,45).

Por supuesto, la diversidad biótica es generada constantemente por el proceso natural que a la larga crea nuevas especies. Pero ese proceso de diferenciación de poblaciones (especiación) normalmente opera en una escala temporal que va desde miles a millones de años (46). La extinción excede largamente a las creadas por la especiación, y la Tierra se está empobreciendo bióticamente.

Para los biólogos, el dato más alarmante relacionado con la extinción quizás sea la apropiación del 40% de la producción primaria neta de la energía producida en la fotosíntesis (47). La producción primaria neta (PPN) es la energía fijada por la fotosíntesis menos la requerida por las propias plantas para sus procesos vitales (48). Se puede pensar básicamente en la PPN como el aporte alimenticio total de todos los animales y descomponedores. Casi un 40% de toda la PPN potencial generada en la tierra es directamente

consumida, desviada, o desperdiciada debido a las actividades de sólo una de los millones de especies animales, el *Homo sapiens*. Aunque el impacto humano de la PPN en los ecosistemas oceánicos es muy pequeño (2%), en la tierra es tan inmenso que nos apropiamos conjuntamente del 25% de la PPN global.

Los seres humanos usan la PPN directamente cuando comen plantas o las dan de alimento a sus animales domésticos y cuando talan madera o aprovechan otros productos de la fotosíntesis, como fibras o

“La destrucción de la biodiversidad es el peligro ambiental más serio al que se enfrenta la civilización”.

pescado. Desvían la PPN alterando sistemas completos, como el caso de ecosistemas naturales convertidos en pasto o tierras de cultivo. En general, la humanidad reduce la PPN potencial cuando convierte sistemas naturales altamente productivos en otros menos productivos: bosques tropicales en pastizales; sabanas y praderas en desiertos; bosques y prados en granjas; granjas en viviendas, centros comerciales y aparcamientos.

Dado que la gran mayoría de las

especies mundiales (probablemente el 95%) habitan en los continentes e islas, el 40% de apropiación y pérdida de la PPN por parte del ser humano basta para explicar la crisis de extinción. La cantidad de energía disponible para mantener millones de otras clases de animales en la Tierra se ha visto reducida drásticamente. Una estimación, probablemente conservadora, hecha sobre la base de esta reducción de energía disponible, es que del 3 al 9% de las especies de la Tierra pueden estar extinguidas o en peligro para el año 2000 (49). Si las tendencias actuales continúan, la mitad de las especies de la Tierra podrían desaparecer para el año 2050.

La cantidad de PPN terrestre disponible para acomodar una mayor expansión de la empresa humana no es tan grande, considerando que la humanidad ya se ha hecho cargo del 40% y que la población humana se espera que se duplique en los próximos 50 años. Las esperanzas para el crecimiento económico masivo son afrontar las necesidades y aspiraciones de esa explosión poblacional. Un importante estudio internacional, el informe Brundtland, pronosticó un incremento de cinco a diez veces en la actividad económica global de las próximas décadas en un esfuerzo por eliminar la pobreza (50). La expansión sustancial de la población y la movilización de recursos supondrá una adicional pérdida de la PPN.

El analista político William Clark era extremadamente conservador cuando escribió: “Las implicaciones de este crecimiento económico, necesitado desesperadamente por los pobres, para el ya alterado medio ambiente planetario son, al menos, problemáticas y potencialmente catastróficas” (51). De hecho, si algo remotamente parecido al escenario del crecimiento económico de Brundtland se presenta, podemos decir adiós a la mayoría de la biodiversidad mundial, y quizás también a la civilización que le acompaña.

El valor económico de la biodiversidad

La destrucción de la biodiversidad es el peligro ambiental más serio al que se enfrenta la civilización. La biodiversidad es un recurso para el cual no hay absolutamente ningún sustituto; su pérdida es irreversible

Conservation Strategy. Academic Press, London.

41. Wilson, E. 1989. *Scientific American*, Sep, 108-116.

42-43. Diamond, J. 1991. *The Rise and Fall of the Third Chimpanzee.* Harper and Collins, New York.

44.T. Erwin (1988). El dosel del bosque tropical. En Biodiversity. Wilson, E. ed. Nat. Academy Press, Washington, DC, p. 123-129.)

45. Ehrlich, P. and Wilson, E. 1991. Estudios de biodiversidad: ciencia y política. *Sciences* (En imprenta).

46. Ver Ehrlich, 1986. (15). Un tratamiento más técnico puede encontrarse en (16).

47. Vitousek, P., Ehrlich, P., Ehrlich, A. y Matson, P. 1986. La apropiación humana de los productos de la fotosíntesis. *BioSciences* 36, 368-373.

48. Técnicamente, PPN es la energía que queda después de restar la respiración de los productores primarios (sobre todo plantas verdes, algas, y bacterias) de la cantidad total de energía fijada biológicamente (virtualmente toda solar). PPN es la energía que mantiene todos los organismos - animales, hongos, plantas parásitas, y otros consumidores y descomponedores - excepto los productores primarios.

49. Wright, D. 1990. *Ambio* 19, 189-194.

50. Comisión mundial para el desarrollo y medioambiente. 1987. *Nuestro futuro común.* Oxford Uni. Press. New York.

51. *Scientific American*. Sep. 1989. 46-54.

52. Daly H. y Cobb, J.Jr. 1989. *For the Common Good.* Beacon Press, Boston, p. 37.

Traducción: Paloma González Fernández, J.G. y J.S.

en cualquier escala temporal de interés para la sociedad. La pérdida puede verse como una de las más (si no la más), graves externalidades asociadas con la actividad económica humana. Pero es tan grave y perversa, que es difícil evaluarla, e imposible de internalizar.

Primeramente, hay algunas especies cuyo valor puede sujetarse a análisis coste-beneficio rutinarios (aquellas que son explotados comercialmente). El valor de especies con alto interés estético o valores de rareza, como pájaros, mariposas, las grandes ballenas o los rinocerontes negros pueden también ser monetarizados por técnicas como el valor de la complacencia en pagar los costes del viaje para verlos o evaluando el coste para salvarlos. Tales métodos darían sin embargo valores parciales para esas especies. Normalmente no abarcarían sus papeles en las cadenas alimenticias o sus valores potenciales para las generaciones futuras.

Además, los métodos que se centran en los valores de especies individuales, especialmente las escasas, normalmente no incluirán el valor de los servicios del ecosistema en conjunto. Por ejemplo, se podría demostrar que el papel de una especie de ballena comedora de placton

en una cadena alimenticia oceánica no era básico para la estabilidad del ecosistema. Si esa especie fuera exterminada, las poblaciones de otras ballenas comedoras de placton podrían aumentar y ocupar el papel de la especie extinta.

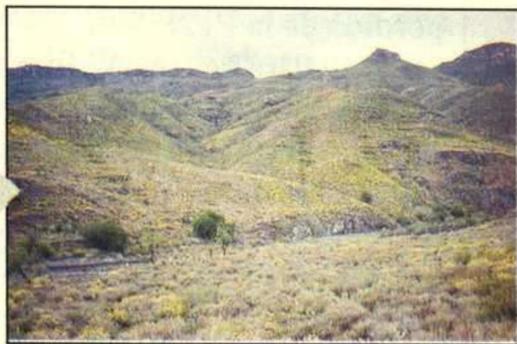
Para los biólogos, el dato más alarmante relacionado con la extinción quizás sea la apropiación del 40% de la producción primaria neta de la energía producida en la fotosíntesis

Pero el exterminio de una de tales especies de ballenas podría aumentar la probabilidad de que todas las demás se extinguieran, pues las presiones contra las ballenas les serían transferidas. Incluso la pérdida de una segunda especie de ballena podría causar cambios significativos en los ecosistemas oceánicos.

Los economistas, con la ayuda de los

ecólogos, afrontan la no envidiable tarea de asignar valor a la biodiversidad de tal forma que los costes de la pérdida de una pequeña parte de una gran maquinaria sean razonablemente valorados. Más aún, necesitan considerar las enormes pérdidas que han tenido lugar anteriormente, reflejando la realidad de que la biodiversidad que queda es un recurso esencial que se marchita rápidamente. Cuando unas pocas hectáreas de hábitat seminatural degradado, digamos en las proximidades de Siena, se convierten en otra carretera, ¿cómo se puede evaluar el coste en disminuir el control de inundaciones, la reducción de la fotosíntesis, el aumento de la erosión del suelo, y la interrupción de otros servicios del ecosistema local? ¿Cómo se puede valorar la pérdida de pájaros atractivos a los que observar, las oportunidades recortadas de los niños locales para aprender cómo trabaja la naturaleza?. La labor puede ser extremadamente difícil, pero no por ello menos importante. Después de todo, un sistema de mercado difícilmente puede satisfacer las necesidades de la humanidad, si debe clasificar la capacidad de la Tierra para mantener la vida como una externalidad imposible de ser internalizada(52).

Un trozo de esta tierra puede ser tuyo



Aquí habita una de las últimas poblaciones naturales de TORTUGA MORA (testudo graeca) de Europa Occidental

Necesitamos tu ayuda para convertirla definitivamente en reserva de tortugas. Tu donativo salvará un trozo del hábitat de la tortuga y te convertirá en simbólico copropietario de la reserva.

PROYECTO TESTUDO

D./D^o
 Dirección C.P.
 Desea contribuir a la creación de la Reserva de Tortuga Mora con un donativo de ptas. y participa en la adquisición de m² al precio de 100 ptas./m²

Remitir a:
 ANSE-CODA
 C. Ricardo Gil, 25 - 3^o
 30002 MURCIA



Necesitamos toda la ayuda del mundo



Es preciso que personas como tú contribuyan a la defensa del medio ambiente...

Boletín de socio

Nombre _____
 Apellidos _____
 Domicilio _____
 C.P. y Población _____
 Provincia _____
 Teléfono _____
 Cuota _____

Domiciliación bancaria

Titular _____
 Nº de cuenta/libreta _____
 Banco/Caja _____
 Nº Sucursal/Agencia _____
 Dirección _____
 C.P. y Población _____
 Provincia _____

Ruego a vd. se sirva cargar en mi cuenta corriente/Libreta de Ahorro, y hasta nuevo aviso, los recibos que, a mi nombre, le sean presentados por la Asociación Ecologista de Defensa de la Naturaleza (Aedenat) en concepto de cuota.

Remitir firmado a Aedenat (Campomanes 13 - 28013 Madrid)

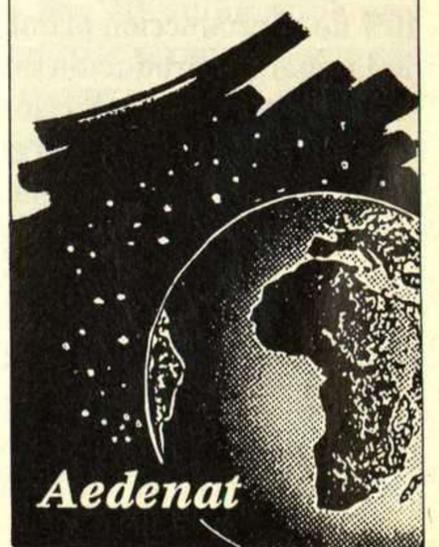
Cuotas: socio de apoyo 500 ptas al mes (en recibos trimestrales o anuales), socio numerario 1.000 ptas al mes, socio numerario de apoyo 2.000 ptas al mes. Si tu situación económica te lo permite, puedes incrementar la cuota en la cantidad que estimes oportuno.

Todo el mundo te lo agradecerá

Cada nuevo día que pasa los estudios de los científicos y la patente y visible realidad inmediata ponen de manifiesto la crisis ecológica de nuestro mundo: envenenamiento del agua, deterioro de la capa de ozono, variaciones en el clima, pérdida de especies o de suelo fértil,...

Este deterioro no encuentra su explicación en el descuido o la falta de educación de los seres humanos sino en los modelos de producción, de consumo y de transporte actualmente existentes.

No se puede permanecer impasible ante este estado de cosas.



Aedenat



Mina de estaño en Rondonia

AMAZONIA

La deforestación de la Amazonia

La preservación de la Amazonia interesa a los países del área, al ser ellos los más afectados por la reducción de las precipitaciones, la erosión, las menores cosechas y la pérdida de especies.

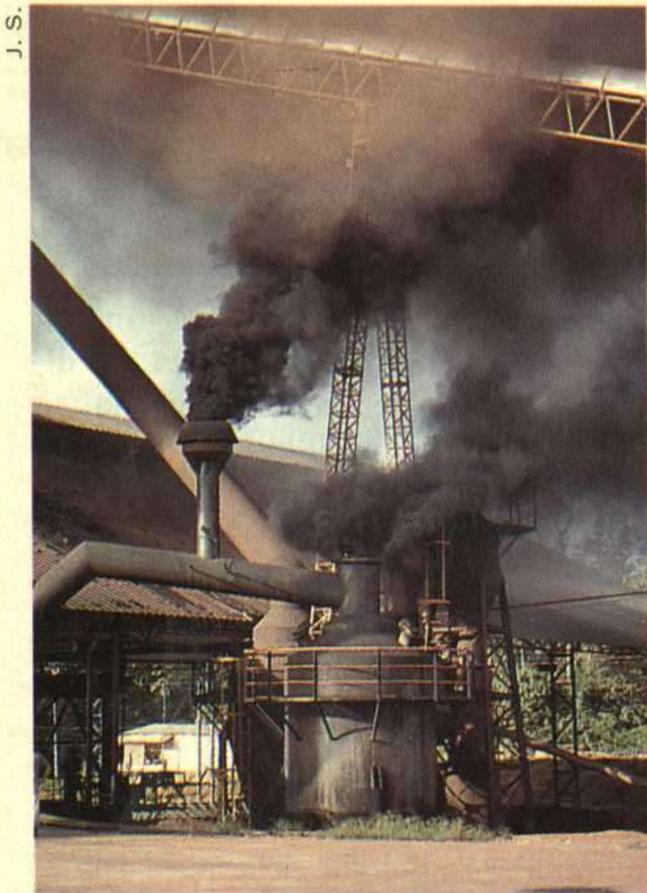
por José Santamarta

La Amazonia, el mayor y más diverso bosque tropical, aún conserva el 80% del bosque original, a diferencia de la selva atlántica brasileña, reducida a un 8% de su extensión original, según la Fundação SOS Mata Atlântica. La diversidad biológica de la Amazonia, su influencia en el ciclo hidrológico y las consecuencias devastadoras de su destrucción, obligan a preservarla.

Sólo en la Amazonia brasileña ya se han talado 426.361 km², en su práctica totalidad en las dos últimas décadas, pues desde la época colonial hasta 1964 la deforestación apenas alcanzó los 100.000 km². En Colombia la emigración de los campesinos andinos, al igual que en Perú y Bolivia, es la causa principal de la tala de 40.000 km², cifra superada por los 50.000 km² de Perú, mientras que en Ecuador la extracción de petróleo contamina el río Napo y abre las vías por las que penetran los nuevos colonos que invaden los territorios indígenas y ya han deforestado 25.000 km².

La disponibilidad de tierras vírgenes u ocupadas por indígenas, el llamado interesadamente espacio vacío, constituye una válvula de escape utilizada desde 1970 para dar salida a la tensión provocada por el desigual reparto de la tierra. Emilio Garrastazu Médici, presidente de la dictadura brasileña en la década de los setenta, acuñó la histórica máxima de "tierra sin hombres para hombres sin tierra", como justificación de la construcción de la Transamazónica (1970-73). En la década de los ochenta la extensión y mecanización del monocultivo de la soja en Paraná y otros estados brasileños, unido a la pervivencia del latifundio y al desigual reparto de la renta (el peor del mundo), dio origen a la emigración de varios millones de desesperados hacia la Amazonia y el centro-oeste (el cerrado), en busca del inalcanzable El Dorado. La agricultura de subsistencia en pequeñas rozas donde malamente se cultiva arroz y mandioca, la extracción de madera y sobre todo la minería de oro y casiterita, permiten malvivir directa o indirectamente a la mitad de los 16 millones de personas que hoy habitan en la Amazonia brasileña; casi un millón contrajo la malaria en 1992 y sólo el 1% son indígenas, factor que suele olvidarse en las numerosas crónicas apresuradas sobre la región.

Las carreteras Transamazónica, Cuiabá-Porto Velho-Río Branco y Cuiabá-Santarém, son las principales vías por las que fluye la gran corriente



Industria siderúrgica alimentada con carbón vegetal en el proyecto Grande Carajás (PGC).

de los pobres y desheredados. Los proyectos de colonización, ensayados una y otra vez, siempre fracasaron, debido a la baja fertilidad de los suelos amazónicos, pero dejaron tras de sí una estela de destrucción. Bragança en 1908, el ferrocarril Madeira-Mamoré en 1912, Fordlandia entre 1927 y 1945, Jari desde 1967 y Calha Norte a partir de 1986, son claros referentes de como uno tras otro los grandes proyectos en la Amazonia fracasan, destruyen el bosque y las poblaciones indígenas, enriquecen a unos pocos y sólo dejan un bosque de capoeira empobrecido biológicamente.

Exportar es lo que importa

Los indígenas que habitaban el bosque perdieron vidas y tierras, y los agricultores acabaron por convertirse en **garimpeiros**, una de las pocas actividades rentables en la Amazonia. Hoy más de medio millón de personas viven de extraer oro, diamantes y casiterita, contaminando los ríos con mercurio (2.000 toneladas en la última década) y otros desechos. En el momento de mayor auge, entre 1987 y 1990, el número de **garimpeiros** llegó a un millón de personas. Las ballestas y los arcabuces de los primitivos colonizadores, la aculturización, y sobre todo las enfermedades y la invasión de sus territorios, han reducido la diversidad cultural y étnica en una proporción aún mayor que la hoy amenazada diversidad biológica. Apenas un mi-

El PGC es la mayor agresión contra la Amazonia.

llón de indígenas han logrado sobrevivir en la Amazonia, de ellos sólo 150.000 en la brasileña.

La ganadería extensiva es la causa del 70% de la destrucción del bosque amazónico, destrucción sin ninguna justificación, dado que los rendimientos de los rebaños de bovino apenas alcanzan los 50 kilogramos anuales por hectárea, y sólo se crea un empleo por cada 500 Has de bosque derrumbado. La Amazonia, al contrario de lo que dicen los tópicos al uso, no tiene ninguna ligazón con la "hamburger connection", pues la producción de carne no cubre las necesidades regionales. Sólo las subvenciones y la especulación con la tierra explican su extensión, a diferencia de los bosques tropicales de Africa y Asia, donde las principales causas de deforestación son la extracción de madera para los mercados japonés y europeo y la agricultura. La producción de madera en la Amazonia aún es pequeña, pero se realiza sin ningún control y está creciendo rápidamente: de 7,6 millones de metros cúbicos en 1976 a 24,6 en 1988, según las estadísticas oficiales, que sólo cuentan una parte de la producción.

