



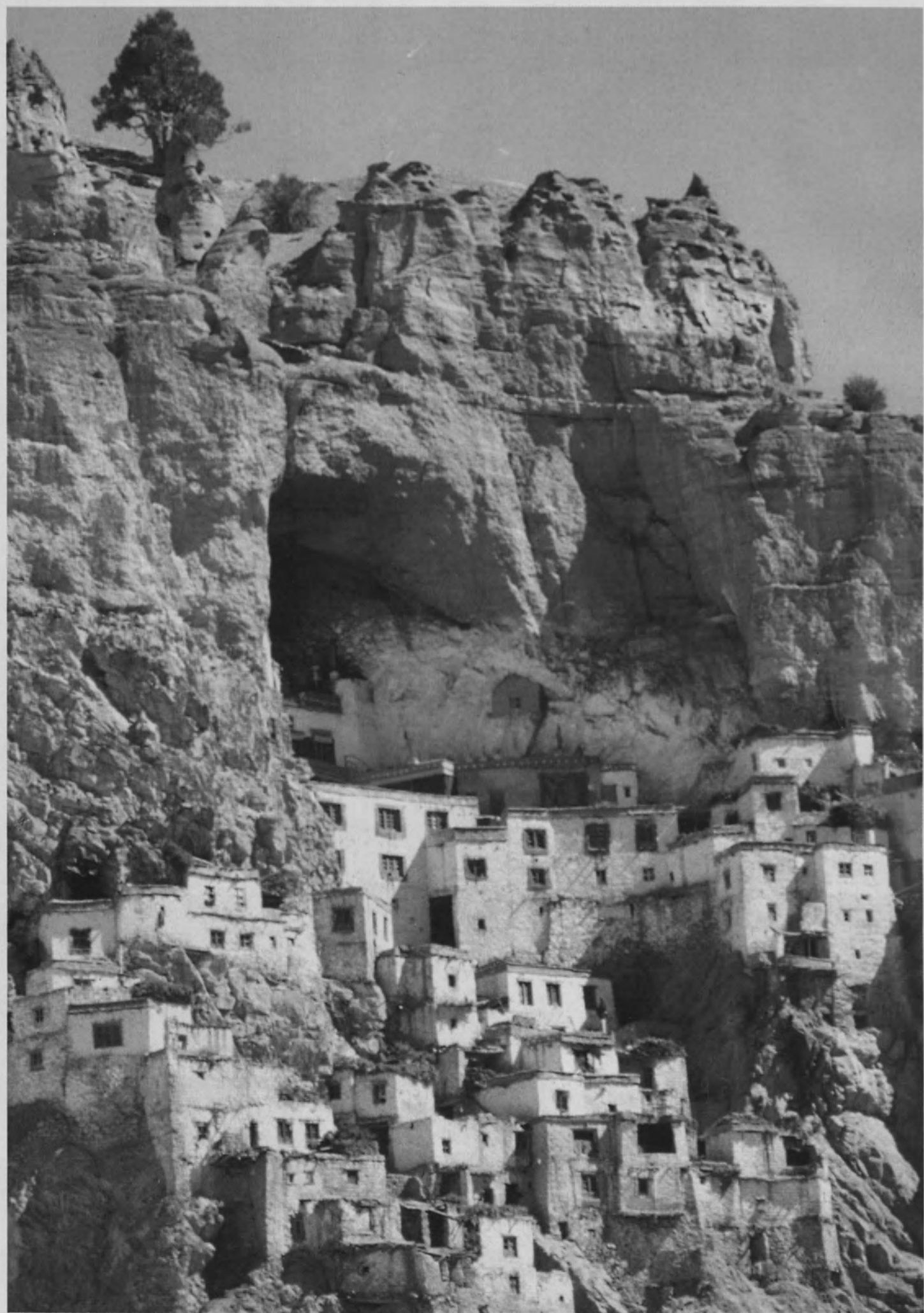
El Correo

ENERO 1989 - 9 francos franceses (España: 240 pts. IVA incl.)



LOS BOSQUES

Una riqueza vulnerable



4

Su Majestad el Arbol

Venerado desde siempre como algo sagrado
por Jacques Brosse

10

Por qué nos son necesarios los bosques

12

Más árboles para la Tierra

La amenaza de la deforestación
Revolución Verde para los bosques
Media humanidad vive de la leña
por Sandra Postel y Lori Heise

15

Hechos y cifras

21

Los anillos del tiempo

22

El efecto de invernadero

24

Arboles prodigio

Fotos

26

Los beneficios del cultivo alterno

por Malcolm Hadley

29

Conservar los bosques es rentable

por Illar Muul

34

Los mil años de la cristianización de la Rusia de Kiev

por el Metropolita Yuvenali

Nuestra portada: Selva tropical de Costa Rica.
Portada posterior: Siete cipreses y doce ramos
que simbolizan el coronamiento de la Creación
y su sentido infinito. Mosaico del Palacio
de Topkapi en Estambul (Turquía).

◀ Construido en una gruta y custodiado
por un cedro sagrado, el monasterio de Puktal
(siglo XV), en el Himalaya, ilustra la leyenda
tibetana de la primera pareja humana nacida
de un mono de los bosques y de una diablesa
de las rocas.

Los hombres están unidos a los árboles por una afinidad natural. Las selvas del planeta proporcionaron a nuestros antepasados abrigo y sustento en forma de nueces, bayas y otros frutos silvestres. Más tarde, de ellas tomó el hombre primitivo la leña para calentar sus cavernas y la madera para fabricar las armas de caza y de guerra y para construir chozas, cabañas de troncos y empalizadas. Es más: muchos millones de años antes, los árboles, o al menos sus antepasados del reino vegetal, habían creado las condiciones necesarias para que apareciera en nuestro planeta la vida humana.

Hace unos 4.600 millones de años, en el momento de formarse por condensación de una nube interestelar de gas y de polvo, la Tierra estaba rodeada por una espesa nube de gas cósmico en gran parte consistente en dióxido y monóxido de carbono. Esta atmósfera primigenia se desvaneció en el espacio, pero, a medida que la Tierra se enfriaba y se solidificaban las rocas, se fueron desprendiendo nuevos gases, entre ellos vapor de agua, gas carbónico y nitrógeno, con lo que empezó a formarse en torno al planeta una nueva atmósfera. Pero ésta era una atmósfera sin oxígeno, elemento que por lo demás habría constituido un tósigo mortal para las formas de vida primitivas que empezaban a desarrollarse hace quizá unos 4.000 millones de años.

Hasta que, unos 1.000 millones de años más tarde, se produjo una evolución de capital importancia con la aparición de organismos vivientes capaces de tolerar el oxígeno que evacuaban a la atmósfera como residuo de la fotosíntesis.

De esos organismos nacieron los vegetales que enriquecieron de oxígeno la atmósfera terrestre, permitiendo así la aparición de la vida animal, incluido el hombre. En última instancia, todos somos parásitos de las plantas y, en particular, de los árboles, principales proveedores de ese precioso oxígeno del que depende nuestra supervivencia. Son pues ellos los pilares esenciales del sistema natural en que se basa nuestra vida. El corolario es que, si no somos capaces de protegerlos, desapareceremos con ellos.

El Correo

Una ventana abierta al mundo



Año XLII

Revista mensual publicada en 35 idiomas:
Español Francés Inglés Ruso
Alemán Árabe Japonés Italiano
Hindi Tamul Hebreo Persa
Portugués Neerlandés Turco Urdu
Catalán Malayo Coreano Swahili
Croata-serbio Esloveno Macedonio
Serbio-croata Chino Búlgaro Griego
Cingalés Finés Sueco Vasconce Tai
Vietnamita Pashtu Hausa

Venerado desde siempre como algo sagrado

Su Majestad el Arbol



EL vínculo que en todos los pueblos de los cinco continentes ha unido desde siempre el destino de los hombres al de los árboles es tan fuerte que hoy es imposible considerar sin inquietud el futuro de una humanidad que ha roto su pacto con el mundo arbóreo. Pensando en conjurar el peligro que sobre los hombres se cierne como resultado de la deforestación en todo el planeta, conviene que tracemos aunque sólo sea un sucinto panorama de lo que han sido hasta el siglo XX las relaciones entre el hombre y el árbol.

En todas partes subsiste el recuerdo de un árbol gigantesco, el árbol de los orígenes, que se erguía desde el centro de la tierra hasta el cielo. En torno a él se ordenaba el universo: él unía a los tres mundos, sus raíces se hundían en los abismos subterráneos, sus ramas más altas alcanzaban el empíreo. Gracias al árbol era respirable el aire; a cuantas criaturas aparecieron por entonces en la tierra les brindaba sus frutos, nacidos del sol y del agua que tomaba del suelo. A través de él descendía del cielo el rayo, del que los hombres tomaron el fuego, y su copa, en la que se reunían las nubes, invitaba a la lluvia fecunda a caer sobre la tierra. El árbol era fuente de toda vida, como de toda regeneración. No es pues de extrañar que los hombres le hicieran objeto de tan insigne veneración.

En el Egipto quemado por el sol reinaba el sicomoro sagrado y en la glacial Escandinavia de los germanos, Yggdrasil, el fresno. Aqvartha, el pipal (*Ficus religiosa*) de la India, es idéntico a Brahma; al pie de él alcanza la Iluminación Buda Sakiamuni. En China Kien-mou, el "Bosque erguido", se sitúa en el centro del Imperio y del mundo multicolor. Entre los antiguos mexicanos el árbol cósmico surge con sus múltiples colores del vientre de la diosa-tierra, en la quinta dimensión del espacio que une lo alto con lo bajo. Hasta hace muy poco el árbol sagrado era en Africa el *kilena* dogón, el *balanza* de los bambaras, el *ase* de los dahomeyanos, el árbol ancestral donde moran los dioses y los hom-

bres. El era incluso para algunas poblaciones de América el lugar mismo de su nacimiento.

Lo más frecuente es que un dios fije su residencia terrestre en un árbol, que de ese modo se vuelve sagrado; a veces su divino morador se dirige a los hombres por su intermedio. En Grecia el oráculo de Dodona lo emitían las hojas de la encina de Zeus poniéndose a temblar, siendo las sacerdotisas destinadas a su culto quienes lo interpretaban. Pero, así como los dioses descienden de los árboles, los hombres pueden subirse a sus ramas si quieren alcanzar el cielo y reunirse con aquéllos. Eso es lo que hace el shamán siberiano trepando por su abedul, y lo mismo el iniciado arunta de Australia subiéndose a lo alto del palo sagrado, un árbol al que le han talado las ramas. Hay árboles particulares que el dios marcaba con su sello y que eran objeto de especial veneración, pero los dioses del panteón se repartían en cierto modo las diversas especies, con lo que todos los árboles tenían un alma. Los habitaban espíritus cuyo cuerpo eran driadas, hamadriadas y çarvátides en Grecia, *lechy* y *rusalki* entre los eslavos... Por consiguiente, no se podía talar un árbol sin rogar antes a esos espíritus que se retiraran de él. Por lo demás, talar un árbol sagrado estaba castigado con la muerte. Ronsard, el gran poeta francés del siglo XVI, se hace eco de estas creencias en sus sublime "Elegía a los leñadores del bosque de Gastine".

Del árbol divino nace naturalmente el bosque sagrado, auténtica institución religiosa no sólo entre los griegos, los romanos y los celtas sino también en toda Asia, Africa y América. Aun subsisten vestigios de esos bosques sagrados en la India, China y Japón, como asimismo entre los beréberes de Africa del Norte. En otros tiempos el bosque sagrado era el único santuario, un santuario que inspiraba reverencia y temor. Se hallaba protegido por una serie de severas prohibiciones, pero al mismo tiempo era el lugar de reunión de los iniciados, allí donde recibían oralmente de los sa-

cerdotes las secretas enseñanzas. El bosque sagrado es el origen del templo, cuyas columnas comenzaron siendo árboles, y después de la iglesia cristiana que aun hoy día lo recuerda por la distribución de sus pilares y columnas, por la penumbra que en ella reina y por la luz tamizada y coloreada de sus vitrales.