El peso de la deuda externa empuja a una explotación depredadora de los recursos, explotación que precisa de ingentes inversiones, realizadas merced a nuevos préstamos, en una espiral retroalimentada cuyo corolario es siempre la destrucción y el incremento de la deuda. El proyecto Grande Carajás, financiado con créditos concedidos por el Banco Mundial y la Comunidad Europea, está destinado a la explotación de los recursos amazónicos para ser exportados a precios de saldo a los mercados de Japón, la CE y EE.UU.

El proyecto Grande Carajás afecta a un área de 900.000 km², y en su primera etapa contempla la exportación de 35 millones de toneladas anuales de hierro, la conversión de 25 millones de metros cúbicos de madera nativa en carbón vegetal, la exportación de 720.000 toneladas de aluminio, la producción de 2,8

“El proyecto Grande Carajás, financiado por el Banco Mundial y la Comunidad Europea, es la mayor agresión a la Amazonia”.

millones de toneladas de alúmina y cantidades importantes de manganeso, cobre, oro, níquel, estaño y otros minerales estratégicos, la plantación de miles de hectáreas con eucaliptos y la exportación de mandioca con destino al ganado estabulado de Japón y de Europa. El proyecto es la mayor agresión a la Amazonia, y ya ha causado una gran deforestación. En toda la región se suceden los conflictos entre campesinos sin tierra, los posseiros, apoyados por la Comisión Pastoral de la Tierra, la CUT (Central Unica de Trabajadores) y el PT (Partido de los Trabajadores), y los latifundistas, organizados en la Unión Democrática Ruralista, con un saldo de más de 500 muertos en la última década.

Exportar es lo que importa, sin reparar en los costes ambientales y sociales.



Maderas, árboles convertidos en carbón vegetal para combustible de las siderúrgicas, agua (energía hidroeléctrica para la producción de aluminio), petróleo y minerales como hierro, manganeso, estaño, bauxita y oro.

Las multinacionales han jugado un importante papel en la destrucción. Las peores, sin duda, son las japonesas: la Nippon Amazon Aluminium Co. (proyecto Albrás-Alunorte), la Nippon Steel, Kawasaki Steel, Eidai (maderas), Toyo Menka, la **Japan-Brazil Paper & Pulp**, y **Mitsui Steel**. Las norteamericanas jugaron un importante papel en el pasado, pero hoy muchas se han retirado, como la **Universe Tankships** del multimillonario **Ludwig (Jari)** y la **U.S. Steel**, descubridora de las minas de hierro, que dieron origen al proyecto **Grande Carajás**, si bien otras continúan, como la **Bethlehem Steel** (manganeso), la **Georgia Pacific** (extracción de madera), la **Atlantic Veneer**, la **Lawton Lumber**, la **Scott Paper**, **Alcoa** (bauxita, aluminio), **Englardt** y **Reynolds Metals**.

Volkswagen, después de destruir 100.000 Has, ha vendido su **fazenda** a los japoneses. Otras multinacionales con intereses en la Amazonia son las alemanas **Hans & Johannes** y **Atlas**, las holandesas **Bruynzeel** y **Shell-Billiton**, las inglesas **British Petroleum** y **Rio Tinto Zinc**, la italiana **Agip Petroli**, la belga **Union Miniere** o las canadienses **Alcan** y **Brascan**.

La Amazonia no es el pulmón del mundo

Ni es el pulmón ni produce la mitad del oxígeno del planeta, ya que el producido

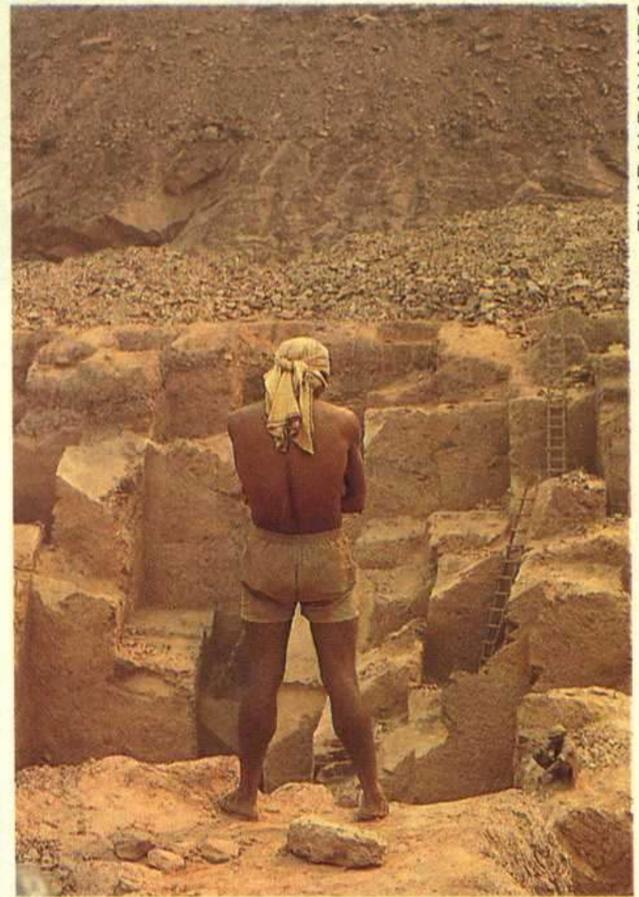
Más de medio millón de garimpeiros extraen oro en la Amazonia.

equivale al consumido en la descomposición de la vegetación. Pero, a pesar de los errores propagados por ignorantes y bien aprovechados por la élite local, su importancia ambiental es enorme. La desaparición del bosque tropical supone la pérdida del mayor banco de germoplasma, con consecuencias catástroficas para la investigación sobre el cáncer, para la industria farmacéutica y la agricultura.

La deforestación de la Amazonia aumentó la cantidad de dióxido de carbono, y agravó ya el efecto invernadero en un 5%. Las cinco grandes presas amazónicas han anegado ya 5.335 km², liberando grandes cantidades de metano, cuyo aporte al efecto invernadero es 20 veces mayor que el CO₂, si bien su permanencia en la atmósfera es de sólo 10 años. Los planes de Eletronorte, filial de la estatal Eletrobras, son construir otras 22 grandes hidroeléctricas, para la transformación del aluminio que requiere la industria japonesa, aunque la crisis financiera y la retirada de la financiación por parte del Banco Mundial, han paralizado el Plan 2010.

El incremento del albedo terrestre hará que se absorba menos radiación solar, induciendo cambios en el balance calórico global. Más grave será la reducción de las precipitaciones (la evapotranspiración origina del 50 al 60% de las lluvias), con efectos perjudiciales en las cosechas del Sur de Brasil y en otros países del área. Localmente, sus efectos son aún más perniciosos: erosión, inundaciones

La construcción del ferrocarril Madeira-Manoré costo 15.000 vidas.



PILAR ALDANANDO

y sequías periódicas, menores cosechas y deterioro de la calidad de las aguas.

La preservación y el aprovechamiento sostenible de la Amazonia, sin destruir el bosque y su diversidad biológica, interesa especialmente a los países del área, si bien la prensa local, controlada por las élites que se benefician de la depredación, como Mestrinho, gobernador del estado brasileño de Amazonas, pretende hacer creer, y en parte lo ha conseguido, que todo es una conspiración del imperialismo aliado con los ecologistas para impedir el desarrollo del país y el disfrute de las riquezas amazónicas.

La Amazonia, sin reforma agraria y fiscal (redistribución de la renta) en Brasil y otros países como Colombia, Perú o Ecuador, y sin cambios profundos en las relaciones Norte-Sur (deuda externa, GATT), no se salvará.

“La Amazonia es nuestra”, declama demagógicamente la corrupta élite local, con la misma legitimidad histórica que podría tener el gobierno español para reclamar la Amazonia, remontándose al Tratado de Tordesillas, dictado, no se olvide, por el Papa, representante de Dios en la Tierra y firmado por los Reyes Católicos y Juan II de Portugal en 1494, hace 499 años, y sólo dos años después del histórico encontronazo. ■

Referencias bibliográficas

- Andrade, L.M.M., et al (1988). As Hidrelétricas do Xingu e os Povos Indígenas. Comissao Pró-Índio de Sao Paulo.
- Fearnside, P.M. et al. (1990). Deforestation Rate in Brazilian Amazonia, National Secretariat of Science and Technology. Brasilia.
- Grainger, A. (1993). Controlling tropical deforestation. Earthscan. London.
- Myers, N. (1992). The Primary Source. Norton. New York.
- Pérez, A. (1987). Culturas Indígenas de la Amazonia. Madrid.
- Ribeiro, Berta G. (1990). Amazonia urgente. Itatiaia. Belo horizonte.
- Santamarta, J. (1989). Amazonia amenazada. **Quercus**, n. 38.





Mamá Coca presentando la planta divina de los incas a los españoles

Ecología de la cocaína

La cocaína es la única multinacional exitosa de América Latina

por José Santamarta

Y la principal fuente de divisas para los países andinos. Pero también es la responsable del diez por ciento de la deforestación de la Amazonia peruana y del vertido anual de 400.000 toneladas de productos quí-

micos, empleados en la transformación de la hoja de coca en clorhidrato de cocaína, a los que se añaden los cientos de muertos y una corrupción generalizada. Estados Unidos, incapaz de reducir su consumo, quiere rociar con herbicidas tóxicos las zonas productoras.

Guerrillas, narcotraficantes, campesinos desesperados, militares corruptos y

mal pagados y agentes norteamericanos antinarcóticos, son los protagonistas de la guerra de la coca. Mamá Coca, la planta divina de los Incas, merecía un destino mejor.

Tras la bancarrota del socialismo real, la cocaína ha pasado a ser en Estados Unidos el nuevo "imperio del mal". La invasión de Panamá y la captura de Noriega, el intento de bloquear las costas colombianas en 1990, el acoso al cártel de Medellín, mientras se tolera al de Cali y a los autodenominados PEPES (Perseguidos por Pablo Escobar), rama escindida del cártel de Medellín y aliada del cártel de Cali, son algunos hitos de la guerra de la coca. La política de Clinton en nada se diferencia de la de Bush, excepto en el mayor énfasis en los derechos humanos. Pero el hecho más preocupante es la rápida propagación de los cultivos de amapola para producir heroína en los departamentos colombianos de Cauca, Huila, Caquetá y Tolima, propiciada por el cártel de Cali y sus principales representantes, Gilberto Rodríguez Orejuela y José Santacruz. Hay ya más de 30.000 hectáreas sembradas de amapola (**Papaver somniferum**) en la zona andina colombiana, en alturas que casi siempre superan los 3.000 metros; en 1993 producirán más de 20 toneladas de heroína. Los pesticidas empleados para erradicar la amapola, como el **glisofato**, están causando un serio daño al frágil ecosistema del páramo y además su efectividad es muy escasa, al ser fumigadas las plantaciones desde gran altura, para evitar que las avionetas y helicópteros sean alcanzados por los guerrilleros de las FARC (Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia). En algunas ocasiones los campesinos cubren las amapolas con preservativos, para evitar que sean dañadas por el glisofato.

Los últimos acontecimientos en la guerra de coca son la creciente presencia de asesores norteamericanos, el traslado de los laboratorios a las regiones amazónicas de Bolivia y Perú, y la presión ejercida sobre Perú para que permita a la DEA (Drug Enforcement Administration) fumigar las zonas productoras de hoja de coca con un herbicida extremadamente tóxico, el Tebuthiuron o **Spike**. Inicialmente, la empresa fabricante **Eli Lilly** se negó a vender el Tebuthiuron al gobierno norteamericano, al desconocerse los posibles efectos del herbicida, pero la DEA se impuso al final, a pesar de los informes desfavorables de la EPA (U.S. Environmental Protection Agency), en los que se destacaba su toxicidad, hasta cinco años después de haber sido aplica-

do. La experiencia de Vietnam, era un claro precedente. Conviene recordar que en las zonas productoras de coca en Perú, el Alto y Medio Huallaga y los valles del Ene y del Tambo, están implantados **Sendero**

MATE DE COCA

BOLSITAS FILTRANTES

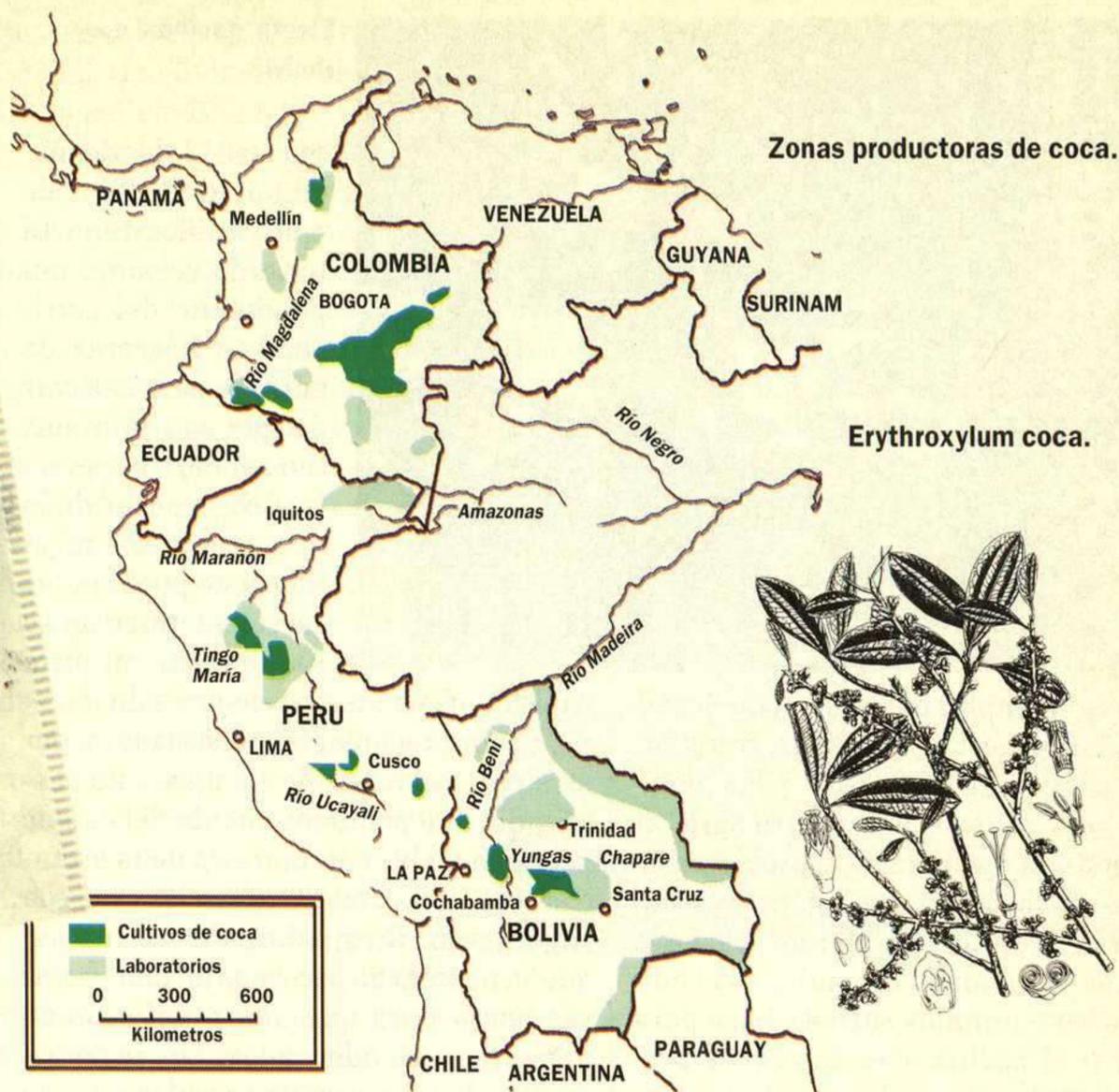
ENACO S.A.

Luminoso y el Movimiento Revolucionario Túpac Amaru; en Colombia las zonas de cultivo, el Guaviare y el Caguán, cuentan con gran presencia de las FARC.

Multinacional exitosa

En 1992, según evaluaciones de la DEA, en base a fotografías de satélite, el cultivo del arbusto de la coca, **Erythroxylum Coca**, alcanzaba las 200.000 hectáreas: 112.000 Ha en Perú (200.000 Ha según otras fuentes), 50.000 Ha en Bolivia (Chaparé y las Yungas de la Paz), 27.000 Ha en Colombia, 5.000 Ha en Ecuador y 2.000 Ha en Brasil. Más de millón y medio de personas viven en los países andinos del cultivo, transformación y distribución de la coca, obteniendo ingresos hasta 18 veces superiores a los que les reportarían cultivos sustitutos, como el café, el cacao, el arroz o la palma africana. El cultivo de la hoja de coca es realizado por 434.000 indígenas y campesinos pobres: 260.000 en Perú, 113.000 en Bolivia y 61.000 en Colombia. En 1990 Perú produjo 197.000 toneladas de hoja de coca, Bolivia 81.000, Colombia 32.000 y Ecuador 170 toneladas.

Parfraseando al economista francés Jean-Baptiste Say, toda demanda crea su oferta, y la demanda de la coca son los 10 millones de consumidores habituales y 25 millones eventuales, existentes en Estados Unidos; en 1991 los consumidores norteamericanos gastaron en cocaína



na y derivados como el crack de 76.000 a 180.000 millones de dólares. El mercado europeo se ha expandido rápidamente, en un momento en el que el norteamericano da muestras de saturación.

Los ingresos de las más de 750 toneladas de cocaína producidas en 1992, una vez adulteradas, ascendieron a más de 100.000 millones de dólares. De éstos, sólo 6.000 millones ingresaron en América Latina, aunque los cultivadores percibieron no más de 650 millones de dólares; el resto quedó en manos de la

compleja trama del narcotráfico. En 1991 el campesino recibía de 500 a 700 dólares por los 250 a 500 kilos de hojas de coca, de los que se obtienen dos kilos y medio de pasta base, cuyo precio era de 1.000 dólares. Una vez transformada en un kilo de cocaína, el precio oscila de los 1.000 a los 6.000 dólares en los países andinos, dependiendo del lugar y de la cantidad. Ese kilo, puesto ya en la frontera de México con Estados Unidos, se vende de 14.000 a 21.000 dólares al por mayor; llega por fin el último eslabón de la larga cadena de distribución, y el kilo por el que se pagó de 500 a 700 dólares al campesino peruano o boliviano, se vende al consumidor final a un precio que va desde los 160.000 a los 240.000 dólares. No obstante, la cocaína supera al total de las exportaciones legales en Bolivia, casi las iguala en Perú y representa la mitad en Colombia.

En Estados Unidos y en la Comunidad Europea se genera la demanda de cocaína, se blanquean la mayoría de los ingresos y se producen la casi totalidad de los productos químicos necesarios para la producción de la cocaína. Igualmente contribuyen, con Japón, a mantener bajos los precios de los productos exportados por los países andinos, como el café o los minerales, agravando la deuda externa de unas economías dolarizadas.

Dadas las condiciones actuales, toda política encaminada a erradicar el cultivo de coca está destinada al fracaso. No hay cultivos realmente competitivos,



Mercado de hojas de coca en Perú



Fiesta nacional en Bolivia.

ma en 31 kilos de marihuana, 16 kilos de opio y 5 kilos de pasta base de cocaína, dependiendo del cultivo. Las barreras de entrada para cultivar drogas son mínimas (no así para el narcotráfico, a pesar de lo que creen los ingenios que pueblan las cárceles), pues no se requiere ni un gran

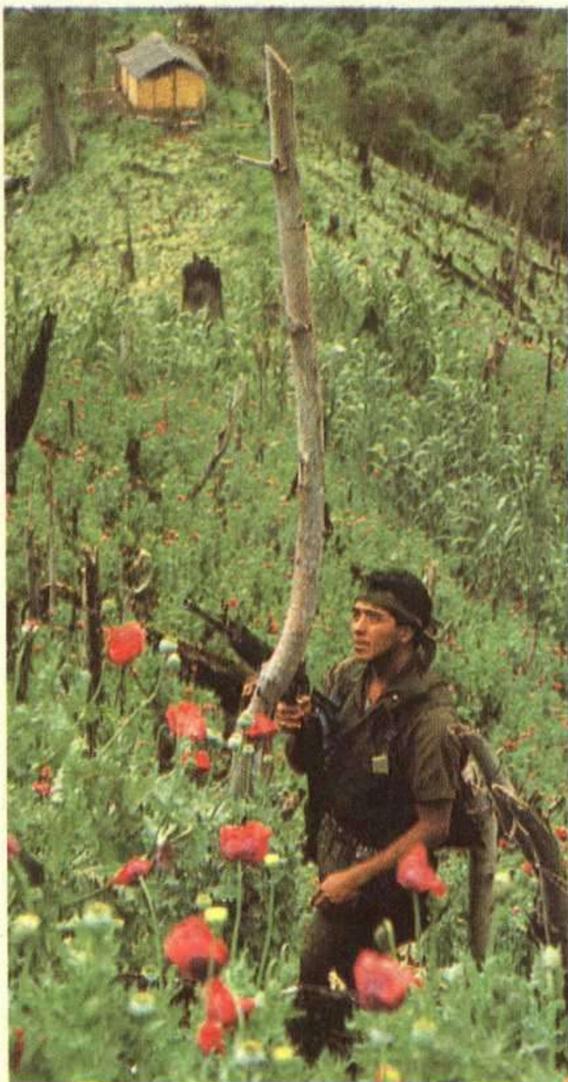
existe una amplia base social de desesperados dispuestos a cultivar, transformar y distribuir la cocaína, y las medidas represivas sólo sirven para agravar o trasladar a otras zonas el problema. La misma situación, con ligeras variantes, se da en el Rif en Marruecos, cuya principal actividad económica es el cultivo de kif (*cannabis sativa*), base para elaborar el hachís, o en las zonas productoras de amapola en Pakistán, Afganistán, Laos y Myanmar (Birmania).

El éxito y la extensión de los cultivos de coca, marihuana y amapola se deben a varios factores. En primer lugar al precio que perciben los agricultores, que a pesar de las bruscas fluctuaciones, casi siempre es superior al de los cultivos alternativos, pero el precio no es el único factor. La coca, la amapola y la marihuana, y sobre todo sus derivados (cocaína, heroína, hachís), se almacenan y transportan fácilmente, a diferencia de otros productos competitivos, en países donde las vías de comunicación son muy precarias y los campesinos pobres carecen de recursos para adquirir grandes frigoríficos u otras instalaciones de almacenamiento. Cada hectárea, como promedio, produce una tonelada de materia prima; esa tonelada se transfor-

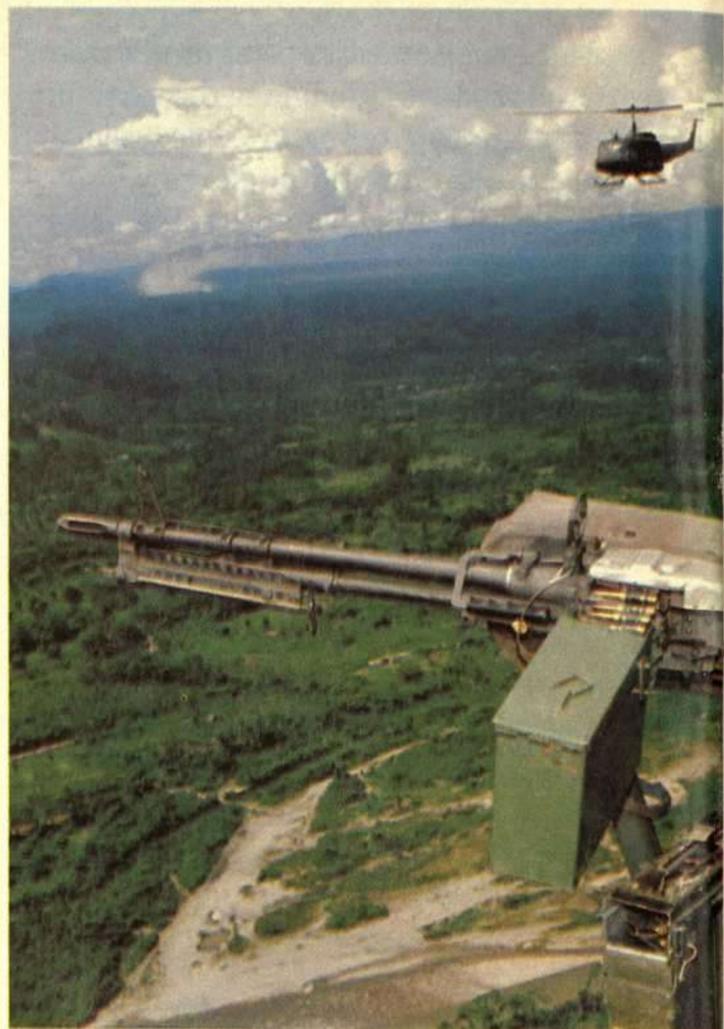
capital, ni grandes extensiones de terreno, ni una tecnología sofisticada, y por otra parte el mercado siempre está asegurado, independientemente del estado precario de las carreteras o de la situación política, como prueban los casos de Afganistán, Birmania o Perú. Una pequeña parcela de poco más de una hectárea basta para que una familia tenga unos ingresos adecuados. Los ingresos medios de un agricultor cocalero son de tres a cinco veces superiores a los de un agricultor tradicional.

Las zonas productoras están enclavadas en lugares aislados, donde habitan grupos étnica o socialmente diferenciados, en muchos casos en conflicto armado con el Estado (Birmania, Perú, Colombia, Afganistán, Líbano, kurdos, Nagorno Karabaj y varias repúblicas de la antigua URSS).

La acción de Estados Unidos, a través de la DEA, se reduce a destruir la oferta: empleo de herbicidas como el Tebuthiuron, lucha biológica empleando larvas de mariposas que se comen las hojas del arbusto de la coca y bases militares provistas de helicópteros artillados. Medio centenar de agentes de la DEA ya están actuando en Bolivia, otros 30 en la base de Santa Lucía en el Alto Huallaga en Perú y ahora han construido una nueva base en Satipo, en la confluencia de los ríos Tambo y



Cultivo de opio en Colombia



Ene. En el año de más éxito lograron erradicar 5.000 Ha de coca, compensadas sobradamente con 12.000 nuevas hectáreas.

Ecología de la coca

La coca, la amapola y la marihuana son cultivos tropicales, que crecen generalmente en regiones de media altitud (de 500 a 1.500 metros), en suelos bien drenados y con una pluviosidad media de 1.500 a 2.500 mm. Las consecuencias ambientales de la demanda de cocaína

“El cultivo de coca implica el derrumbe de la floresta, la erosión y la contaminación de los ríos”.

son deforestación, erosión y contaminación de los ríos. Las áreas destinadas a la producción de coca son precisamente las de mayor diversidad biológica, zonas de transición entre los Andes y la Amazonia, ricas en endemismos, y con fuertes pendientes, debido a las necesidades de drenaje. El cultivo de coca implica el derrumbe y quema de la floresta, quedando el suelo desnudo, sin vegetación que haga sombra al arbusto e impida la captación de la energía solar y a merced de los intensos aguaceros tropicales, erosionándose rápidamente. Al reprimirse el cultivo, los agricultores se



nes de litros de éter, acetona y tolueno y 35.000 toneladas de cal. Los ríos del Chaparé en Bolivia y el Huallaga en Perú, son los más contaminados.

Peor aún es la violencia, la corrupción y los nuevos hábitos introducidos, así como el consumo de basuco y de pasta base entre los trabajadores de la coca. Cartagena del Chairá, poblado amazónico colombiano en el río Caguán, de no más de 500 casas, llegó a contar con más de 400 prostitutas en la época de la bonanza de la coca. Es sólo un ejemplo. Un balance objetivo muestra que los efectos perniciosos en los países productores superan a los beneficios económicos, apropiados además por un reducido número de narcos. Pero el problema no es éste, sino las políticas adoptadas, dirigidas a suprimir la oferta en el Sur, sin atacar la raíz: la demanda en el Norte y la paradoja que supone prohibir unas drogas mientras se permiten otras tanto o más dañinas, como el alcohol, el tabaco o los barbitúricos.

Coca versus cocaína

Mamá Coca, la divina planta de los Incas, se consume en la región andina desde no menos de 5.000 años, por sus cualidades medicinales, rituales, de complemento alimenticio y como estimulante. La coca es rica en vitaminas, minerales, proteínas, carbohidratos y en alcaloides, entre ellos la cocaína. El rey Felipe II aprobó su uso por los indios, pues así trabajaban más y mejor en las minas de Potosí, y además comían menos. La iglesia católica, tras superar las reticencias iniciales, incluso fomentó su cultivo en Bolivia, dado que percibían diezmos sustanciosos, aunque nunca admitió los usos religiosos y ceremoniales.

Varios siglos después de que los indios de la Guajira hubiesen obtenido pasta base de cocaína, de nuevo en 1855 el quí-

mico alemán Friedrich Gaedcke aisló el alcaloide, en 1859 Albert Niemann describió y caracterizó la cocaína y en 1884 Sigmund Freud publicó un estudio titulado "De la coca". En 1863 el italiano Angelo Mariani lanzó un vino a base de coca, con un contenido de 60 miligramos de cocaína por vaso de vino. El vino Mariani tuvo un gran éxito y fue alabado por los papas Pío X y León XIII; éste último mandó conceder una medalla de oro a Mariani. El cardenal Lavignerie le

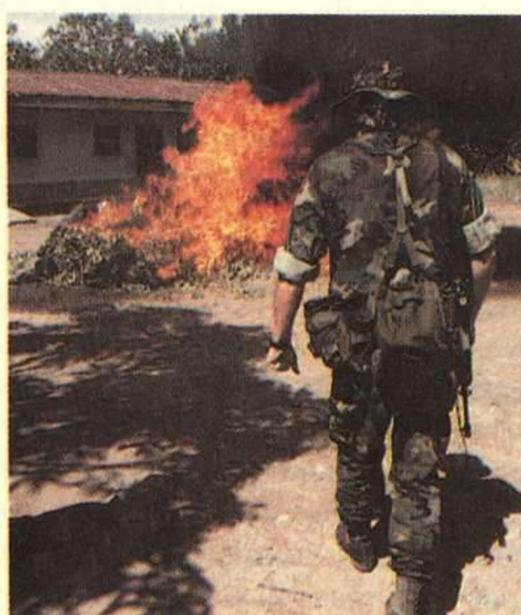
Misiva del cardenal Lavignerie a Mariani: "Vuestra coca de América les da a mis sacerdotes europeos la fuerza necesaria para civilizar Asia y Africa".

trasladan de un área a otra, para no ser detectados, abriendo nuevos claros en el bosque. En Perú el 10 por ciento de la deforestación amazónica es causada por la coca. El uso intensivo de herbicidas para el control de malezas y el empleo de fertilizantes, contaminan los ríos amazónicos. A diferencia de los cultivos tradicionales de coca, realizados en terrazas que previenen la erosión, los nuevos colonos sólo persiguen una rápida rentabilidad. La persecución de los laboratorios en Colombia, tras la muerte del candidato presidencial colombiano Luis Carlos Galán el 18 de agosto de 1989, tuvo una consecuencia indeseable, pero predecible: su traslado a la Amazonia, tanto peruana como boliviana. La producción de cocaína requiere el empleo de más de 40 productos químicos. En 1992 los ríos de la Amazonia fueron contaminados con más de 400.000 toneladas de sustancias químicas, destacando cerca de 170 millones de litros de queroseno, 80 millones de litros de ácido sulfúrico, 30 millo-

escribió la siguiente misiva: Vuestra coca de América les da a mis sacerdotes europeos la fuerza necesaria para civilizar Asia y Africa.

El clorhidrato de cocaína (benzoil-metil-ecgonina, $C_{17}H_{21}NO_4$) es un estupefaciente obtenido de la hoja de la coca, tras un dilatado y complejo proceso de elaboración. Tiene una acción estimulante y es vasoconstrictor. La relación entre coca y cocaína es similar a la que existe entre el vodka y otra planta de origen andino, la patata, aunque ni a Boris Yeltsin se le ocurre eliminar el cultivo de patatas para atajar el alcoholismo en Rusia.

Actualmente existen intentos tanto por extender el cultivo a nuevas zonas como Indonesia, Africa o la Amazonia brasileña, donde ya se cultiva la variedad amazónica ipadu o epadu (menos rica en alcaloide), como por sustituir la cocaína por drogas sintéticas o de diseño, como el pervitín, desarrollado por químicos checos. ■



Referencias

- Golden-Mortimer, W. (1974). History of Coca. Memorial Library. San Francisco.
- Universidad de los Andes. (1991). Narcotráfico en Colombia. Tercer Mundo Editores, Bogotá.
- Carter, W. E. y Mamani, M. (1986). Coca en Bolivia. Librería Editorial Juventud, La Paz.
- Jaramillo, J.M. et al. (1989). Colonización, coca y guerrilla. Alianza Editorial Colombiana, Bogotá.
- Labrousse, A. y Delpirou (1989). El sendero de la cocaína. Laia, Barcelona.
- Bedoya, E. (1987). Las estrategias productivas familiares y el deterioro ambiental de la Selva Alta. CIPA, Lima.
- Molano, A. (1987). Selva adentro. El Ancora Ediciones, Bogotá.
- Rumrill, R. (1990). Aucayacu o la quimera de la coca. Lima
- Ziegler, J. (1990). La Suisse lave plus blanc. Le Seuil, Paris.
- García-Sayán, D. (1989). Coca, cocaína y narcotráfico. Comisión Andina de Juristas. Lima.

El estado de la cuestión y la cuestión en el Estado Español

El cambio climático

El clima está evolucionando más rápidamente que en cualquier período, debido al efecto invernadero causado por la acción humana.

Juan Carlos R. Murillo

El problema del cambio climático causado por la acción humana se ha ido transformando de un tema científico, al que sólo prestaban atención unos cuantos investigadores de modelos climáticos y algunos autores especulativos, en un motivo de preocupación que traspasó los ámbitos académicos a finales de los años 70, para eclipsarse discretamente en los primeros 80 y volver al centro de la atención pública en 1.988, coincidiendo con diversos fenómenos climáticos extremos que se dieron en dicho año, especialmente en EE.UU. y Europa.

Desde esta segunda irrupción, el cambio climático no ha hecho sino crecer en interés, tanto científico como político, al transformarse en el fenómeno de cambio global más publicado (y controvertido), y ser asimismo aquella perturbación cuya prevención o incluso mantenimiento dentro de límites tolerables conllevara cambios mayores en sectores esenciales de la actividad humana (energía, agricultura y silvicultura, entre otros), con repercusiones globales muy difíciles de predecir, pero que pueden ser trascendentales.

Novedades en la investigación sobre el clima

El clima de la Tierra es el resultado de multitud de procesos, impulsados por la energía que nos llega del Sol, entre las partes constitutivas del planeta: atmósfera, hidrosfera (aguas líquidas), litosfera (corteza terrestre), criosfera (hielos) y biosfera (seres vivos). En la actualidad, el clima puede estar evolucionando mucho más rápidamente que en cualquier período conocido, debido a la intensificación del efecto invernadero causada por

la acción humana. Tal cambio climático comportará no sólo un aumento de las temperaturas medias, sino una variación generalizada del régimen de precipitaciones y de vientos, así como un cambio en la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos, tales como olas de calor y de frío, sequías e inundaciones, e incluso alteraciones bruscas de las corrientes oceánicas, con consecuencias trascendentales para el clima de muchas zonas.

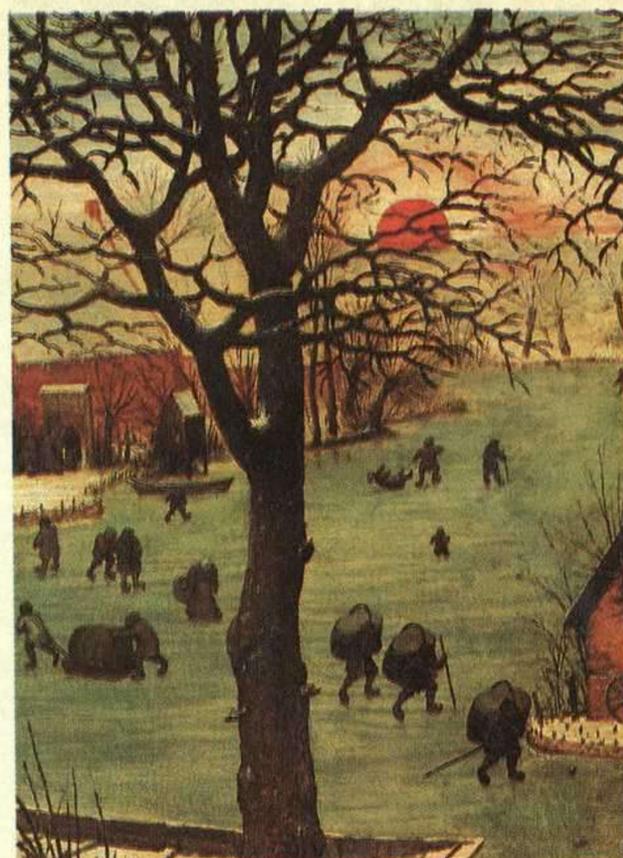
El incremento del efecto invernadero, causa última de todos estos cambios, se produce con total seguridad por el aumento de las concentraciones atmosféricas de una serie de gases, conocidos genéricamente como gases de invernadero (GI).