¿Cómo no recordar que bajo un árbol majestuoso se sentaban los reyes para hacer justicia, como los de Castilla bajo el famoso árbol de Guernica? A veces el árbol sagrado era el corazón de la ciudad que protegía. Los vestigios de tal uso han desaparecido casi completamente en el proceso de urbanización, pero aun encontramos en los escritos de la Antigüedad muestras del mismo. En el centro de la ciudad santa de Eridu los sume-

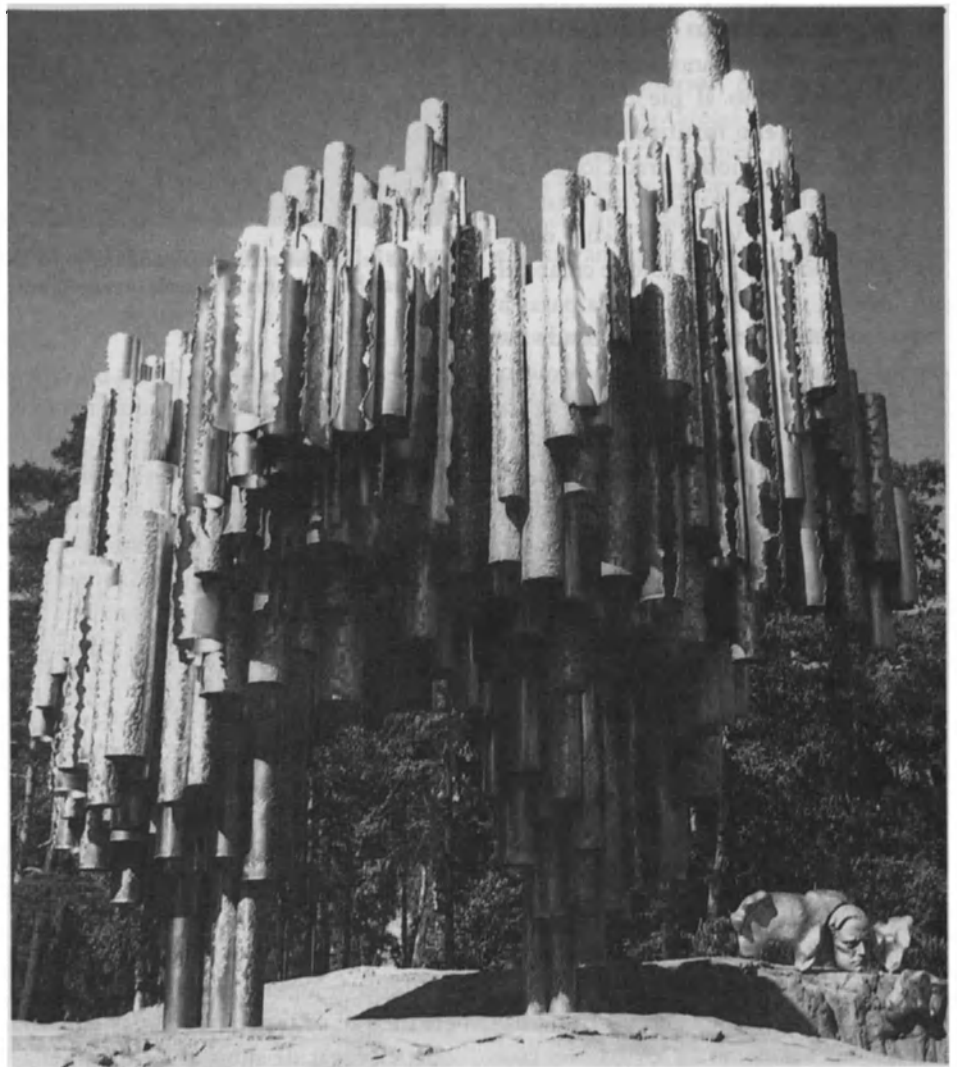


▲ Una plantación de bambúes en Anduze, Francia.

◀ La catedral gótica de Reims, Francia.

"El Bosque de Acero", Helsinki. Monumento en memoria del compositor finlandés Jean

▼ Sibelius (1865-1957).