Somos los seres humanos los responsables directos de esta acumulación de GI, debido al crecimiento de las actividades humanas desde la Revolución Industrial. (Cuadro 1)

Desde el año 1.988 existe un grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC), que se ha esforzado en reunir y revisar todas las investigaciones relevantes que se hacen sobre el tema en el mundo. En su primera evaluación científica (1), dada a conocer en 1.990, el IPCC llegó a las siguientes conclusiones:

1. La temperatura media global del aire en la superficie terrestre ha aumentado entre 0,3 y 0,6 °C en los últimos 100 años, con los 5 años más cálidos dándose en la década de los 80. Este calentamiento es consistente con lo que predicen los modelos climáticos, pero está también dentro de la variación natural del clima. No es probable que en menos de diez años se pueda diferenciar de forma inequívoca esta variación natural de la causada por el ser humano.

2. La duplicación de la concentración atmosférica de dióxido de carbono causará una elevación de la temperatura estimada entre 1,5 y 4,5 °C. De continuar las emisiones de gases de invernadero su tendencia actual, la temperatura media aumentará 0,3 °C (entre 0,2 y 0,5 °C) cada década durante los próximos 100 años. El nivel del mar subirá



PIETER BRUEGEL

El clima siempre ha evolucionado.

entre 30 y 110 centímetros como media durante este período.

3. Existen muchas incertidumbres en las predicciones, en particular en lo referido a la velocidad, magnitud y patrones regionales del cambio climático.

En su más reciente informe (1.992) (2), el IPCC afirma que "los resultados de la investigación científica desde 1.990 no afectan nuestra comprensión básica de la ciencia del efecto invernadero, y, o bien confirman, o no justifican la alteración de las principales conclusiones de la primera evaluación científica del IPCC". Los principales descubrimientos y conclusiones se incluyen en el cuadro 2.

Una novedad destacable es el cálculo del efecto radiativo de la destrucción del ozono en la baja estratosfera. La desaparición del ozono enfría esta región de la atmósfera, lo que a su vez provoca el enfriamiento de la baja atmósfera.

El efecto aumenta con la latitud, ya que la pérdida de ozono es mayor en latitudes más altas. El enfriamiento es de similar magnitud al calentamiento causado por los CFCs, responsables de la destrucción del ozono, con lo que globalmente se cancela el calentamiento producido por los CFCs.

Otro avance es el conocimiento del efecto de enfriamiento producido por los aerosoles que existen en la baja atmósfera. Los aerosoles son pequeñas partículas, formadas sobre todo por sulfatos procedentes de las emisiones humanas de dióxido de azufre (SO₂), que tienden a enfriar la atmósfera al reflejar la luz del sol y al favorecer la formación de nubes. En el Hemisferio Norte, el enfriamiento originado por los aerosoles pue-



Las emisiones de CO₂ de los países ricos intensifican el efecto invernadero.

de haber compensado buena parte del calentamiento producido por los gases de invernadero.

Irónicamente, estos dos efectos, que mitigan en cierta medida el calentamiento global, están directamente relacionados con la destrucción de la capa de ozono el primero y con las lluvias ácidas el segundo. En particular, la reducción de emisiones de SO₂, imprescindible para solucionar el problema de la acidificación, conllevará la disminución de los aerosoles y, por tanto, un calentamiento mayor a causa de los GI.

Las complejidades de la química atmosférica pueden ayudar a explicar el fenómeno de la mayor lentitud en el crecimiento de la concentración de metano observado en los últimos años.

El metano es oxidado, desapareciendo como tal, por la acción del radical hidroxilo (OH), cuya cantidad parece estar creciendo en la atmósfera. La causa de este aumento pudiera ser un incremento de la concentración de los óxidos de nitrógeno (NOx) en el aire, procedentes de la quema de vegetación y de la producción de energía y el transporte motorizado, con lo cual se está eliminando un gas de invernadero, como el metano, a expensas del aumento de un contaminante como el NOx, que también causa la lluvia ácida.

Los modelos de ordenador utilizados para predecir el clima, asumiendo unos incrementos determinados en las concentraciones de GI, dan resultados más cercanos a los aumentos de temperatura observados desde hace 100 años, cuando se toman en cuenta los anteriores efectos de enfriamiento.

La conclusión fundamental de los es-

tudios recientes es que el aumento de temperaturas y de subida del nivel del mar podrían ser algo menos acusados que los estimados en 1990 por el IPCC, debido a los efectos anteriores, pero todavía muy superiores a la variabilidad natural, y muy por encima de lo considerado tolerable por los ecosistemas del planeta. Además, de manera significativa, el IPCC continúa afirmando que "dado nuestro conocimiento incompleto del clima, no se puede descartar la posibilidad de sorpresas". Lo que puede ocultarse tras esta frase se expondrá a continuación.

Impactos del cambio climático

El clima de un lugar ejerce una influencia decisiva en las sociedades humanas, configurando los modos de vida y la cultura de las personas. El clima es un factor crucial para la agricultura y la ganadería, de las cuales depende nuestra vida, así como para el funcionamiento de los ecosistemas naturales.

Las sociedades humanas más sensibles al calentamiento y a los cambios climáticos en general, son las que se asientan en zonas costeras y aquellas que en mayor medida dependen de una agricultura de subsistencia con pocas posibilidades de adaptación, en particular las que se encuentran ya hoy en día en una situación límite para la agricultura, como ocurre en el Sahel, Este de Brasil, SE de Asia y Centroamérica. Sin embargo sería un error pensar que los efectos vayan a ser pequeños para las zonas ricas del mundo, aunque existan en ellas muchos más medios y capacidad para adaptarse al calentamiento.

Los impactos del cambio climático derivan, por una parte, de la subida del nivel del mar debida a la dilatación del agua y la fusión de glaciares propiciadas por el calentamiento, y por otra, del desplazamiento hacia los polos y hacia mayores alturas de las zonas climáticas existentes hoy en día (8).

Los impactos negativos del calentamiento se deberán no tanto a la magnitud del mismo como a su velocidad, puesto que un cambio lento de temperaturas posibilita la adaptación de los ecosistemas, incluidas las sociedades humanas, sin excesivos traumas. Un ejemplo es la transición de la última era glacial al período interglacial en el que nos encontramos, que duró unos 5000 años, en el transcurso de los cuales la temperatura media aumentó 5° C -aun cuando localmente pudo subir hasta 10° C-, el nivel del mar subió 100 metros, y se produjo un masivo cambio de hábitats de los seres vivos, acompañado de extinciones de especies y evolución de las existentes. En los próximos 100 años, el aumento de la temperatura podría llegar a ser de 10 a 50 veces más rápido; las consecuencias son difíciles de calcular, pero existen una serie de estudios que estiman las máximas velocidades de aumento en la temperatura y en el nivel del mar que pueden ser tolerables para los ecosistemas naturales y las personas en zonas costeras bajas (3). Así, una subida de la temperatura de más de 1° C cada 10 años pone en peligro de destrucción a muchos ecosistemas naturales; una subida del nivel del mar de más de 5 centímetros por década significaría un daño irreparable para muchas zonas costeras en el próximo siglo. Las previsiones del IPCC superan estos umbrales críticos.

Por otra parte, estas previsiones no incluyen muchos de los posibles efectos asociados con el calentamiento y el cambio de clima en general. El calentamiento terrestre puede actuar sobre las fuentes y los sumideros de gases de invernadero, variando los flujos actuales, lo que a su vez modificaría la velocidad de calentamiento. A este tipo de interacciones o sinergias, en las que un efecto influye a su vez sobre la causa que lo produce, se las conoce como "retroacciones", pudiendo ser negativas, cuando el efecto tiende a influir sobre la causa mitigándola, o positivas, cuando el efecto actúa sobre la causa amplificándola. Un ejemplo de la primera sería la mayor producción de nubes bajas por efecto del calentamiento - el cual favorece la evaporación -; este tipo de nubes reflejan la radiación solar y enfrían así la superficie

terrestre. Un ejemplo de la segunda sería la fusión de los hielos por efecto del calentamiento, lo que disminuiría la capacidad de la tierra de reflejar la radiación solar, con lo que la superficie se calentaría más, favoreciéndose la fusión de más hielo y así sucesivamente.

Una de las conclusiones del IPCC 90 es que las retroacciones posibles - que son muchas más que las dos comentadas- conducirán probablemente a un aumento mas que a una disminución de los GI en la atmósfera, es decir, que las positivas dominarán sobre las negativas. Al no haberse tomado en cuenta todas las posibles retroacciones en los modelos climáticos, es muy posible que éstos subestimen tanto el aumento de temperaturas y otros efectos climáticos como la subida del nivel del mar. Algunos científicos no descartan que la combinación de varias retroacciones positivas cause un incremento incontrolado del efecto invernadero, que pondría en peligro la vida en el planeta (4). Los más optimistas y muchos políticos prefieren pensar que dominarán las retroacciones negativas, siendo la subida de temperaturas inferior a las previsiones.

Posibles sorpresas

En el informe del IPCC de 1.992 simplemente se afirma que no se tomaron en cuenta las retroacciones biológicas en las simulaciones, sin profundizar en las implicaciones de esta omisión; quizá la referencia a la posibilidad de sorpresas aluda a estos efectos no considerados.

En cualquier caso, lo afirmado en 1.990 en el párrafo anterior no ha sido desmentido.

Es instructivo examinar algunos de los efectos no tomados en consideración en los modelos climáticos. Por ejemplo, se sabe que el fitoplancton (vegetales flotantes marinos de muy pequeño tamaño) absorbe cantidades masivas de CO₂ de la atmósfera. La destrucción de la capa de ozono puede dañar al fitoplancton al aumentar la intensidad de la radiación UV-B en el océano. La exposición a mayor cantidad de estas radiaciones produce una inhibición en la fotosíntesis, es decir, en el proceso de fijación de CO₂ atmosférico. Según un informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), una reducción del 10% en esta fijación reduciría en 5.000 millones de toneladas la cantidad de carbono absorbida anualmente por el océano, que es casi la misma cantidad de carbono que se emite por la quema de los combustibles fósiles.

Las interconexiones entre los problemas ambientales son profundas. No sólo la destrucción de la capa de ozono influye en el cambio climático, sino también a la inversa. Se ha calculado recientemente (5) el efecto de una duplicación de la cantidad de CO₂ en la atmósfera sobre la capa de ozono. El enfriamiento de la estratosfera - que es consecuencia del calentamiento de la troposfera producido por este aumento del CO₂ - favorecería la formación de nubes estratosféricas polares, donde se dan las reacciones que conducen a la destrucción del ozono. De



La destrucción de la capa de ozono contribuye al cambio climático.

esta forma, la acumulación de CO₂ favorecerá la aparición de nuevos "agujeros" en la capa de ozono y la extensión de los ya existentes.

Por último, algunos comentarios sobre el papel de la biosfera y los suelos en relación al cambio climático. Se considera probable que mayores concentraciones de CO₂ atmosféricas provoquen, por estímulo de la fotosíntesis, una mayor acumulación de carbono en las plantas y suelos, lo que tendería a frenar la acumulación de dióxido de carbono y, por consiguiente, el calentamiento. Sin embargo, un trabajo reciente (6) concluye que el cambio climático predicho por dos modelos de ordenador causaría a corto y medio plazo (100 años) una liberación adicional de carbono biosférico, no una acumulación. En efecto, la tendencia en una situación de equilibrio a largo plazo sería una fijación mayor de carbono, pero las anomalías de precipitación y temperatura causadas por el calentamiento darían lugar antes a cambios como incendios, aumento de la descomposición de restos vegetales y de la mortalidad de las plantas que suponen una liberación de carbono. Se calcula que la atmósfera podría acumular así una tercera parte más del CO₂ que ya almacena, acentuándose el calentamiento.

Otro dato inquietante son las recientes medidas de los flujos de CO₂ desde la tundra de Alaska (7). Al parecer, los suelos de la tundra han pasado de acumular carbono a emitirlo, es decir, de sumidero a fuente, lo que se atribuye al calentamiento local de la zona estudiada de Alaska. Se prevé en el futuro un calentamiento de toda la zona boreal del planeta, especialmente intenso en la tun-

TABLA 1
Principales gases de invernadero y sus características

	Dióxido de carbono	Metano	CFC-11	CFC-12	Oxido nitroso
Concentración atmosférica (partes por millón)	353	1,72	0,000280	0,000484	0,310
Concentración preindustrial (ppm)	280	0,8	0	0	0,288
Aumento anual	0,5%	0,9%	4%	4%	0,25%
Tiempo de residencia en la atmósfera (años)	50-200	10	65	130	150
ORIGEN (Fuentes antrópicas)	Uso de combustibles fósiles. Deforestación	Uso de combustibles fósiles, ganadería, arrozales	Industrial (aerosoles, espumas plásticas)	Industrial (aerosoles, espumas plásticas, refrigerantes)	Suelos cultivados, quema de biomasa.



El metano originado en los arrozales es un gas de invernadero, pero su permanencia en la atmósfera es de sólo 10 años.

dra, lo que podría poner en marcha otra fuente de carbono hacia la atmósfera.

El cambio climático y el agua

El llamado ciclo hidrológico, que no es sino el conjunto de movimientos del agua entre mares, atmósfera y biosfera, está muy relacionado con el clima, influyendo sobre el mismo. De hecho, el desconocimiento del ciclo hidrológico es el mayor factor de incertidumbre a la hora de predecir los cambios en el clima, en especial el papel de las nubes y de las corrientes oceánicas. Al mismo tiempo, el propio cambio climático influirá en la circulación del agua, así como en su disponibilidad. Se ha calculado que un aumento de 1 a 2°C en las temperaturas, si viene acompañado de una reducción del 10 al 20% en las precipitaciones, ocasionaría una disminución en la escorrentía-agua que va a parar a ríos, lagos y mares- de un 40 a un 70%, al incrementarse la evapotranspiración. Este hecho, junto con el aumento de la evaporación en ríos y lagos, disminuiría la cantidad de agua en éstos, incluso con aumentos moderados de las precipitaciones. Las repercusiones serán importantes para la agricultura- que probablemente requerirá más agua para regadíos y tendrá menos disponible-, la ganadería, la producción de energía-con menor generación de energía hidroeléctrica- y el sector doméstico, así como para la calidad del agua, que al disminuir en cantidad verá aumentar la concentración de sus contaminantes.

Una consecuencia muy probable del calentamiento sobre el ciclo del agua se-

rá la mayor frecuencia e intensidad de los extremos de este ciclo, es decir, de las sequías y de las inundaciones. Las zonas del mundo más sensibles a los cambios en los regímenes hidráulicos son las que padecen sequías crónicas -el Sahel y las regiones de clima mediterráneo-, y las que dependen de ríos sin regular, como gran parte del sureste asiático.

En el caso de la Península Ibérica, las previsiones apuntan hacia una disminución de las precipitaciones, con lo que los efectos apuntados podrían ser drásticos. El IPCC afirma que todas las actuaciones hidráulicas en el futuro deberán tomar en cuenta estos posibles impactos cuando se proyecten estructuras con un período de vida del presente al final del próximo siglo (8).

Habría que preguntarse si los responsables del Plan Hidrológico Nacional han tenido en cuenta estas consideraciones en sus estudios. Desde luego, es difícil prever cuanto va a llover en el futuro,

pero es bastante seguro afirmar que las previsiones basadas en series históricas son las menos probables de todas las posibles, dados los cambios acelerados en las propiedades radiativas de la atmósfera ya mencionados. Podría darse el caso de que lo que hoy se considera "superávit" de agua en una cuenca, y, por tanto "trasvasable", desapareciera por completo antes de que estuvieran finalizadas las obras del trasvase. Aunque es imposible analizar en el presente artículo un problema tan grave y complejo como es el del agua, está claro que es necesario un acuerdo mundial para acabar con las perturbaciones que puede causar sobre el ciclo hidrológico la intensificación humana del efecto invernadero, además de gestionar la demanda de agua con la máxima eficacia y sin forzar aún más las condiciones naturales de nuestros cursos de agua con embalses y trasvases.

Incertidumbres y prevención

El conocimiento científico del clima y los procesos que lo condicionan es limitado, y no hay signos de que a corto plazo vaya a mejorar hasta el punto de poder evaluar las retroacciones positivas y negativas y tener una idea clara y detallada de los efectos del cambio climático y sus costes. De acuerdo con el principio de precaución, la falta de información sobre un problema ambiental no debe llevar a la inacción frente al mismo, en especial si las consecuencias son potencialmente catastróficas, y difícilmente reversibles si se deja que crezca el problema. Una actitud prudente debe llevar, por el contrario, a tomar medidas sin esperar a tener un conocimiento científico exhaustivo, ya que, para entonces, podríamos estar padeciendo las peores consecuencias de la acumulación de los GI en la atmósfera(9).

TABLA 2

Descubrimientos y observaciones recientes en relación con el cambio climático

Gases y aerosoles	<ul style="list-style-type: none"> - Efecto de enfriamiento por destrucción de la capa de ozono. - Efecto de enfriamiento de los aerosoles. - Dificultad en la predicción del efecto de calentamiento de algunos gases por un conocimiento incompleto de la química atmosférica. - Velocidades estacionarias o crecientes de acumulación de los GI, excepto para el metano y algunos compuestos clorofluorados.
Escenarios	<ul style="list-style-type: none"> - Se han creado nuevos escenarios de emisiones de GI, debido a nuevos acontecimientos socioeconómicos y a nuevos datos sobre fuentes y sumideros de GI.
Modelado	<ul style="list-style-type: none"> - Nuevos modelos climáticos de ordenador que simulan mejor el clima actual a gran escala. Nuevas técnicas para la simulación de climas regionales. - Mejor comprensión de algunas retroacciones climáticas, pero permanece el desconocimiento sobre otras (sobre todo el papel de las nubes y las retroacciones biológicas).
Observaciones climatológicas	<ul style="list-style-type: none"> - El calentamiento de los años 80 ha continuado hasta 1.991. Dicho año y 1.990 han sido los años más calurosos conocidos. - El calentamiento en zonas continentales del Hemisferio Norte ha sido mucho más acusado por las noches que por el día, y no ha sido uniforme en todo el Hemisferio. - La erupción del volcán Pinatubo en 1.991 provocará un calentamiento transitorio de la estratosfera y quizá un enfriamiento de la troposfera en los próximos años.

El calentamiento terrestre es un problema ambiental global, por su origen y por sus efectos, aunque no todos los seres humanos son responsables en igual medida del primero, ni van a padecer por igual los segundos (6). El Norte rico, con un 26% de la población, es responsable de las tres cuartas partes de las emisiones de CO₂, lo que significa unas 3,5 toneladas de carbono por persona y año, mientras el Sur emite como media 0,38 toneladas. La parte de las emisiones de CO₂ acumuladas desde la revolución industrial procedente de los países del Norte supera el 85% de las emisiones totales. Un dato muy significativo es que si la media de emisiones mundiales fuera la de los países del Sur, las emisiones totales anuales serían de unos 2.000 millones de toneladas de carbono (en lugar de las 6.000 actuales), que es más o menos la cantidad anual de carbono absorbida por los océanos (2). En tales circunstancias, no habría probablemente acumulación de CO₂ en la atmósfera y, de haberla, no ocasionaría los problemas que se prevén en el futuro.

Las medidas que conviene adoptar frente al problema, deberían mantener el aumento de la temperatura y del nivel del mar dentro de los límites ecológicos aceptables antes mencionados. La posibilidad de "sorpresas", debería llevar a elegir como posibilidad de aumento de la temperatura global media el límite superior de los obtenidos con los diferentes modelos.

El mantenimiento del sistema climático dentro de estos límites de seguridad necesita reducciones masivas de las emisiones de gases de invernadero, en especial de CO₂, responsable de más de la mitad del calentamiento adicional causado por los GI.

Para el 2030 tales reducciones deberían ser del 50% al 75%.

El reparto entre el Norte y el Sur

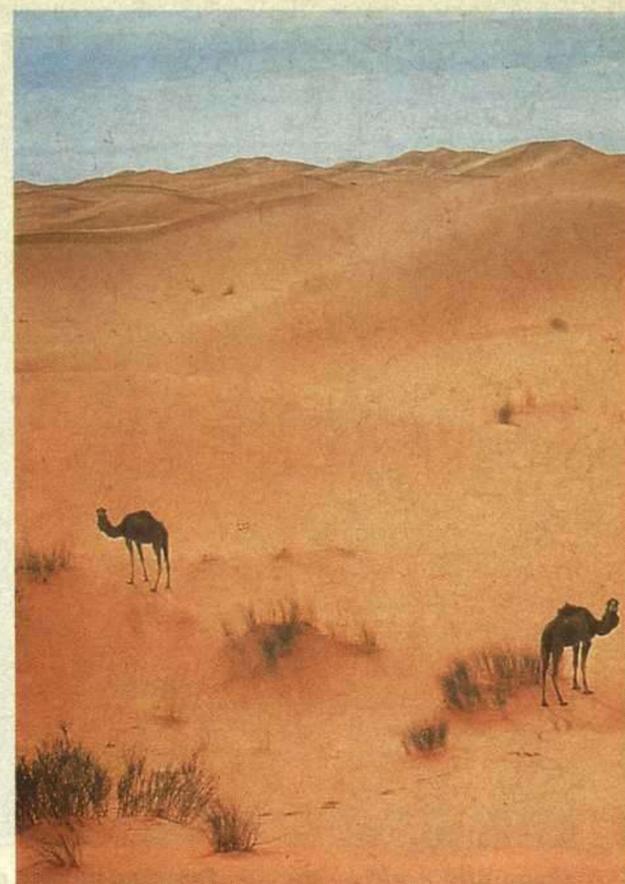
El siguiente y trascendental asunto es como se deben repartir entre los distintos países las emisiones permitidas glo-

balmente. No existe para ello una solución técnica, sino política, basada en principios éticos (equidad, responsabilidad de emisiones presentes y pasadas), y cuya puesta en marcha debe venir a través de acuerdos multilaterales, acompañados de medidas unilaterales ejemplares de reducción de emisiones por parte de los países más contaminadores.

Las medidas necesarias para alcanzar las reducciones apuntadas en las emisiones de GI exigirán cambios estructurales, en especial en los países del Norte. En el actual marco de relaciones económicas y políticas internacionales, tales medidas serán muy difíciles de efectuar, ya que, aunque responden a un interés general de todos los habitantes del mundo, pueden representar pérdidas para intereses particulares muy poderosos, interesados en mantener el status quo insostenible actual. Es imposible predecir si los cambios necesarios se llevarán a cabo, y menos aún las repercusiones sociopolíticas mundiales de los mismos, aunque estas se adivinan trascendentales.

El único avance diplomático hacia una respuesta mundial al cambio climático es hasta ahora la "Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático", firmada en la cumbre de la Tierra de Río en Junio de 1992 por la mayoría de los estados del mundo. Este tratado no recoge compromisos concretos de reducción de emisiones, ni establece como van a financiarse las medidas contra el cambio climático (10), aunque podría servir de base para el desarrollo de protocolos de reducción de emisiones como pasó con la Convención de Viena sobre el ozono. El gobierno español firmó este tratado, que está pendiente de ratificación por las Cortes.

Como es natural, la cuestión de la responsabilidad de los diferentes países en el problema del calentamiento, que debería definirse con claridad antes de establecer cuánto tiene derecho a emitir cada país, ha despertado polémicas aún más encarnizadas que la discusión, en



GREENPEACE

Con el cambio climático avanzarán los desiertos.

principio científica, sobre la posibilidad y efectos del cambio climático. Un buen ejemplo de ellas es el enfrentamiento entre el WRI (Instituto para los Recursos Mundiales, con sede en Washington) y el CSE (Centro para la Ciencia y el Ambiente de Nueva Delhi). En su informe bianual de 1.990/91, el WRI calculaba las presuntas contribuciones de 146 países al calentamiento mundial (11), ordenados por su "índice de invernadero". De los 6 países que más contribuían a dicho calentamiento, 3 eran del Norte (EE.UU., antigua URSS y Japón) y 3 del Sur (Brasil, India y China), lo cual permitía afirmar al WRI que los países del Norte y del Sur "comparten la mayor parte de la responsabilidad por las emisiones".

En palabras de Anil Agarwal, autor junto a Sunita Narain del informe del CSE, "este conjunto de cálculos [se refiere a los del WRI] es, por lo tanto, extremadamente injusto en un mundo interdependiente, en el cual todos los seres humanos deberían ser valorados por igual. El CSE está consternado por el hecho de que este informe, notoriamente en contra de los pobres y del Tercer Mundo, haya sido preparado en colaboración por agencias de las NN.UU. como el UNEP y el UNDP, y haya sido firmado por Mostafá Tolba (director ejecutivo de la primera) y por el administrador de la segunda, William H. Draper III"(12).

La situación en España

La participación de España en las emisiones mundiales de GI (a excepción del CO₂ y de los CFCs) no es fácil de esti-

Tabla 3.
Emisiones de CO₂ en el E. español, la CE y el mundo (1989) (millones de toneladas de carbono)

	Combustibles fósiles (CF)	Cambios en la biosfera	% de las emisiones mundiales de CF	Emisiones per cápita (toneladas de carbono de CF)
E. español (16)	58,17	18,3 (incendios en 1991)(15)	1,00	1,5
CE (17)	753,8	—	13,0	2,2
Mundo(17)	5.813	2.400	100	1,1



Los países del Sur no son los responsables del cambio climático, pero serán los más afectados.

mar, por falta de datos mínimamente fiables. La contribución conocida más importante se produce con las emisiones de CO₂, procedente de la quema de combustibles fósiles y de los incendios forestales, aunque en este último caso sólo existen datos preliminares que, sin embargo, apuntan a una participación importante de los incendios en las emisiones globales de CO₂ (15).

Como puede apreciarse, las emisiones de CO₂, aunque bajas para un país industrializado, superan notablemente la media mundial.

La postura oficial del gobierno español sobre el cambio climático no ha cambiado, a pesar de las fuertes críticas recibidas. El gobierno considera aceptable un aumento de las emisiones energéticas de CO₂ del 25% desde 1.990 hasta el año 2.000. Dicha postura se justifica en base a la necesidad de desarrollo del país y a su nivel de emisiones per cápita de este gas, que es dos terceras partes de la

media comunitaria. El gobierno ha aceptado la política de estabilización comunitaria, pero reservándose el derecho a aumentar sus emisiones de CO₂ hasta llegar a la media de la CE.

Hay que afirmar que ligar el desarrollo e incluso el crecimiento económico a un consumo creciente de energía es razonable para muchos países con una falta de servicios energéticos básicos, pero resulta falso aplicado a un país como el nues-

tro, y además propio de una visión periclitada y desarrollista. Diversos estudios (AEDENAT-IU, Greenpeace), demuestran las posibilidades de mejorar los servicios energéticos disminuyendo el consumo energético, las emisiones de carbono y prescindiendo de la energía nuclear, todo ello con un coste inferior al del Plan Energético Nacional oficial. El otro argumento oficial para justificar el aumento de las emisiones de CO₂, es decir, la menor emisión de CO₂ en el Estado español respecto a la media de la CE no se sostiene desde un punto de vista

ético; un argumento similar podría ser utilizado por la CE en su conjunto para aumentar sus emisiones hasta el nivel de los EE.UU. (unas 5 toneladas por persona y año). Si consideramos positivo el intentar emular a los que contaminan más que nosotros, entonces existen muy pocas esperanzas de resolver la crisis ambiental. Para juzgar objetivamente si estamos emitiendo demasiado o

no, deberíamos comparar nuestras emisiones con lo que la biosfera puede absorber, de forma que las concentraciones de dióxido de carbono atmosféricas se mantengan en niveles que no den lugar a un calentamiento catastróficamente rápido, y no con las emisiones de nuestros vecinos. Para ello, las emisiones mundiales deberían reducirse como mínimo de las 1,1 toneladas/persona y año actuales a 0,44 o menos (1). Si asigna-

mos a cada persona del mundo por igual esta cantidad como límite máximo, llegamos a la conclusión que la CE emite en promedio cinco veces más de lo aconsejable y nuestro país "sólo" 3,4 veces más (o sea, más del triple).

Atendiendo a estas razones, los grupos ecologistas del Estado español han solicitado en reiteradas ocasiones a las autoridades españolas que se comprometan a reducir las emisiones de CO₂ procedentes de los combustibles fósiles en un 20% para el año 2.005 en relación con los niveles de 1.990, jugando en la CE y en el mundo el papel que le corresponde a un

país solidario y preocupado por el Ambiente. Esta medida implica en primer lugar la revisión inmediata y a fondo del vigente Plan Energético Nacional, el cual contempla un aumento del 25% de las emisiones de CO₂ en el año 2.000, así como de la política de transportes. ■

Los grupos ecologistas han solicitado la reducción de las emisiones de CO₂

La postura oficial del gobierno español sobre el cambio climático no ha cambiado, a pesar de las fuertes críticas recibidas

REFERENCIAS

- 1.- "Climate Change: The IPCC Scientific Assessment", Cambridge University Press, 1.990.
- 2.- "Climate Change 1992: The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment", Cambridge University Press, 1.992.
- 3.- World Climate Programme: "Developing Policies for Responding to Climate Change", editado por la OMM y el PNUMA, Abril 1.988.
- 4.- J. Leggett, The Bulletin of the Atomic Scientists, Junio 1.992, pgs. 28-33.
- 5.- J. Austin y otros, Nature, vol. 360 (1.992), pgs. 221-225.
- 6.- T.M. Smith y H.H. Shugart, Nature, vol. 361 (1.993), pgs. 523-526.
- 7.- W. C. Oechel y otros, Nature, vol. 361 (1.993), pgs. 520-523.
- 8.- "Climate Change: The IPCC Impacts Assessment", Australian Government Publishing Service, Canberra, 1.990; "Vivir mejor, destruir menos", AEDENAT, ed. Fundamentos, Madrid, 1.991.
- 9.- J. Carlos R. Murillo: "Respuestas al cambio climático", Mientras Tanto, n°49, pgs. 13-36.
- 10.- Boletín "Hiedra": Número monográfico sobre "Cambio climático", editado por AEDENAT, Madrid, 1.993.
- 11.- World Resources Institute, "World Resources 1990-91: A Guide to the Global Environment", Oxford University Press.
- 12.- A. Agarwal y S. Narain, "Global Warming in a Unequal World", Center for Science and Environment, New Delhi 1.991
- 13.- F. Krause et al., "Energy Policy in the Greenhouse", Vol. 1, IPSEP, September 1.989.
- 14.- Comisión de Encuesta del Bundestag "Protecting the Earth", Vol. 2, pgs. 239 y sig., editado por el Bundestag alemán, 1.991.
- 15.- J. Carlos R. Murillo, "Cambio climático e incendios forestales", revista "Quercus", Enero 1.992.
- 16.- "Climate Change Policy Initiatives: Update (15-7-91)", editado por OCDE/AIE.
- 17.- Nota de prensa de C. Flavin, Worldwatch Institute (6-12-91), citando fuentes del Oak Ridge National Laboratory y de British Petroleum.



PAUL DELVAUX

Con el Plan Director de Infraestructuras, el ferrocarril de medio y largo recorrido va a sufrir un proceso de abandono

TRANSPORTE

El ajetreo sin fin.

Transporte, equidad y medio ambiente.

El Plan Director de Infraestructuras potencia el uso del automóvil, el incremento de la emisiones de CO₂ y otros contaminantes y la destrucción de ecosistemas.

por Alfonso Sanz

Cada estadounidense realiza de media dos vuelos en avión al año con una longitud total de unos 3.500 kilómetros. Subido a un automóvil recorre unos 10.000 kilómetros también anualmente; y el alimento típico que come ha viajado otros 2.000 kilómetros para llegar desde el campo de cultivo hasta su plato. Y todo ello no le deja mal sabor de boca, seguramente porque no lo relaciona con la degradación del medio ambiente y con las desigualdades en el mundo. Más bien le parece insuficiente, pues el que tiene renta para ello supera ampliamente esas medias y desea viajar más rápido y más lejos. De hecho, cuatro millones de estadounidenses, el 1,6% de la población de aquel país, realizan el 41% de los viajes en avión de ámbito nacional, cubriendo cinco veces más kilómetros que la media (1). Y el que no tiene renta suficiente para ese ajetreo la

ambiciona para igualarse con el rico y poderoso también en lo que se refiere al poder del movimiento.

Los europeos, sin llegar a las cifras estadounidenses, tampoco parecen satisfechos: sólo vuelan una vez cada dos años y los recorridos medios anuales en automóvil son inferiores a los del otro lado del Atlántico.

Si los españoles se miran en el espejo alemán, es seguro que dominarán los mecanismos de emulación y no tendrán suficiente con los 5.400 kilómetros de recorrido automovilístico anual por persona, frente a los 9.549 del alemán. Y tampoco bastará con haber superado al Japón o Gran Bretaña en kilómetros de autovías y autopistas, como proclama con un interesante orgullo patrio la propaganda del Ministerio del Obras Públicas y Transporte. Hay que alcanzar a países como Italia, Francia y Alemania que tienen más kilómetros de ese tipo de carreteras. Hace veinte años, cuando Alemania tenía los niveles de

renta y consumo de la España de 1993, el país centroeuropeo representaba el paraíso del bienestar, y llegar a ese nivel colmaba las aspiraciones de la población. Hoy seguimos aspirando a más consumo y a más movimiento, y los alemanes también.

Además, el proceso de integración europea, y el Tratado de Maastrich en particular, es también un factor de incremento de las necesidades de transporte; la supresión de fronteras facilita la producción de escala internacional frente a la producción local, lo que conduce al aumento en todos los países de las distancias recorridas por las mercancías y por las personas.

Por todo ello es oportuno preguntarse ¿dónde acaba esta carrera? ¿es realmente propia de la especie?, ¿es contradictoria con los límites del planeta y con la equidad? ¿Cuánto es suficiente?, la pregunta que formula Alan Durning (1), es, así, una cuestión también pertinente cuando se refiere al transporte y a sus infraestructuras.

¿Cuántos kilómetros hemos de recorrer para satisfacer esa, al parecer irrefrenable, pulsión del movimiento?, ¿a qué velocidad dejaremos de querer incrementar la de nuestros desplazamientos y la de nuestras mercancías? ¿diremos algunas vez basta al deseo y a las acciones para acceder instantáneamente a cada uno de los puntos del planeta?

El planteamiento más primario frente al diferencial entre países es desde luego el del crecimiento: si hay quien tiene más y consume más, o quien se desplaza más y más lejos, igualémosle. La convergencia con Europa se fundamenta, desde ese planteamiento, en un crecimiento de nuestra economía, de la actividad del transporte en particular y, en consecuencia, de nuestro impacto ambiental. De ese modo se responde implícitamente la cuestión de la suficiencia: el ajetreo que tenemos no es bastante.

Hace menos de un año Vicente Albero, Secretario de Estado para la Política de Agua y Medio Ambiente, fijaba la interpretación oficial respecto a los compromisos internacionales de emisión de contaminantes y, simultáneamente, resumía a la perfección el afán de emulación del crecimiento que informa la política española dominante. "Si partimos de la base de que un país desarrollado no debe aumentar sus emisiones, lo que no tiene sentido es que esta idea sea utilizada para consolidar desequilibrios regionales. Cuando Alemania estaba en los niveles de desarrollo en los que está España ahora, allá por el año 1968, creció cuanto le dio la gana y ahora habla de



La bicicleta no contamina

estabilización. Es como si para evitar la contaminación de las ciudades, los que tienen automóviles de 3.000 centímetros cúbicos fuesen obligados a reducir su cilindrada a 2.500, mientras que los propietarios de velomotores de 50 centímetros cúbicos se les permitiese aspirar como máximo a una moto de 125. ¿Quién se sacrifica más en realidad? Está claro que el segundo. Nuestro país, en un sistema sin limitaciones, habría aumentado sus emisiones de dióxido de carbono en un 50% para el año 2.000 y no alcanzaríamos aún los niveles de emisión de otros países europeos. Por eso creo que hemos hecho un gran esfuerzo limitando el incremento de emisiones en el Plan Energético Nacional a un 24% (Quercus, agosto 1992).

La argumentación de Alberó es útil por dos motivos: primero porque es aplicada a rajatabla, tanto en los foros internacionales en donde se discuten aspectos como el del calentamiento global, como en las políticas y planes desarrollados por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes; y segundo porque sirve de guía para adentrarse en varios lugares comunes en las respuestas corrientes a la pregunta de ¿cuánto es suficiente? aplicada al transporte.