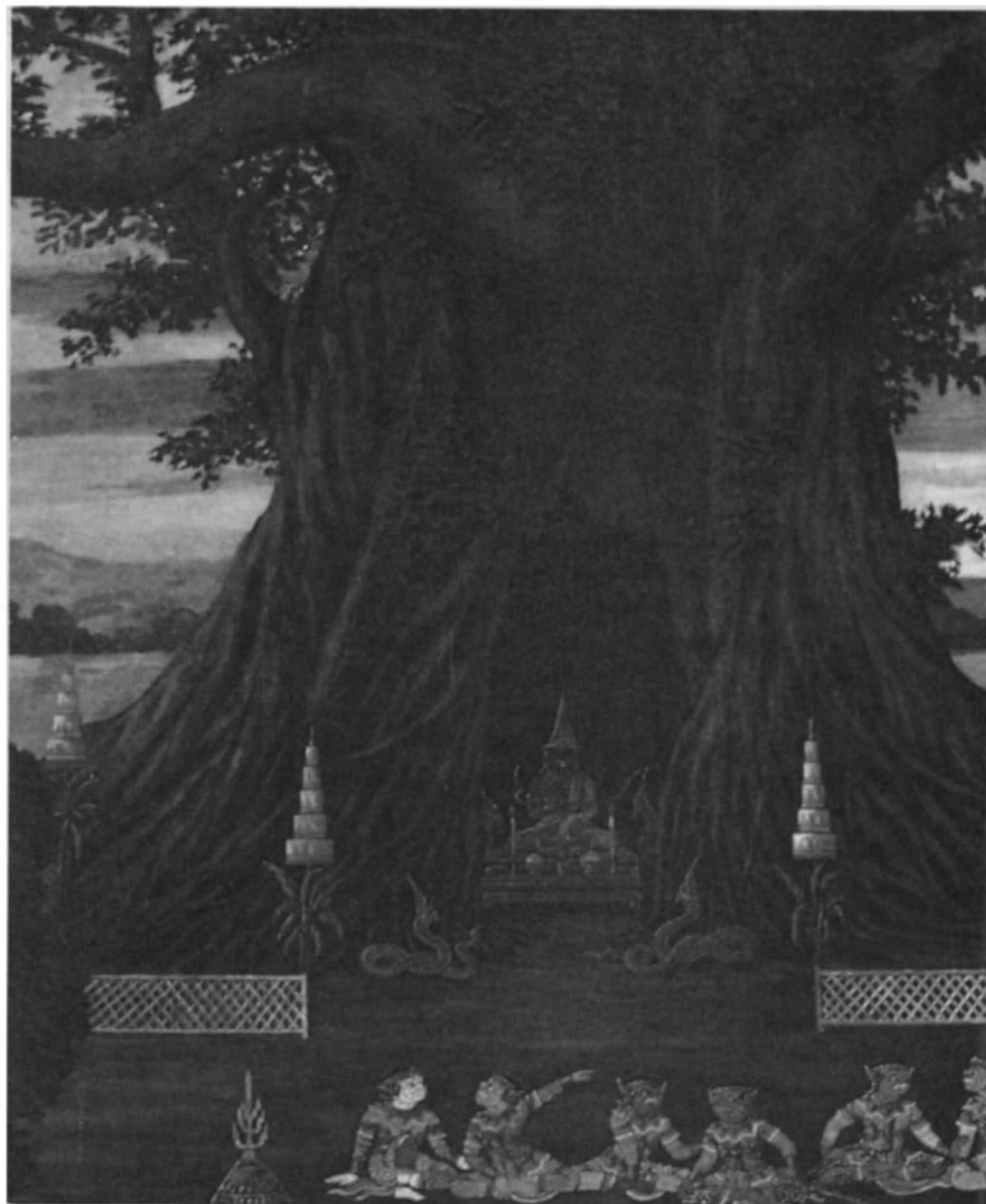


rios del tercer milenio antes de nuestra era veneraban a Kiskanu, el árbol cósmico. En la Acrópolis de Atenas crecía el olivo plantado por la diosa Atenea, que de ese modo había tomado posesión del suelo y fundado la ciudad. En el Foro de Roma había una higuera, llamada Romulario porque había dado sombra en su infancia a Rómulo y Remo; se secó en el año 50 d.C., “lo que se interpretó como siniestro augurio”, según Tácito. Al año siguiente Nerón dio muerte a su madre Agripina y desde ese momento se dió sin trabas al vicio y al desenfreno originando una crisis en la que estuvo a punto de sucumbir el Imperio Romano.

Pero el árbol no se hallaba sólo ligado al destino de una ciudad, sino que, lo que es aun más importante, podía también relacionarse directamente con el de un individuo. Se constituía en doble protector de éste y, como tal, le transmitía su vigor y hasta su longevidad, muy superior a la del hombre. En el mundo se han plantado siempre árboles al nacer un niño. El destino de ambos gemelos —árbol y hombre— era en adelante común. Si el árbol decaía, el hombre se hallaba en peligro; de ahí que se ocupara de él y le prodigara sus cuidados. Plinio cuenta que un romano, célebre en su época, vertía vino al pie de su árbol pensando con ello fortificarlo.

En algunas regiones tradicionalistas esta costumbre ha sobrevivido hasta el presente siglo. A veces el vínculo entre un individuo y un árbol sólo se creaba el día en que, de niño, se le hacía pasar a través de una hendidura practicada en un árbol para curarlo del raquitismo o de una hernia. El niño desnudo debía cruzarla tres veces, generalmente al amanecer, pues a esa hora la energía del árbol alcanzaba su máxima intensidad. El enfermo extraía de ese modo la energía de éste y le traspasaba su mal. Después de la ceremonia se aproximaban los bordes de la hendidura, que se rellenaba con arcilla. Se creaba entonces entre ambos un entendimiento duradero. Si la hendidura del árbol cicatrizaba, el niño sanaba, si ésta no se cerraba persistía la enfermedad, y si el árbol llegaba a morir el niño también perecía. Cuando ya era adulto, el individuo que había recibido el tratamiento cuidaba de su árbol con especial esmero. Sólo él tenía derecho a tocarlo.

Otra creencia sumamente difundida era la que consideraba a los árboles co-



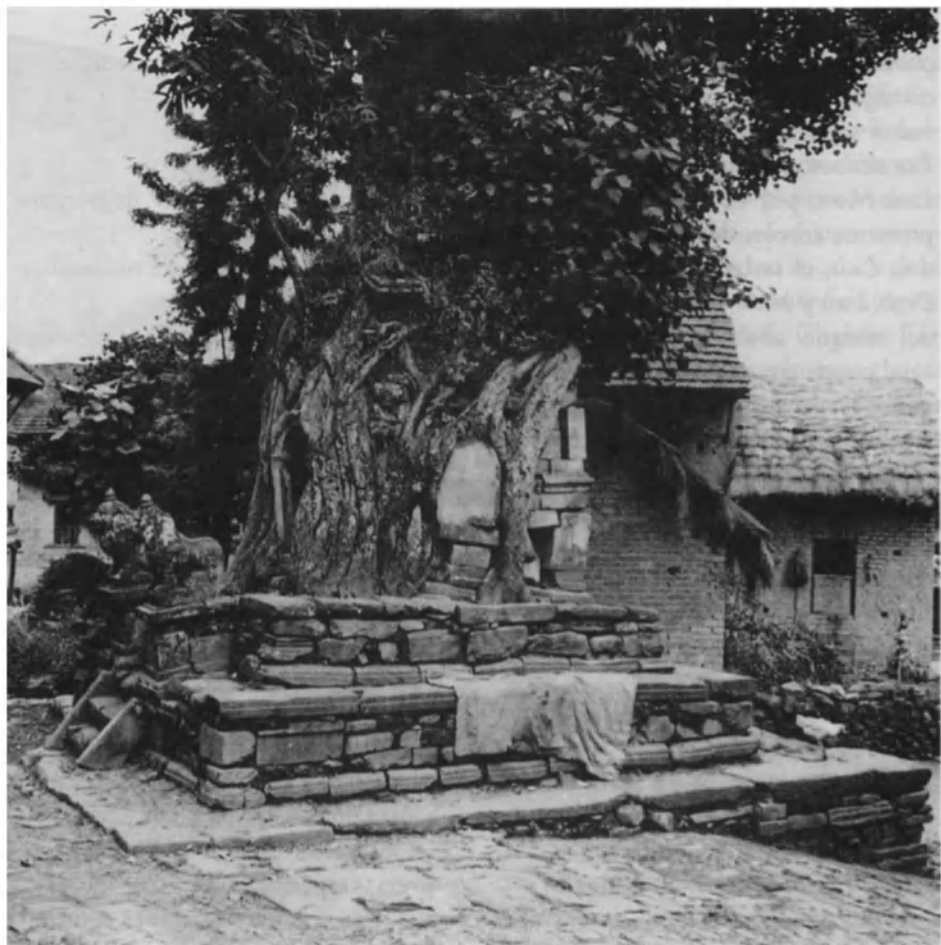
Fresco del palacio real de Bangkok que representa el árbol del “bodhi” en el interior de cuyo tronco Siddhartha Gautama (Buda) alcanza la Iluminación.

mo refugio de las almas de los muertos. Algunos pueblos pensaban que albergaban a las almas que iban a reencarnarse; así ocurría con los warramunga de Australia central y con los antiguos egipcios, para quienes los espíritus desencarnados (*ba*) adoptaban la forma de pájaros y se posaban en las ramas del sicomoro sagrado, donde la Dama del sicomoro, la divina Hathor, se les aparecía bajo el follaje y acogía a los que acababan de morir reconfortándolos con el agua y el pan de bienvenida. Pero a menudo las almas eran irascibles y, por ende, peligrosas. Tal era el caso de Corea y de muchos otros países donde sólo se dirigían a los árboles los individuos que habían perecido violentamente.

En otros lugares era común la creencia de que se trataba de almas en pena que, en lugar de subir al cielo, se halla-

ban condenadas a permanecer en la tierra como expiación de sus faltas, para pasar en ella su purgatorio. En sus *Leyendas de la muerte en la Bretaña inferior*, el folklorista francés Anatole Le Braz podía recoger aun a fines del siglo pasado ejemplos sorprendentes de esas creencias. En otros tiempos no era raro que la gente viera en un árbol a un difunto quejándose, en cuyo caso había que pedir que se dijeran misas por él en la iglesia parroquial. Y el difunto venía después a dar las gracias a quien así le había liberado. A veces se oía en la noche a los árboles que se acercaban caminando a una casa y que, tras recobrar las apariencias de los deudos del dueño, se sentaban a calentarse en el hogar.

De ahí que hubiera que elegir con sumo cuidado los árboles del cementerio. En Bretaña se utilizaba el tejo, el árbol fune-



Altar al pie de un pipal (*Ficus religiosa*) en Kirtipur, Nepal.

y erudito irlandés Robert Graves logró reconstituir en su forma más reciente, la que era característica de los celtas y formaba parte de la enseñanza esotérica de los druidas; pero Graves mismo demostró que ese calendario databa de una

época muy anterior, puesto que ya era conocido en la Grecia arcaica. El calendario celta era también un alfabeto, en función de los procedimientos mnemotécnicos que, con vistas a una enseñanza exclusivamente oral, utilizaban los pue-

rario, cuyas raíces ahondaban hasta la boca misma de los enterrados. En el Mediterráneo el árbol elegido es siempre el ciprés, símbolo de luto ya en la época cretense pero también símbolo de plegaria y promesa de inmortalidad por su forma alargada que se eleva hacia los cielos como una llama que no se extinguiera nunca. También los chinos elegían el ciprés, o bien el pino, para plantarlo junto a las tumbas.

Como vemos, pues, la vida y la muerte del hombre se hallaban ligadas estrechamente al árbol. Pero, además, para nuestros antepasados, que eran atentos observadores de la naturaleza, las diferentes especies arbóreas se ajustaban al ritmo de las estaciones y, en cierto modo, lo ilustraban y simbolizaban. Hace tiempo existía en Europa un antiquísimo "Calendario de árboles" que el poeta

Abajo, la diosa egipcia Hathor, Dama del sicomoro sagrado.



blos del Africa occidental, los cuales prohibían la escritura para impedir la divulgación de conocimientos considerados sagrados y, por tanto, secretos. Ese alfabeto recibía el nombre de *Beth-Luis-Nion*, por el nombre de los tres primeros árboles del año: *Beth*, el abedul, *Luis*, el serbal, y *Nion*, el fresno. *Beth*, *Luis* y *Nion* eran tres consonantes del antiguo alfabeto irlandés, que en total poseía trece, correspondientes, según Graves, a otros tantos nombres de árboles. De acuerdo con la reconstitución que hizo el escritor irlandés, el calendario era el siguiente:

B por *Beth*, el abedul:

24 de diciembre-20 de enero

L por *Luis*, el serbal:

21 de enero-17 de febrero

N por *Nion*, el fresno:

18 de febrero-17 de marzo

F por *Fearn*, el aliso:

18 de marzo-14 de abril

S por *Saile*, el sauce:

15 de abril-12 de mayo

H por *Hath*, el espino o majuelo:

13 de mayo-9 de junio

D por *Duir*, la encina:

10 de junio-7 de julio

T por *Tinne*, el acebo:

8 de julio-4 de agosto

C por *Coll*, el avellano:

5 de agosto-1 de septiembre

M por *Muin*, la vid:

2-29 de septiembre

G por *Gort*, la hiedra:

30 de septiembre-27 de octubre

P por *Peith*, el tilo:

28 de octubre-24 de noviembre

R por *Ruis*, el saúco:

25 de noviembre-22 de diciembre

Como vemos, el calendario se ajustaba al año lunar que, formado por 13 meses de 28 días, contaba en total con 364 días. Quedaba así un día intercalar, el 23 de diciembre, víspera del solsticio de invierno y día nefasto por antonomasia, pues con él moría el año. De ahí que lo simbolizara el tejo, árbol de la muerte. En cambio la picea o abeto del norte, árbol del alumbramiento presidía el día siguiente, 24 de diciembre, día del solsticio y del resurgimiento del sol y fiesta de Navidad, la natividad del Niño Dios.