El Plan Director de Infraestructuras

Este espíritu de continuación del crecimiento, de la economía y de los impactos ambientales, es el que se traduce en las políticas sectoriales del Ministerio. Las propuestas en relación a las infraestructuras y, más en particular, a las de

transporte, se han plasmado también recientemente en un Plan Director de Infraestructuras (PDI) que encaja a la perfección en ese propósito de incrementar las emisiones de CO₂ hasta en un 25% de aquí al año 2.000.

En ese sentido, la mayor virtud del PDI es la de poner de manifiesto que la mayoría de las fuerzas políticas y sociales beben en las mismas ideas y propósitos e, incluso, por afán de contentar a una opinión pública desinformada, las que no tienen responsabilidad de gobierno no dudan en proponer más infraestructuras que las que lo tienen: sobre el calco del PDI del gobierno socialista, el programa del Partido Popular añade más autopistas y más líneas de ferrocarril de alta velocidad. De ese modo, analizar el PDI puede servir para analizar la mayoría de las propuestas infraestructurales alternativas que genera la sociedad española.

A la espera de un mayor plazo para la reflexión sobre los contenidos del PDI, se puede afirmar que, en lo que se refiere al transporte, las infraestructuras previstas van a significar un paso más en la consolidación de un sistema territorial y de desplazamientos apoyado en los medios de locomoción de mayor impacto ambiental y social.

De los 18 billones de pesetas (160.000 millones de dólares) que se estiman necesarios para financiar el PDI, las inversiones más espectaculares son las que

sirven básicamente a los puntos fuertes del territorio -las ciudades y las áreas metropolitanas- y a los medios de transporte de mayores emisiones de CO₂.

El automóvil y el avión son los medios más derrochadores de energía y, por tanto, los de mayor responsabilidad en las emisiones de CO₂, pero los trenes de alta velocidad estrechan o incluso suprimen en algún caso las ventajas ambientales que el ferrocarril convencional mantenía con respecto al automóvil.

El PDI, en lo que se refiere al transporte, separa las inversiones destinadas a infraestructuras interurbanas de las que se orientan a las ciudades.

En transporte interurbano las inversiones se van a volcar en nuevas autovías y autopistas (4.900 kilómetros más) y en ferrocarriles de alta velocidad, tal y como se puede observar en las tabla 1. De las inversiones en ferrocarril sólo la mitad se dirigiría, en el mejor de los casos, a la red convencional y el resto a la alta velocidad ferroviaria.

De ese modo, si además se añaden las inversiones previstas en el sistema aeroportuario, un 75% de la inversión del PDI en transporte interurbano va destinada a los medios de mayores emisiones de CO₂.

De verificarse esta política inversora el resultado será la continuación de las tendencias actuales de absorción del mercado por parte de los medios de

“El mito del automóvil ecológico carece de base”.

Tabla 1.

Inversiones previstas en infraestructuras de transporte interurbano por el Plan Director de Infraestructuras (1993-2.007), en miles de millones de pesetas.

			%
Carreteras		5.415	52,2
	autovías y autopistas	2.817	
	acondicionamientos reposición y conservación	898 1.700	
Ferrocarriles		2.915	28,1
	alta velocidad	1.458	
	grandes accesos y variantes otras	583 874	
Puertos	800	7,7	
Aeropuertos	1.000	9,6	
Otros		249	2,4
Total		10.339	100,0



Las inversiones priman el uso del automóvil en detrimento del transporte colectivo y del motorizado.

transporte de mayor consumo energético. Los servicios de ferrocarril de medio y largo recorrido van a sufrir un proceso de degradación paulatino parejo a la expansión de la infraestructura de los medios de transporte competidores. La década de los noventa se puede así convertir en un período negro de la historia del ferrocarril, que ni los trenes de cercanías ni los de alta velocidad podrían remediar.

En la infraestructuras urbanas, las inversiones siguen primando la red viaria, soporte del incremento del uso del automóvil (véase la tabla 2). Si se hubiera traducido en inversiones el peso que cada medio de transporte juega hoy en los sistemas urbanos, los peatones y el

transporte colectivo hubieran recibido la mayoría de las inversiones previstas, pero se ha optado por avanzar en la construcción de un modelo de ciudad con una mayor presencia del vehículo privado.

En definitiva, de los 13,8 billones de pesetas de inversión conjunta en transporte interurbano y urbano previstos en el PDI, 9,8 billones se dirigen a los medios de mayor impacto ambiental y social, a aquellos que se podrían definir como "medios inverna-dero" por su contribución a las emisiones de CO₂ y al cambio climático.

Las inversiones priman el uso del automóvil.

Si las previsiones sobre los ritmos de crecimiento del PIB y sobre las inversiones se cumplen, para el año 2.000 el incremento de las emisiones de CO₂ debidas directamente al transporte será de un 30% respecto a 1990, tal y como, por otro lado, se prevé en el Plan Energético Nacional. Téngase en cuenta, para valorar la importancia de dicha cifra, que el transporte representaba directamente, en 1990, un 43% del consumo de energía final, superando con creces la barrera del 50% si se incluyen los consumos finales de la industria y la construcción ligada al transporte.

¿Tendremos entonces nuestras necesidades de movilidad satisfechas?. La respuesta del PDI es negativa, pues plantea al menos otros siete años, hasta el 2.007, de crecimiento de las infraestructuras más potenciadoras del consumo energético. Alcanzada entonces la media comunitaria del año 90 no tendremos suficiente. Los grandes efectos de una política de infraestructuras como la descrita vendrán a partir del año 2.000, cuando las obras de mayor envergadura estén en funcionamiento o en maduración.

Y a partir del 2.007 la red de autovías encontrará nuevas conexiones con las que mallar el territorio, el ferrocarril de alta velocidad será pedido por más ciudades y la inversión aeroportuaria será insuficiente para el gusto de muchos usuarios y gestores de aeropuertos.

El problema es que para entonces quizás ya será tarde para modificar suavemente los modelos territoriales y urbanos con el fin de estabilizar o incluso disminuir, si así lo aconseja la situación ambiental e internacional, las emisiones de CO₂ y el consumo energético en general.

El optimismo tecnológico.

En lo que se refiere al transporte el afán de crecimiento espera ser compensado, sobre todo, por la implantación de tecnologías de mayor eficacia ambiental sobre un invariante sistema de transporte. Se construye así el mito del transporte ecológico, cuyo símbolo es el automóvil ecológico. Este mito se basa en una reducción y una falsa esperanza. La reducción es la de considerar que el problema ambiental del automóvil está generado exclusivamente por su faceta contaminadora y consumidora de energía. La falsa esperanza es la de que la

Tabla 2.

Inversión prevista en infraestructuras de transporte urbano en el Plan Director de Infraestructuras (1993-2.007), en miles de millones de pesetas.

Planes intermodales		2.215
red viaria y accesos viarios	1.005	
ferrocarril	459	
otros	751	
Actuaciones sectoriales en medio urbano		1.105
red viaria y accesos viarios	905	
ferrocarril	200	
Otros programas		120
Total		3.440
Síntesis de la inversión en las ciudades.		
viario	1.910	56%
ferrocarril y transporte colectivo	1.410	41%
otros	120	3%



El AVE, junto a su gran impacto ambiental, detrae inversiones en la mejora del ferrocarril convencional.

tecnología puede dar respuesta a cualquier demanda del medio ambiente.

La reducción olvida que quizás la mayor transformación ambiental derivada de la expansión del automóvil es la propia necesidad de utilizarlo o de sufrirlo. Los cambios en el modo de vida, en la organización del territorio y de las ciudades, en la autonomía de grupos sociales como los niños, las mujeres o los viejos, son enormes y alcanzan los más remotos resquicios de nuestra existencia. Ciudades expandidas más allá del radio de acción de nuestras piernas, desaparición de la calle como espacio de la comunicación y la convivencia, accidentabilidad, ruido o efectos de segregación espa-

cial y social, son algunas de las consecuencias del automóvil que trascienden la mayor o menor limpieza del vehículo. La falsa esperanza olvida incluso a veces las leyes de la física y, en particular, las de la termodinámica, proponiendo mejoras infinitas en el rendimiento de los motores, en la aerodinámica, en la relación rueda-carretera o en la ligereza de los materiales. Al margen de ese olvido existen otros referidos al marco social y económico en el que se ha de desenvolver la tecnología del automóvil y cuyas variables están mucho más constreñidas de lo que parece: la seguridad, el ruido interior y exterior del vehículo, su duración, su reciclabilidad, su coste económico y el de su infraestructura, su velocidad máxima, su aceleración y su capacidad de transporte.

Merece la pena recordar, como ejemplo, que las tecnologías que han permitido en los últimos años un salto en la eficacia energética de los motores, que se ha traducido en una mayor velocidad y potencia de los vehículos que desplazan, se podrían igualmente haber dirigido a la reducción del cubicaje del automóvil

medio y, por lo tanto, se podrían haber encuadrado totalmente en la utilización más eficiente del vehículo, sin aceleraciones ni velocidades excesivas que reducen la eficacia energética.

En definitiva, los márgenes teóricos -físicos, sociales y económicos- en los que se desenvuelve la tecnología, restan fundamentos a la esperanza de que el desarrollo tecnológico permitirá resolver alguna de las contradicciones ambientales del automóvil.

El olvido de la equidad y el desprestigio de la austeridad.

El olvido de la equidad y el desprestigio de la austeridad.

La segunda idea que subyace en la argumentación gubernamental es que existe un muro definitivo Norte-Sur y, por tanto, el equilibrio entre países se debe circunscribir a cada región del planeta pero no a su conjunto. De ese modo no estalla la gran contradicción entre lo que el Norte considera suficiente para sí mismo y lo que cree que el Sur debe considerar suficiente. La vindicación de equidad europea que expresa la postura oficial en todos los foros, al margen de sus evidentes dosis de demagogia, escamotea el hecho de que esa equidad no se puede establecer en el ámbito planetario con los parámetros de consumo y producción de los países industrializados. Igualmente escamotea la equidad intergeneracional, la que tiene en cuenta los recursos que transmitiremos a las próximas generaciones.

Si los países del Norte (OCDE) tuvieran que pagar las materias primas, el deterioro del medio ambiente y la energía a su coste de reposición y sin salarios desiguales en el Tercer Mundo, los automóviles resultarían prohibitivos para la mayoría de la población. Para el año 2.000 haría falta un parque de 3.500 millones de automóviles para que todos los seres humanos tuvieran la misma proporción de automóviles que hoy poseen los estadounidenses. Llevada hasta el extremo esa absurda pero llamativa cifra, los nuevos 3.000 millones de automóviles necesitarían para moverse nuevas calles y carreteras que ocuparían una superficie equivalente al doble de la extensión de la Península Ibérica, producirían un millón de muertos y veinticinco millones de heridos adicionales al año. Antes de que los nuevos automovilistas pudieran descubrir las ventajas y los inconvenientes de sus vehículos habrían devorado las reservas conocidas y por descubrir de petróleo.

Pero el ajetreo, la movilidad, no es un fin en sí mismo, sino un medio para satisfacer necesidades verdaderas. El objetivo del transporte no es el movimiento sino el acceso a personas, bienes y servicios. El bienestar no tiene por qué estar reñido con la moderación de la movilidad. Más bien al contrario, millones de personas en los países industrializados experimentan día a día que la movilidad obligada a la que están sometidos les resta calidad de vida.

(1) Alan Durning. "How much is enough? The consumer society and the future of the earth". Earthscan Publications Ltd. Londres, 1992.



En el PDI se contempla la construcción de 4900 km. de autovías y autopistas.



El fracaso de la energía nuclear

Las propias leyes de mercado han impuesto un parón nuclear en los últimos años.

por Francisco Castejón

El día 2 de diciembre de 1942 se produjo la primera reacción de fisión nuclear controlada, un hito dentro de las investigaciones que luego desembocaron en la construcción de las bombas atómicas. Los efectos de las bombas caídas sobre las ciudades japonesas de Hiroshima y Nagasaki mostraron al mundo la capacidad destructiva de las nuevas armas. Había empezado una nueva época histórica, la era nuclear.

Pocos años después se lanzaba en Estados Unidos el programa "Átomos para la Paz", aplicación de las técnicas nucleares para la obtención de energía de forma controlada. Las causas para la reconversión a civiles de estas técnicas desarrolladas para fines militares fueron varias: garantizar que se siguieran

produciendo abundantes materiales necesarios para la construcción de cabezas nucleares, rentabilizar las gigantescas inversiones desarrolladas para la puesta a punto de las bombas y por último, el uso civil de esta fuente de energía era una forma de legitimar dichas investigaciones y fue, desde aquel momento, símbolo de progreso.

La propaganda oficial de la época la presentaba como "una energía demasiado barata para ser medida". La experiencia no ha acompañado las previsiones. En primer lugar la energía nuclear responde como cualquier otra a los avatares del mercado; las medidas de seguridad que deben tomarse y la complejidad de esta tecnología han hecho que sus precios suban considerablemente y que sean las propias leyes del mercado las que tiendan a defenestrarla.

Los residuos radiactivos

Según su peligrosidad se clasifican en tres tipos: los de alta, media y baja actividad. Los del primer tipo son el com-

bustible gastado de las centrales nucleares y las cabezas procedentes de las bombas atómicas. El combustible gastado está integrado por dos grandes grupos de materiales, los productos de la fisión más ligeros, tremendamente activos y peligrosos durante unos centenares de años, y aquéllos que proceden de la captura de neutrones por el U-238. Estos últimos son muy pesados y tienen vidas medias de decenas de miles de años, lo cual implica que son tóxicos durante cientos de miles de años. El ejemplo proverbial es el plutonio, con una vida media de 25.000 años y que es peligroso durante unos 250.000; además un sólo gramo de Pu bien distribuido puede ocasionar un millón de cánceres.

Los residuos de media y baja actividad se originan por la irradiación de objetos y materiales. Ejemplos de residuos de media podrían ser el refrigerante del circuito primario o la vasija del reactor. Residuos de baja serían los guantes y los trajes de los operarios de la central. A diferencia de los de alta, los residuos de media y baja actividad tienen una vida

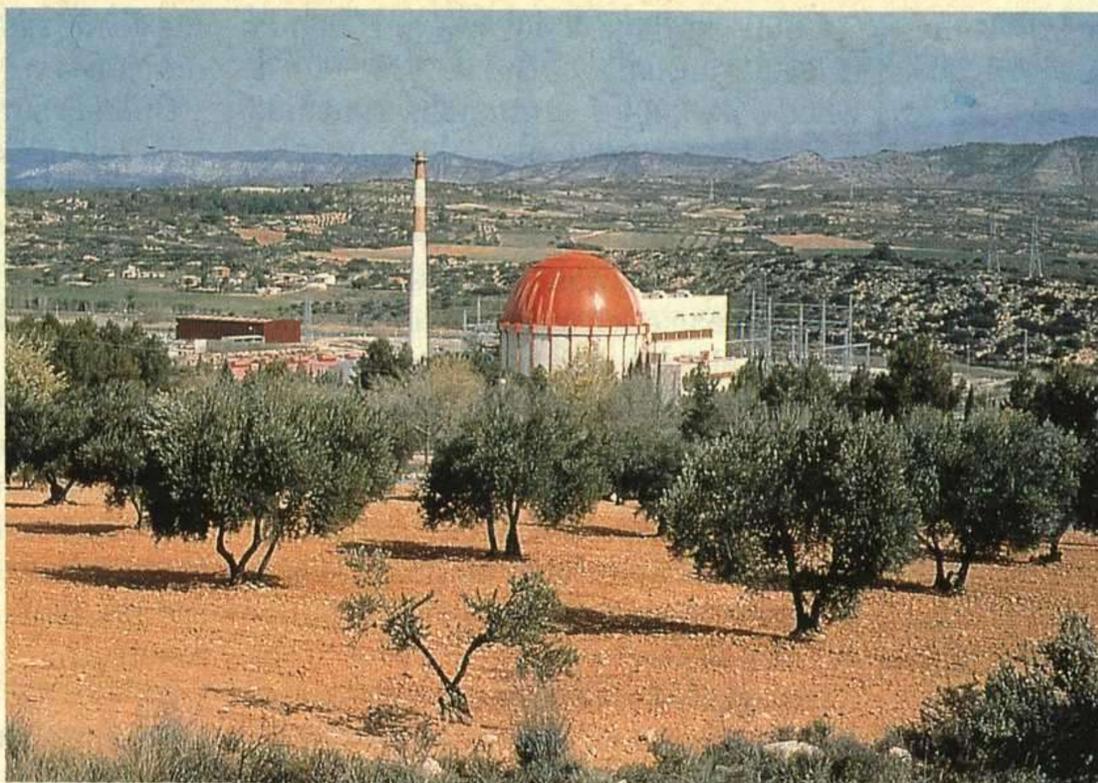
que puede ir de días a cientos de años, aunque presentan la desventaja de ser muy voluminosos, lo que obliga a construir depósitos muy grandes. Los residuos se envuelven en una matriz sólida (vidrio, cemento) y luego se introducen en bidones que se almacenan en cementerios poco profundos, como en El Cabril, en la sierra de Hornachuelos (Córdoba), cuya capacidad ha sido ampliada recientemente de 15.000 a 300.000 bidones.

Los residuos de alta actividad son un problema infinitamente más grave, el talón de Aquiles de la energía nuclear. Se han planteado diversas posibilidades que van desde enviarlos al espacio hasta el enterramiento a gran profundidad, pasando por sepultarlos en los hielos árticos o por bombardearlos con otras partículas hasta hacerlos inocuos. La opción por la que se va a optar es el enterramiento a gran profundidad en formaciones geológicas, lo más estables posibles, que, a la larga, serán las verdaderas contenciones de los residuos; El Berrocal pudiera llegar a ser el cementerio de los residuos radiactivos de alta actividad. Nadie puede garantizar que los residuos van a seguir confinados durante cientos de miles de años, puesto que el cementerio puede ser inundado por aguas subterráneas o bien pueden ser desenterrados por efecto de los movimientos geológicos. La postura ecologista ante el problema de los residuos de alta, que ya existe, es el de no entrar en el debate de qué hacer con ellos mientras se sigan produciendo. En España existen ahora 970 Tm de estas sustancias y se calcula que, cuando se cierren los 9 reactores nucleares que ahora funcionan, habrá que gestionar unas 5.200 toneladas.