Observemos que la colocación de las diversas especies arbóreas no obedecía al azar. Por el contrario, el mes con el que iban aparejadas correspondía al de su apogeo, cuando se hallaban en el momento álgido de su hermosura, colmadas de flores o de frutos. Además, se

tenía en cuenta la correspondencia entre el valor simbólico de cada árbol y el momento del año que se le asignaba.

¿Queda hoy algún vestigio de este calendario de árboles? Si febrero es el único mes que ha conservado el número de días del año lunar, un día intercalar, nefasto por tanto, cada cuatro años, ello se debe a que en otros tiempos era el mes de las grandes purificaciones con las que se preparaba el renacimiento de la vegetación y la venida del buen tiempo. Por su parte, el mes de mayo ha dado su nombre al "mayo", como en el calendario de árboles, árbol o palo que se plantaba en Europa entera durante una fiesta en la que participaban todos los aldeanos para celebrar el triunfo definitivo de la primavera sobre el invierno. Por último, es de presumir que la picea del 24 de diciembre es justamente el origen del "árbol de Navidad".

¿Qué enseñanza cabe extraer de todas estas creencias cuya vigencia universal acabamos de mostrar? Considerar el árbol como algo divino, atribuirle un alma, convertirle en un modelo para el hombre, no son supersticiones y oscuras

El árbol, símbolo de Cristo, flanqueado por dos caballos que representan a los creyentes. Mosaico romano del Museo del Bardo, Túnez.





Decoración de un vaso etrusco que representa al hombre entre el árbol de la vida y el de la muerte como un símbolo de su breve paso por la Tierra.

Los indios mayas de América Central creían que la ceiba era el primer árbol y el origen de todo lo que existe.



supervivencias de una edad caduca, indignas de una época que se considera libre de ellas, racionalista, científica y hasta rigurosamente materialista. Resulta que son justamente algunos científicos los que empiezan a poner en tela de juicio esta actitud negativa ante creencias que nos vienen de tan lejos. Ya en el decenio de 1920 un eminente fisiólogo y botánico indio, Sir Jagadis Chandra Bose, demostró experimentalmente que en las plantas existe una auténtica sensibilidad y un poder de memorización que corresponden a una forma muy elemental de psiquismo. Posteriormente, otros científicos, esta vez norteamericanos y, sobre todo, soviéticos, han comprobado y completado los experimentos de Chandra Bose. Quiere decirse que ni entre la planta y el animal ni entre el animal y el hombre parecen existir esa frontera infranqueable que el racionalismo a ultranza imponía como premisa obligada. Y, si descendemos a un terreno menos polémico, habrá que recordar que los fitoterapeutas y etnobotánicos actuales están rehabilitando los tradicionales remedios de origen vegetal que hasta hace poco parecían completamente abandonados y que con frecuencia provienen de los árboles. No es pues disparatado afirmar que, en buen número de casos, algunas viejas supersticiones son reconocidas hoy como creencias fundadas gracias a la observación experimental.

Terminaremos este breve análisis de un tema rico en sugerencias y enseñanzas recordando que, como ha mostrado muy bien el psicoanalista suizo C. G. Jung, en el subconsciente colectivo y en el individual subsiste todavía la imagen del árbol como arquetipo, incluso como uno de los símbolos más significativos, vivos y universales. En una época de crisis como la nuestra, sería aconsejable que el hombre recobrara en sí mismo esa imagen y, con ella, el sentido de la armonía y el entendimiento con la naturaleza, una armonía cósmica que, por desgracia, ha perdido a menudo. □

JACQUES BROSE, escritor y naturalista francés, ha consagrado varias obras a los árboles y sus mitos. Una de ellas, *Les arbres de France: histoire et légendes* (Arboles de Francia: historia y leyendas), mereció en 1988 el premio Pierre Delbès, creado en memoria de un botánico franco-libanés para recompensar los libros que contribuyen a salvaguardar el medio ambiente. Su última obra, *Mythologie des arbres* (Mitología de los árboles), se publicará en 1989.



El árbol gris (1912), óleo sobre lienzo de Piet Mondrian. Museo Gemeente, La Haya (Países Bajos).

Por qué nos son necesarios los bosques

- Para los habitantes de los países situados entre los trópicos de Cáncer y de Capricornio (unos 1.600 millones de personas, o sea casi un tercio de la población mundial), la conservación de los bosques tropicales y su explotación racional son de vital importancia.
- Por la profusión y la incomparable diversidad de su fauna y de su flora, los bosques tropicales representan una inmensa e inagotable reserva de alimentos, fibras, sustancias medicinales y combustibles. Si se aprovechan adecuadamente pueden constituir una fuente importante de ingresos y productos de gran utilidad.
- La producción de madera y de papel derivada de esos bosques supone para los países tropicales un medio esencial de procurarse divisas.
- Pero otros productos forestales, distintos de la madera e injustamente llamados secundarios, poseen también un gran valor comercial. Así, por ejemplo, la producción de roten, que representa en el comercio internacional un valor anual aproximado de 1.200 millones de dólares, puede resultar más beneficiosa y rentable para la población rural que numerosas formas de explotación maderera.

- De los bosques tropicales se obtienen también resinas, bambú, productos alimenticios, hongos, miel, sustancias medicinales y farmacéuticas. Según un cálculo prudencial, la parte que corresponde a estos productos en el comercio internacional es de unos 10.000 millones de dólares anuales.
- Los bosques tropicales cumplen también otras funciones importantes, en efecto contribuyen a regular el caudal de las aguas, a conservar su calidad y a proteger los suelos de la erosión. Tienen además para los pueblos de los trópicos un gran significado cultural, espiritual y estético.
- Los bosques influyen sobre el clima mundial pues ayudan a mantener el equilibrio térmico del planeta y cumplen una función esencial en la absorción del carbono de la atmósfera. Su conservación es pues un asunto que concierne a toda la humanidad.
- Por sus plantas y árboles únicos en su especie, los bosques tropicales constituyen una reserva genética cuyo valor terapéutico, en particular la obtención de fármacos contra algunas de las más graves enfermedades que afectan a la humanidad, empieza apenas a descubrirse.