Los costes ocultos de la energía

Las inversiones necesarias para la construcción de un reactor son gigantescas. Una gran central de 1.000 Mwe de poten-

GREENPEACE



cia viene a costar entre 400.000 y 500.000 millones de pesetas (de 3.500 a 4.500 millones de dólares), un coste de oportunidad absolutamente prohibitivo.

Para empezar, la energía nuclear es la

“A pesar de los enormes riesgos, puestos de manifiesto en Chernobil, existen planes para relanzar la energía nuclear tanto en Rusia como en Ucrania, con tecnología y financiación occidentales”.

que menos puestos de trabajo crea por capital invertido. Para una misma cantidad de capital, la energía nuclear crea 100 puestos de trabajo, la geotérmica 112, la térmica de carbón 116, la térmica

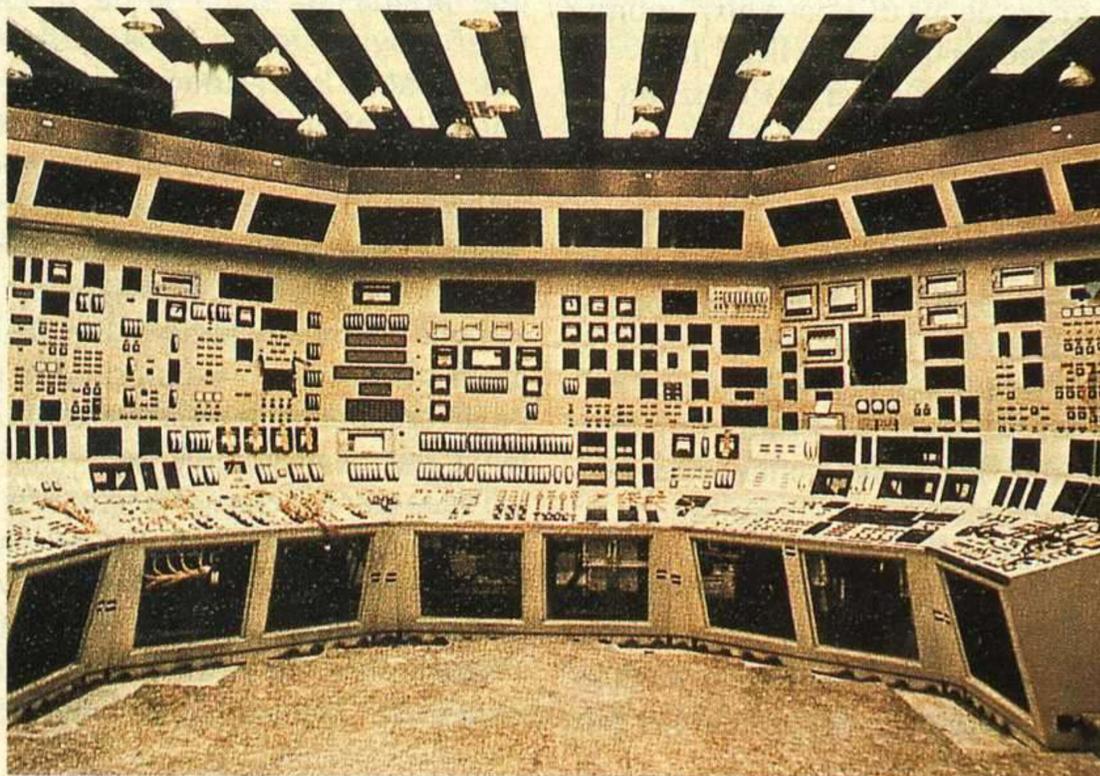
ción de nuevos problemas que antes se ignoraban. En el caso de EE. UU. el precio del kw instalado era de 3.700 dólares en 1990. Incluso corregido por la inflación, el precio se ha sextuplicado en veinte años.

Las eléctricas españolas deben casi cuatro billones de pesetas (46.000 millones de \$) y la deuda de Electricité de France asciende a 3,8 billones de pesetas (43.000 millones de \$).

Son las propias leyes del mercado las que han impuesto un parón nuclear en los últimos años. En la actualidad funcionan 421 reactores, 10 menos que el máximo alcanzado en 1989, y la aportación de la energía nuclear al consumo mundial ha aumentado sólo en un 5 % en el mismo período. Además el número de reactores en construcción hoy es de unos 50 en todo el mundo, la cuarta parte de los que se estaban construyendo hace diez años. Asimismo, las previsiones hechas por la OIEA (Organismo Internacional para la Energía Atómica) sobre la potencia instalada para el año

2000 han resultado ser descabelladas, puesto que la potencia nuclear instalada a mediados de 1992 en todo el mundo ascendía a 325.942 Mw y considerando los reactores en construcción no será más de 360.000 Mw para finales de siglo, frente a los 4.500.000 Mw previstos en 1974. Es decir, la potencia instalada será diez veces inferior a la planeada.

En Europa hay ya varios países donde la construcción de nuevas centrales ha cesado en-



teramente: Bélgica, España, Italia, Suiza, Suecia y Alemania. Los EE. UU. y Gran Bretaña sólo tienen un reactor cada uno en construcción, mientras que Canadá sólo tiene dos. En Estados Unidos no se ha empezado la construcción de un sólo reactor desde 1980 y, por el contrario, se han cancelado 110 proyectos.

En España se creó en 1984 la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA) para que se encargue de su gestión. Esta empresa se financia con el 1,2 % de la tarifa eléctrica para que, en un futuro, se haga cargo de los residuos. En 1991 supuso la nada despreciable cantidad de 20.585 millones de pesetas.

Las leyes de responsabilidad limitada limitan la cuantía a abonar por las centrales en caso de accidente, que en el caso de España asciende a 850 millones de pesetas, muy inferior a la de Alemania

(12.500 millones de pta), Holanda (27.500 millones), Suiza (36.000) o EE.UU. (20.000), cantidades ridículas frente a los costes reales de los accidentes que pueden ocurrir. Por ejemplo, el coste oficial del accidente de Chernobil asciende a 20 billones de pesetas, aunque estimaciones independientes lo sitúan en el doble. Las cuotas anuales que pagan las centrales españolas oscilan entre los 10 y los 13 millones de pesetas, mientras que las que deberían pagar si no hubiera responsabilidad limitada, y según las estimaciones de riesgo oficiales, podrían ser de varios miles de millones de pesetas.

Otro gasto importante que no se ha tenido en cuenta en el cómputo es el desmantelamiento de las centrales. Todavía no hay ninguna experiencia de desmantelamiento, pero algunas estimaciones apuntan a que el coste podría

ser del mismo orden que el de la propia central.

Cuando surge algún imprevisto, como en el caso de los fallos de los generadores de vapor de las centrales de Ascó y Almaraz, cuya sustitución se estima en 80.000 millones de pesetas, no va a ser Westinghouse, la casa que los fabricó, ni las empresas propietarias de las centrales quienes van a costear la sustitución, sino los consumidores. Lo mismo sucede cuando se toman decisiones equivocadas: el 3,5 % del recibo de la luz va a costear la moratoria nuclear, para amortizar las centrales que no se llegaron a construir.

El riesgo nuclear

El 26 de abril de 1993 se cumple el séptimo aniversario del accidente de Chernobil, cuyos efectos devastadores

GREENPEACE



Las centrales nucleares en el Este

La fuga radiactiva producida en una planta militar de procesamiento de combustible nuclear cerca de la ciudad siberiana de Tomsk fué la más grave de los últimos años, aunque el accidente, según las autoridades rusas, sólo llegó al nivel 3 de la escala de la OIEA, alejado del nivel 7 alcanzado en Chernobil.

El accidente de Chernobil llamó la atención sobre la falta de seguridad de las centrales de la antigua Unión Soviética y de los países del Este de Europa. En un principio se dijo que un accidente de características similares sería imposible en los reactores occidentales, puesto que éstos están dotados de contenciones, cuya función es evitar que la radiactividad salga al medio ambiente, en caso de accidente. Pronto se vieron obligados a reconocer la realidad: las contenciones occidentales tampoco soportarían una explosión como la que se dio en Chernobil. Más aún, un estudio detallado realizado por la NRC estadounidense (Nuclear Regulatory Commission, el equivalente al Consejo de Seguridad Nuclear) mostró fallos de diseño en las contenciones de algunos reactores, en concreto de los tipos Mark III y Mark I, desarrollados por

Los organismos encargados de la inspección y control de las instalaciones radiactivas se encuentran en una situación precaria

General Electric, presentes en Cofrentes y Santa María de Garoña. Tales fallos de diseño sólo han sido subsanados recientemente.

En la antigua Unión Soviética poseen centrales nucleares las repúblicas de Ucrania, Rusia, Kazajstán y Lituania, y en Europa del Este Checoslovaquia, Hungría y Bulgaria. Todos los programas fueron afectados por el accidente de Chernobil y hoy se encuentran bajo moratoria gran parte de los reactores planeados antes del accidente. En la antigua Unión Soviética, el total de potencia instalada es de 34.083 Mw producidos por 45 reactores, mientras que las previsiones antes del accidente de Chernobil eran de llegar a 58.672 Mw en 1990. Además se han cancelado dos proyectos en Bulgaria, dos en Checoslovaquia, dos en Hungría y dos en Polonia. Asimismo, existen fuertes presiones para cerrar plantas en funcionamiento en Bulgaria y Checoslovaquia. El estado más nuclearizado es la actual República Checa con ocho reactores que producían el 25 % de la electricidad en la antigua Checoslovaquia. En estos países existe ahora el problema adicional de los residuos radiactivos; antes se hacía cargo la antigua Unión Soviética, pero en estos momentos son los estados que los producen los que deben gestionarlos.

Los organismos encargados de la inspección y control de las instalaciones radiactivas se encuentran en una situación precaria, los especialistas están muy mal pagados y pueden encontrar fácilmente mejores condiciones económicas trabajando en otros sectores o emigrando a países occidentales. La penuria económica impide que el mantenimiento de las centrales se realice normalmente.

Todos estos factores hacen que sea un enorme riesgo mantener en funcionamiento las centrales nucleares de los países del Este, puesto de manifiesto en varios accidentes en los últimos tiempos, como en Sosnovi Bor, a 150 km de San Petersburgo, los incendios ocurridos en los reactores de la central de Chernobil, uno de los cuales obligó a cerrar el reac-

han sido evaluados por fuentes independientes en unos 35 billones de pesetas, se va a cobrar un número de víctimas difícil de calcular puesto que desaparecieron los expedientes médicos de unas 670.000 personas, pero ya han muerto unos 7.000 trabajadores que participaron en las labores de descontaminación y construcción del sarcófago que evita, de momento, que la radiactividad salga al exterior.

Chernobil llamó la atención sobre el tremendo riesgo que supone el mantener las centrales nucleares en funcionamiento, tanto las del Este como las del Oeste.

La tecnología nuclear es extremadamente compleja e incluye un gran número de disciplinas científicas, como la Física de Materiales, Física de Fluidos o la Física Nuclear. No se acaban de conocer a fondo todas sus facetas a pesar de

la enorme cantidad de recursos que se dedican a la investigación en este campo. En concreto, en el Estado español se dedicaron más de 20.000 millones en los últimos 4 años frente a los 5000 millones que se destinaron a energías renovables, cifra que no incluye lo que ENRESA dedica a investigar el problema de los residuos, 4600 millones en 1991.

En 1954 se promulgó la ley Price-Anderson que introducía una responsabilidad limitada de las compañías en caso de accidente nuclear. En esta ley se fijaba la cantidad máxima a indemnizar a terceros en caso de siniestro en 60 millones de dólares, la máxima permitida por la legislación de seguros de la época en EE. UU.. El resto del coste, hasta un límite de 560 millones de dólares, sería cubierto por la administración. Fue sólo entonces cuando las compañías se decidieron a entrar en la industria nuclear.

Se puede decir con justicia que la ley Price-Anderson es "la más importante contribución legislativa al desarrollo de la industria nuclear". Una versión española de dicha ley data de 1967 (Decreto ley 2177/1967. BOE 18 de septiembre, que complementa a la Ley de Energía Nuclear de 29 de abril de 1964). ■

BIBLIOGRAFIA

- K. S. Shrader-Frechette. "Energía Nuclear y bienestar público". Alianza Universidad, 353. Alianza Editorial. Madrid, 1983.
- WISE News Comuniqué. Vol. 349/350. Abril, 1991
- Josep Puig y Joaquim Corominas. "La ruta de la energía". Nueva Ciencia. Anthropos, Barcelona, 1990
- Walter C. Patterson. "La energía Nuclear". Muy Interesante. Orbis. Barcelona, 1985.
- "45 Dibujos contra la energía Nuclear". Documentos Aedenat. Madrid, 1989.

tor número 3 en octubre de 1991, y el incidente de la central de Kursk, a 400 km al sur de Moscú. La central de Kozlody, en Bulgaria, está considerada como una de las más peligrosas del mundo, debido a que la mayor parte de los técnicos han regresado a la Unión Soviética, además de sus problemas de diseño.

La precaria situación ha sido reconocida por la OIEA (Organismo Internacional para la Energía Atómica) y por otros organismos internacionales poco sospechosos de veleidades antinucleares. Pero no se trata sólo de una situación coyuntural. Según recientes informes de la propia OIEA, los diseños de los reactores de los países del Este están, en materia de seguridad, por debajo de las exigencias de los occidentales. En concreto, de los 56 reactores que funcionan en la actualidad, se reconoce que al menos 26 presentan serios problemas de seguridad nuclear. La solución propuesta por este organismo pasaría por el cierre de los reactores cuya mejora sea imposible o implique unos costes insostenibles, lo cual supondría el gasto de unos 210.000 millones de dólares, y por realizar las inversiones necesarias para la mejora del resto. En concreto los técnicos occidentales opinan que deberían cerrarse los 15 reactores RBMK-1000, que son aquellos del mismo tipo que los de Chernobil, situados en Ucrania (2 en Chernobil), en Lituania (2 en la central de Ignalia) y en Rusia (4 en Sosnovi Bor, 4 en Kursk y 3 en Smolensk). Además deberían introducirse sustanciales modificaciones en 11 reactores de la primera generación del tipo VVER (los VVER-440-230), de agua a presión. Estas operaciones serían financiadas por el Banco Mundial. En tal sentido, el gobierno ucraniano mantiene la decisión adoptada por su parlamento en 1991, de cerrar los dos reactores del tipo RBMK-1000 que aún funcionan en la central de Chernobil.

Existen, sin embargo, planes para el relanzamiento de la energía nuclear tanto en Rusia como en Ucrania, con tecnología y financiación occidentales. En el caso de Rusia, Greenpeace averiguó que este plan consiste en la reanudación de las obras de seis reactores, que ahora se encuentran bajo moratoria, en la construcción de nueve nuevos reactores para el año 2010 y, lo que es más preocupante, en la construcción de cuatro reactores rápidos, de tipo similar al

Superfénix francés, que ha sido cerrado recientemente. Para el nuevo impulso nuclear se argumenta la mala situación energética de estos países. Muchos de ellos, como es el caso de Ucrania, tienen una gran dependencia energética del exterior y la escasez de divisas les lleva a tener problemas de suministros de petróleo.

Tales inversiones serían mucho más provechosas si se emplearan en alternativas más ecológicas y, por ende, más baratas, como la cogeneración mediante gas, las energías renovables y el uso racional de la energía mediante el ahorro y la eficiencia. Estas alternativas son además más flexibles, se pueden llevar a cabo con una tecnología sencilla que existe en estos estados, y crean más puestos de trabajo, lo que contribuiría a mejorar la situación económica de la región. El consejero de Boris Yeltsin para temas de medio ambiente, Alexei Yablokov, ha estimado que el coste de sustituir los reactores nucleares rusos por turbinas de gas sería de 60.000 millones de dólares, diez veces menos que las inversiones necesarias para repararlos.

Si bien el riesgo es menor en las centrales occidentales que en las orientales, tampoco permanecen libres de problemas tecnológicos. En los reactores de agua presurizada surgió hace poco el problema de las fisuras en las tapas de las vasijas, en concreto cerca de los tubos por los que bajan las barras de control. Recientes inspecciones en reactores franceses mostraron, en algunos casos, fugas de agua radiactiva de varios litros por hora. Sobre el coste se han barajado cifras que van de cientos de millones a miles de millones de pesetas cada tapa. Lo que es indudable es que presenta un serio problema técnico tanto el extraer de la contención la tapa antigua, como introducir la nueva. Si fuera necesario el romper la contención, se les presentaría un serio problema. El tiempo necesario para fabricar las tapas es entre 2 y 3 años. Si las grietas aumentaran en este tiempo, se generaría un serio problema de seguridad nuclear. En ese mismo tipo de reactores, surgió el problema del taponamiento de los tubos de los generadores de vapor. En particular, los generadores de las centrales de Ascó y Almaraz ya se están fabricando. El coste asciende a unos 80.000 millones de pesetas que se repercutirá en el recibo de la luz.



La fusión nuclear no es la alternativa

por Ladislao Martínez (Aedenat)

Las reacciones de fusión, al contrario que las de fisión, consisten en la unión de núcleos ligeros para dar núcleos más pesados, con desprendimiento de energía. Además no son reacciones en cadena, puesto que los productos no intervienen en la reacción y, en general, producen mucha más energía por reacción que las de fisión. La más fácil de conseguir es la unión de un núcleo de deuterio (compuesto por un protón y un neutrón) y uno de tritio (compuesto por un protón y dos neutrones), dando lugar a una partícula alfa (2 protones y 2 neutrones) y un neutrón muy energético. Las estrellas obtienen su energía de este tipo de reacciones.

Para que se produzcan fusiones, es necesario comunicar a los núcleos la energía suficiente para que se unan, lo que puede hacerse o bien bombardeándolos con láseres o bien calentándolos a la temperatura necesaria, que son unos cien millones de grados. En ambos casos la materia se encuentra en estado de plasma, en que los núcleos están totalmente separados de los electrones. En el primer caso se dice que tratamos con fusión por confinamiento inercial. En el segundo,

es necesario mantener el plasma separado de las paredes de la vasija que lo contiene, lo que se hace generando campos magnéticos, por lo cual se le llama fusión por confinamiento magnético.

La fusión se ha venido presentando por sus impulsores como la panacea que viene a solucionar todos los problemas energéticos: sería una fuente de energía limpia, barata e inagotable. Sin embargo esto no es del todo cierto. En primer lugar no es tan limpia puesto que el tritio, que interviene en la reacción, es radiactivo. En concreto es un emisor beta de doce años de vida media. Por otra parte, la vasija en que esté confinado el plasma estará sometida a fortísima emisión de neutrones, con lo que se volverá radiactiva. Las vasijas que contengan el plasma serán residuos radiactivos de media actividad, con vidas medias de unas decenas de años. En el caso del confinamiento magnético existirán además fuertes campos magnéticos residuales, cuyos efectos sobre los seres vivos todavía no se conocen.

Si bien es verdad que el combustible será muy barato (el deuterio es muy abundante en el agua del mar y el tritio se fabricará en el propio reactor), las inversiones necesarias para la construcción del reactor y los gastos de mantenimiento de tan compleja instalación serán, sin duda, muy altos.

Un serio inconveniente de esta fuente de energía es que todavía no funciona y que no lo hará hasta mitad del siglo XXI, con lo que llegará tarde para resolver los problemas que plantea hoy al ser humano el uso de la energía, especialmente el cambio climático.

Por otra parte, el modelo energético al que nos aboca la fusión tiene los mismos vicios que el actual, pero más agudizados. Concentración energética en grandes centrales, controladas por las eléctricas y dependencia absoluta del tercer mundo, que no tiene acceso a tecnología tan complicada.



ESTE ARPONERO PUEDE VOLVER A DISPARAR

Después de diez años de campaña, Greenpeace consiguió en 1985 una moratoria en la caza ballenera. Pero, a pesar de la denuncia de quince países, Noruega ha decidido no seguir respetándola. Las ballenas de nuestros mares y océanos vuelven a estar en peligro. Ayúdanos a evitarlo.



MOJATE CON NOSOTROS.

Rellena el cupón y envíalo en un sobre a la dirección abajo indicada.

Deseo hacerme socio. Envíame información.
 Deseo ayudar a la acción Greenpeace con una donación de _____ ptas.
 Forma de pago: Cheque nominativo a Greenpeace-España Giro postal n.º _____

Nombre _____

Calle _____ N.º y piso _____

Población y C.P. _____ Provincia _____

GREENPEACE gaia

c/ Rodríguez San Pedro, 58. 28015 MADRID. Tels. (91) 543 47 04/99 00



MercaVerde
DISTRIBUCIONES ECOLOGICAS

- **Alimentación Natural**
- **Fruta, Verduras, Lacteos... de cultivo ecológico (con avales)**
- **Droguería y Cosmética**
- **Todo en Papel Reciclado**
- **Y muchas cosas más...**

DTO 10% en **PAPELERIA**
COSMETICA

Presentando este anuncio

HUERTAS, 5. ☎ 429 64 25

El Plan Hidrológico Nacional

por Santiago Martín Barajas.

En junio de 1992 salían a información pública los proyectos de directrices de los Planes Hidrológicos de cuenca, destinados a ordenar la gestión del agua durante los próximos 20 años, armonizando las necesidades hídricas del Estado con la disponibilidad del recurso. Asimismo el 12 de abril el gobierno aprobó el proyecto de ley del Plan Hidrológico Nacional.

De los 340 Km³ anuales de agua que caen en forma de precipitaciones, aproximadamente un tercio es potencialmente aprovechable, lo que supone una media de 3.000 m³/hab., superior incluso a los 2.500 del resto de Europa.

La piedra angular de los Planes Hidrológicos es la creación de grandes infraestructuras que aseguren la demanda del agua. Se prevé la construcción de más de 150 nuevos embalses para unirlos a la red de los mil ya existentes y la creación de conductos para el trasvase de 4.000 Hm³ de agua.

Otros asuntos de importancia relacionados con la gestión del agua son también tratados desde esta óptica. Así, el encauzamiento de ríos es la solución que mayoritariamente se aplicará en las casi mil zonas afectadas por las inundaciones.

Deficiencias del Plan Hidrológico.

Los análisis de los Planes Hidrológicos son, sin embargo, muy superficiales y eluden abordar, tanto las verdaderas causas de la insuficiencia de agua, como los efectos sociales y ecológicos de la Política Hidráulica que se pretende instaurar.

El planteamiento realizado por los Planes es de oferta, creando estructuras que aumenten la capacidad embalsada, y no de demanda, o lo que es lo mismo, analizando quién y de que modo consume el agua y optimizando su uso.

El primer hecho a destacar son las pérdidas en la red de distribución, superiores al 45% del agua consumida; si se redujesen, no haría falta incrementar la oferta (embalses, trasvases, pozos), pero éstas importantes pérdidas son ignoradas en el Plan Hidrológico. Del agua destinada al consumo final, el 80% va al re-

gadio, el 16% se canaliza hacia el abastecimiento de poblaciones y el 4% es utilizada por la industria. Es decir, la mayor parte del agua se dirige al consumo de un sector al que, además, se pretende potenciar transformando 600.000 hectáreas en nuevos regadíos. La mayoría de los embalses se construirán para satisfacer el aporte de agua necesitado por este tipo de cultivos. Sin embargo, los productos agrícolas son excedentarios en la Comunidad Europea, que pretende su abandono progresivo en favor del secano y la repoblación forestal.

El precio que el agricultor paga por el agua es prácticamente nulo (una pta/m³ frente a, por ejemplo, las 22,2 ptas pagadas en Francia), con lo cual, al no haber hábito de ahorro, el consumo por hectárea es muy superior al realmente necesario.

“La piedra angular de los planes hidrológicos es la creación de grandes infraestructuras, a pesar de los costes sociales y ambientales”.

La pésima situación de la red de distribución incrementa el derroche. El escaso coste del agua induce a que las averías en la conducción no sean reparadas, al ser más costoso su arreglo que el recurso perdido. De este modo, una media del 45% del agua se pierde antes de llegar al regadío.

Si el derroche es la característica del uso del agua en el campo, en los abastecimientos urbanos la situación apenas varía. Sin llegar a la media del regadío, la pérdidas en distribución siguen siendo enormes. La falta de disposiciones administrativas permiten que gran parte del agua se destine a parques, jardines, campos de golf y actividades que no necesitan agua potable y que podrían ser regadas con la procedente de depuradoras. La escasa sensibilización ciudadana y los nulos incentivos económicos para el ahorro, favorecen un consumo excesivo del agua, que ha convertido a España en el país de la Comunidad Europea con mayor gasto por habitante. Los costes económicos del Plan son desmedidos en relación a sus beneficios. El presupuesto total se estima en 3,6 billo-



nes. Una cifra así es imposible de analizar si no se estudia por partidas. Centrándonos de nuevo en el regadío, el mayor consumidor de agua, observaremos que la amortización es imposible. La inversiones para transformar en regadío un terreno que no lo era, más la parte proporcional en la creación del embalse y la red de distribución del agua, sitúan el precio por hectárea en más de tres millones de ptas, cifra que con los precios actuales, jamás permitirá amortizar una inversión como la citada.

Los planes hidrológicos tendrán además un gran impacto social y ecológico. Los embalses, por lógica, se situarán en valles, que por su fertilidad, albergan pueblos, ecosistemas de gran valor ecológico y campos agrícolas. Los 150 embalses serán otras tantas zonas productivas anegadas y, con ellas, sus bienes culturales, ecológicos y económicos.

Propuestas para un uso racional del agua

Hay tiempo de cambiar la política imperante en los planes hidrológicos. No es difícil reducir ostensiblemente el consumo de agua, planificando su uso y enmarcándolo en una política de racionalización adecuada.

La construcción de grandes infraestructuras debe tomarse sólo como última medida, cuando el resto de las posturas adoptadas sean insuficientes; se ha de potenciar la productividad del regadío español, pero sin utilizarlo como excusa para favorecer a las grandes empresas de la construcción; la mejora de la canalización y la instauración en las principales ciudades de una doble red de distribución para riego de parques, al igual que en la mayoría de las europeas, reducirá sustancialmente el gasto de agua y el coste económico, social y ecológico; la implantación de un canon en el precio del agua como elemento disuasorio que evite su derroche, facilitará su consumo racional, la reforestación de cuencas evitará la erosión y la desertización, siempre que se haga con especies autóctonas.

MATERIAL

La CODA es la Federación de 160 organizaciones ecologistas de todo el Estado. Las actividades y campañas realizadas por ella y sus grupos miembros se llevan a cabo gracias al apoyo de voluntarios y socios, que participan activamente o con aportaciones económicas. Los beneficios generados por la venta de los artículos y libros que aquí ofrecemos, irán destinados íntegramente a las campañas que actualmente desarrolla la CODA, entre ellas la de gestión de Residuos, ahorro energético, uso racional del agua, incendios forestales y estudio de la mortalidad no natural de vertebrados.

Para adquirir los artículos se ha de rellenar la tarjeta de pedido adjunta a la revista.



REF:101
LOGO PEGATINA

100 Ptas.



REF:102
PALMITO PEGATINA

100 Ptas.

REF:111
AMAZONIA CHAPA

100 Ptas.



REF:132
CAMISA LOGO

1.200 Ptas.

ALGODON 100%



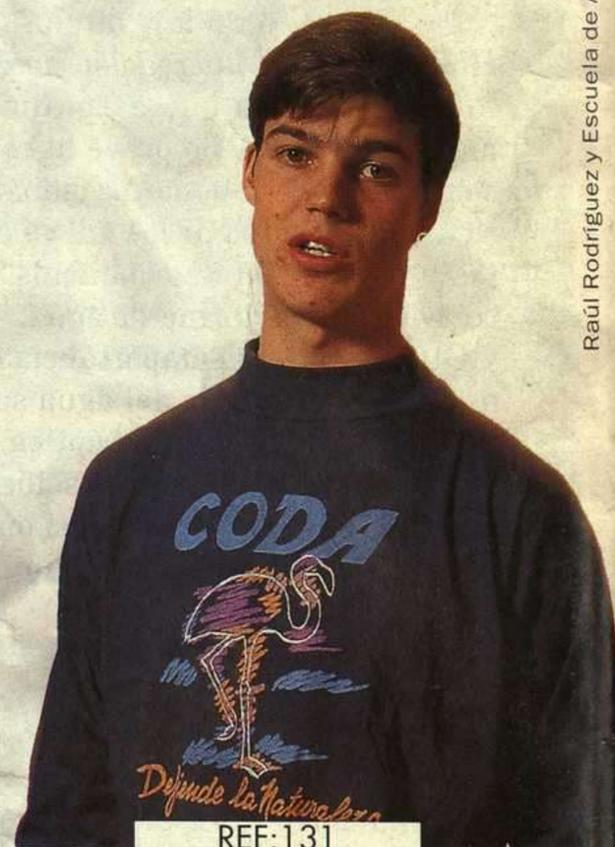
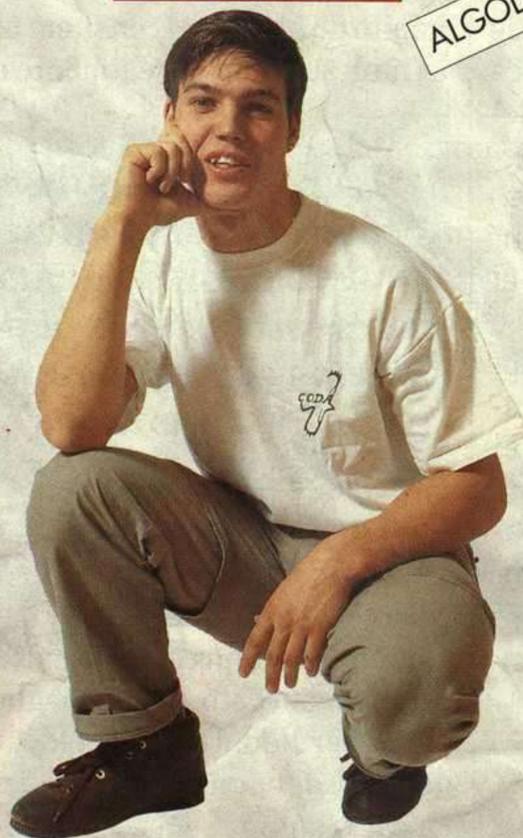
REF:121
LLAVERO LOGO

300 Ptas.



REF:122
LLAVERO FLAMENCO

300 Ptas.



REF:131
CAMISA CODA

1.200 Ptas.



REF:141
PENDIENTES

950 Ptas.

REF:142
BROCHE

500 Ptas.



REF:143
COLGANTE

500 Ptas.



El árbol de los delfines

Estos delfines de madera provienen de la cascara que alberga la semilla de un árbol tropical. Al madurar el fruto estalla, esparciendo las semillas y dejando caer las cáscaras leñosas que fueron su envoltura protectora. Es sorprendente comprobar la similitud de éstas con los delfines.

BIBLIOTECA BASICA DE MEDIO AMBIENTE

Iniciamos esta sección ofreciendo una selección de novedades editoriales que abarcan un amplio abanico de sensibilidades sobre la problemática ambiental. Todos los títulos ofrecidos se caracterizan por su rigor y capacidad divulgativa. En sucesivos números de GAIA iremos ampliando la oferta de libros, de manera que se vayan incorporando a nuestro catálogo todas aquellas obras de información o consulta imprescindibles para el interesado en la problemática ambiental.



Aborígenes

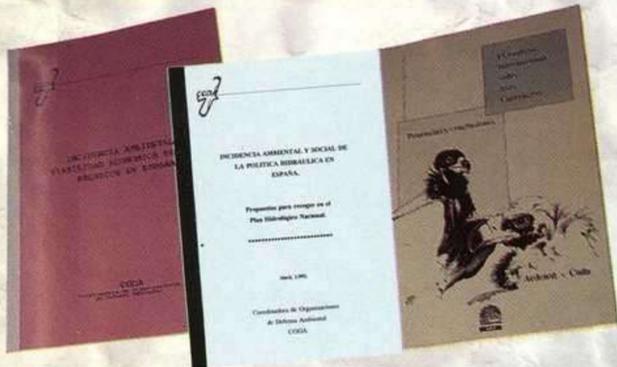
Los más de 250 millones de aborígenes del mundo son conedores de vastos y frágiles ecosistemas vitales para el bienestar del planeta. Los pueblos aborígenes han desarrollado un juicioso equilibrio entre sus necesidades y las de la naturaleza. Hoy hacen un llamamiento para que se les conceda un espacio donde vivir. Y no es una llamada para salvar sus propios territorios, sino la misma tierra.

Autor: Julian Burger

Características: Rústica, 170x240 mm, 132 pág., más de 500 ilustraciones a color. Editorial Celeste, 1992.

Precio: 2.950 ptas.

Ref: 1002



Informes monográficos de CODA.

Varios autores.

La tirada limitada y el carácter específico de las monografías editadas por CODA, impiden una importante difusión de las mismas. Sin embargo, la calidad de su contenido las hacen imprescindibles para los interesados en los temas que abarcan.

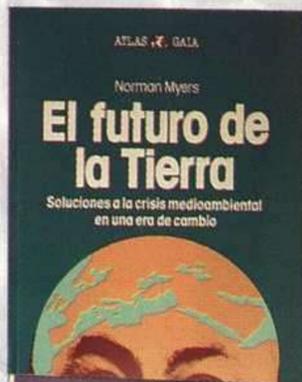
Precios:

Incidencia ambiental y social de la política hidráulica en España: 1.200 ptas. Ref: 1004

Incidencia ambiental y viabilidad económica de los regadíos en España: 500 ptas. Ref: 1005

Envenenamiento de aves por perdigones de plomo: 500 ptas. Ref: 1006

I Congreso Internacional sobre Aves Carroñeras: 900 ptas. Ref: 1007



El Futuro de la Tierra

Cada transición desde una era geológica a la siguiente parece estar marcada por una crisis importante, con una amplia extinción de especies y la apertura de nichos para otras nuevas. El ser humano está creando nuevos ecosistemas a lo largo de todo el planeta. Falta saber si sabrá mantenerlos.

Autor: Norman Myers

Características: Rústica, 170x240 mm, 190 pág., Mas de 500 ilustraciones a color. Editorial Celeste, 1992.

Precio: 2.950 ptas. Ref: 1003



El Gran Libro de la Naturaleza en Europa.

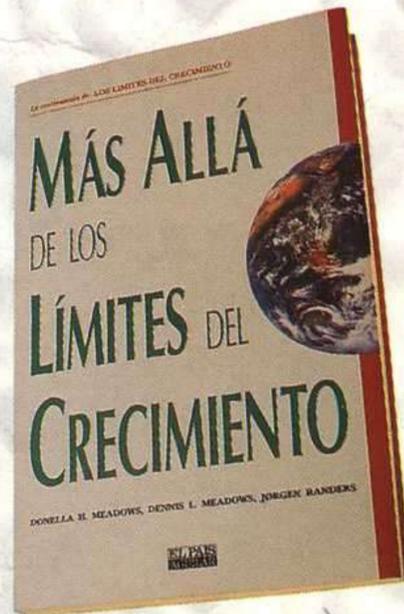
Coordinación: Patrick Blandin. Partiendo de las características de los distintos ecosistemas europeos, se determinan las diez regiones naturales que determinan nuestro continente.

Cientos de fotografías y dibujos.

Características: 300 pág. Ed. El País Aguilar, 1992.

Precio: 4.400 ptas.

Ref: 1009



Más allá de los límites del crecimiento.

Meadows y otros. Veinte años después de la edición de "Los Límites del Crecimiento", gran parte de las previsiones realizadas han empezado a cumplirse. En el

libro se profundiza en las causas que han provocado la crisis global y se plantean las pautas para caminar hacia un futuro sostenible.

Características: 355 pág. Ed el País Aguilar, 1992.

Precio: 2.600 ptas.

Ref: 1010

La situación en el mundo 1993

Lester R. Brown

Alan Durning
Christopher Flavin
Hilary French
Jodi Jacobson
Nicholas Lenssen
Marcia Lowe
Sandra Postel
Michael Renner
Linda Starke
Peter Weber
John Young



Un informe del Worldwatch Institute sobre desarrollo y medio ambiente

La Situación en el Mundo 1993

Lester y otros. Por tercer año consecutivo se publica la edición española del informe anual del Worldwatch Institute, convertido en un clásico del Medio Ambiente. En esta edición, el informe aborda los retos

de la comunidad interna-

cional tras la Cumbre de Río. La elección de temas no puede ser más oportuna, ya que la necesidad de reconciliar la actividad industrial, o de reducir el consumo energético, están entre las preocupaciones que aborda este informe. La edición en español incluye un apéndice dedicado al tema del agua

Características: 480 pág. CIP/Ediciones Apóstrofe, 1993

Precio: 2.600 ptas.

Ref: 1001



Guía Verde.

Guía de colectivos y entidades con intereses en la temática ambiental o social.

Características: 650 pág. Ed. Progenza.

Precio: 1.500 ptas.

Ref: 1008



Secretaría de Estado
para las Políticas del
Agua y el Medio Ambiente

MOPT

P/ S. Juan de la Cruz s/n
28071 MADRID