Los hombres crecieron en los bosques; por eso entre nosotros y ellos existe una afinidad natural. ¡Qué hermoso es un árbol que se esfuerza por alcanzar el cielo! Sus hojas recogen la luz solar para fotosintetizarla. Los árboles son máquinas grandes y bellas, accionadas por la luz solar, que extraen agua del suelo y dióxido de carbono del aire, convirtiéndolos en un alimento que permite su subsistencia y la nuestra. La planta utiliza los hidratos de carbono que fabrica, como fuente de energía para poder vivir. Y nosotros, los animales, que somos en definitiva parásitos de las plantas, robamos sus hidratos de carbono que nos permiten dedicarnos a nuestros asuntos. Al comer las plantas combinamos los hidratos de carbono con el oxígeno que respiramos y que se disuelve luego en la sangre, y de ese modo obtenemos la energía gracias a la cual subsistimos. En el curso de la operación exhalamos dióxido de carbono, que las plantas reciclan para fabricar más hidratos de carbono. ¡Qué magnífica cooperación! Plantas y animales inhalan respectivamente lo que unas y otros exhalan, una suerte de reanimación boca a boca a escala planetaria, un armonioso ciclo impulsado por una estrella a 150 millones de kilómetros de distancia.

Tomado de *Cosmos* de Carl Sagan



Más árboles para la Tierra



La amenaza de la deforestación



ANTES de la aparición de la agricultura, hace unos diez mil años, la Tierra lucía un espléndido manto de bosques y regiones arboladas que cubría aproximadamente 6.200 millones de hectáreas. Sin embargo, a lo largo de los siglos el desmonte para cultivos, la tala de árboles con fines comerciales, la cría de ganado y la recolección de leña han reducido los bosques a unos 4.200 millones de hectáreas, es decir, a los dos tercios de la superficie existente en la época preagrícola.

Durante siglos esta merma de los recursos biológicos de la Tierra prácticamente no tuvo efectos negativos para el progreso de la humanidad. Es innegable, por lo demás, que el desmonte con vistas a la producción de alimentos y la recolección de productos forestales fueron aspectos primordiales del desarrollo económico y social. Pero, con el correr del tiempo, la incesante disminución de la capa forestal ha comenzado a influir sobre el bienestar económico y ambiental de numerosas naciones, en su mayor parte del Tercer Mundo. En la actualidad, la replantación forestal en gran escala, combinada con esfuerzos para conservar los bosques aun incólumes, es de vital importancia para el futuro de la especie humana.

La principal finalidad de la gran mayoría de las plantaciones de árboles realizadas en los últimos decenios ha sido abastecer a las ciudades de productos forestales obviamente rentables: madera, pulpa y leña. En cambio, no se suele plantar sin un interés comercial. Ahora bien, los árboles constituyen, casi literalmente, la base de muchos sistemas naturales. Con el avance inexorable de la deforestación, la integridad ecológica de numerosas regiones del mundo se está destruyendo, lo que provoca una fuerte

degradación de los suelos, agrava las sequías e inundaciones, interrumpe el suministro de agua potable y reduce la productividad de la tierra.

Los árboles son también un elemento esencial para la supervivencia de los grupos más desfavorecidos de las zonas rurales. Cientos de millones de personas dependen de la recolección de leña para cocinar sus alimentos y calentar sus hogares. Para ellos, la imposibilidad de conseguir madera se traduce en una disminución de su nivel vida y, en algunos casos, es sinónimo de desnutrición. Además, los árboles y los suelos desempeñan una función esencial en el ciclo mundial del carbono, que ha cobrado mayor importancia con la aparición de cambios climáticos originados por el dióxido de carbono, lo que constituye quizá una de las amenazas más graves contra el entorno en la actualidad. Sin duda, los esfuerzos para frenar el avance de la deforestación merecen un apoyo sin reservas. Empero, aunque la tala cesara hoy mismo, como por milagro, habría que plantar millones de hectáreas de árboles para satisfacer las necesidades futuras de leña y para estabilizar el suelo y los recursos hídricos. También es importante intensificar la repoblación para responder a la creciente demanda de papel, de madera y de otros productos forestales industriales. El aumento de la capa forestal con estos fines se traduciría en una menor destrucción de las selvas vírgenes que aun subsisten, contribuyendo así a salvaguardar la diversidad biológica del planeta. Al mismo tiempo, mitigaría la generación de bióxido de carbono atmosférico. Todos estos factores deberían inducir a los países industriales a prestar un apoyo mucho mayor a la plantación de árboles en el Tercer Mundo.

Sin embargo, para repoblar grandes extensiones de tierras deterioradas no bastan las contribuciones financieras de los gobiernos y de los organismos internacionales de crédito. Es indispensable que los responsables de las actividades forestales modifiquen su política actual, basada en el fomento de las plantaciones comerciales, y aborden tareas mucho más complejas, como la creación de viveros en miles de aldeas y el impulso a la plantación de árboles polivalentes a lo largo de las carreteras, en las granjas y en torno a las viviendas. El éxito de esta empresa exige aprovechar los conocimientos y contar con el apoyo y la energía de la población rural, centrando los esfuerzos en la satisfacción de sus necesidades básicas.

Los cambios más patentes de la capa forestal han sido siempre un reflejo de las grandes transformaciones históricas de la sociedad. A comienzos del siglo XVI las exigencias del desarrollo agrícola e industrial de las sociedades del Renacimiento estimularon la tala de vastas extensiones de bosques en Europa occidental. Antes de esa época, un 80 por ciento de la superficie de Francia

estaba cubierta de bosques; hacia 1789 las zonas arboladas sólo representaban un 18 por ciento del territorio del país. A mediados del siglo XVII, Francia y Gran Bretaña habían consumido sus recursos forestales hasta tal punto que se vieron obligadas a buscar en otras regiones del mundo la madera indispensable para construir los barcos que exigía la conservación de su superioridad marítima. Análogamente, en 1630, cuando desembarcaron los primeros colonos ingleses, la capa forestal de lo que es hoy Estados Unidos de América abarcaba unos 385 millones de hectáreas. Al extenderse la colonización por la costa oriental y hacia el oeste del país, los bosques fueron disminuyendo paulatinamente. En 1920 sólo quedaban 249 millones de hectáreas, o sea dos tercios de la superficie forestal que existía al iniciarse la colonización europea.

Pese a que ya nadie desconoce la importancia de los bosques para la salud económica y ecológica de las naciones, resulta sorprendente comprobar cuán poco se sabe acerca de los recursos forestales existentes en nuestros días. Son muchos los países que aun no han reali-



Un grupo de pinos afectados por la lluvia ácida en la región montañosa de los Vosgos, Francia. En Europa central y septentrional 31 millones de hectáreas de bosques sufren los efectos de la lluvia ácida y de otras formas de contaminación.

Una plantación de árboles en Borneo, Indonesia. Con la repoblación forestal se logra disminuir la deforestación pero no detenerla. De los informes de la FAO se desprende que a principios de los años ochenta se talaban anualmente en los bosques tropicales 1,3 millones de hectáreas, replantándose sólo 1,1 millones.



zando el inventario completo de sus bosques, y la fiabilidad de los datos con que se cuenta es muy variable. La mejor información disponible hasta el momento sobre los bosques tropicales aparece en un estudio realizado en 1982 por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), aunque la mayor parte de los datos tienen más de diez años. Las estimaciones de la FAO combinadas con las evaluaciones de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa y con los informes procedentes de diversos países permiten trazar un panorama de los recursos forestales del mundo.

Los bosques cerrados, en los que la sombra de las copas de los árboles impide un crecimiento adecuado de la hierba, cubren aproximadamente 3.000 millones de hectáreas en todo el mundo. Existen además 1.300 millones de hectáreas de bosques abiertos, que comprenden, por ejemplo, las sabanas boscosas de Africa y el *cerrado* del Brasil. En conjunto, las zonas forestales abarcan unos 4.300 millones de hectáreas, o sea casi el triple de la superficie dedicada a cultivos. Si se añaden los arbustos y los árboles que crecen en tierras cultivables temporalmente abandonadas, la vegetación arbórea total cubre más del 40 por ciento de la superficie terrestre.

La conclusión más negativa del estudio de la FAO es que la tala de bosques tropicales avanza a un ritmo mucho más rápido que la repoblación forestal realizada por el hombre y la reproducción natural. En lo que respecta únicamente a las regiones tropicales en su conjunto, a comienzos de los años ochenta se talaaban anualmente 11,3 millones de hectáreas, en tanto que la repoblación sólo alcanzaba 1,1 millones; es decir, 10 hectáreas taladas por 1 plantada. En África la proporción era de 29 por 1, y en Asia de 5 por 1. Estas alarmantes cifras probablemente subestiman la disminución de los bosques en ciertas regiones, ya que generalmente la repoblación es muy concentrada y, en cambio, la tala es dispersa.

Algunos datos recientes indican que en determinadas zonas la situación de la capa forestal es aún más desoladora de lo que indican las prudentes estimaciones de la FAO. Por ejemplo, las imágenes de cinco estados del Brasil obtenidas mediante satélite han revelado que el ritmo de la deforestación en varias partes del Amazonas supera con creces las previsiones efectuadas para el conjunto de la región. Del mismo modo, los datos de LANDSAT publicados por el Instituto de Teledetección Nacional de la India señalan que la capa forestal del país, que era de un 16,9 por ciento a comienzos de los años setenta, sólo llegaba a un 14,1 por ciento diez años más tarde, lo que equivale, como término medio, a una pérdida de 1,3 millones de hectáreas anuales.

Afortunadamente, la repoblación forestal es también un poco más rápida que lo que se desprende de las estimaciones oficiales. Generalmente, en ellas no se incluyen los árboles plantados espontáneamente por los campesinos alrededor de las granjas, a manera de cortavientos, o a lo largo de las carreteras. En efecto, las estadísticas forestales suelen ignorar los "árboles fuera de los bosques", que en muchas regiones constituyen la principal fuente de leña, forraje y materiales de construcción rural. En Kenya, por ejemplo, el número de árboles plantados por los aldeanos supera al de los que comprenden las plantaciones oficiales. En Rwanda, los árboles dispersos plantados por la población rural cubren unas 200.000 hectáreas, superficie muy superior a la del conjunto de los bosques naturales que subsisten y de las

HECHOS Y CIFRAS

- Se estima que anualmente se pierden entre 11 y 15 millones de hectáreas de bosque tropical, o sea, una superficie superior a la de Austria.
 - Los bosques tropicales sólo cubren un 7 por ciento de la superficie terrestre; sin embargo, albergan más de la mitad de las especies vegetales y animales conocidas y, entre éstas un 80 por ciento de los insectos y un 90 por ciento de los primates.
 - La mitad de los principales productos que se cultivan en el mundo son originarios de los bosques tropicales.
 - Aunque hasta el presente sólo se han estudiado las propiedades medicinales de menos del 1 por ciento de las especies vegetales, el 25 por ciento de los medicamentos que se consumen en Estados Unidos contienen sustancias activas extraídas de plantas. Se estima además que unas 1.400 variedades forestales podrían ejercer una acción anticancerosa.
 - Anualmente se talan 50.000 km² de bosques tropicales cerrados. Aunque sólo se aprovecha entre el 4 y el 10 por ciento de los árboles talados, tras el desmonte un tercio de los suelos quedan desnudos y expuestos a la erosión.
 - 80 por ciento de las tierras forestales pertenecen a los estados.
 - El 40 por ciento del volumen y el 32 por ciento del valor del comercio de maderas tropicales que se realiza en el mundo corresponden a Europa.
 - Más de la mitad de la madera tropical importada por los países europeos se destina a la construcción y a la carpintería. El resto se utiliza esencialmente para fabricar madera contrachapada, muebles, embalajes y pilotes imputrescibles.
- Datos tomados del "Informe especial sobre la conservación de bosques tropicales" preparado por el Fondo Mundial para la Naturaleza.



Resultado de instalar explotaciones forestales y de crear carreteras de acceso es a menudo la destrucción de numerosos árboles de gran valor comercial.

plantaciones estatales y comunales.

No obstante, la disminución de la capa forestal en los países tropicales sigue siendo vertiginosa. La causa directa, y sin duda la más importante, es la transformación de tierras forestales en terrenos cultivables. El crecimiento demográfico, la distribución desigual de la tierra y el desarrollo de la agricultura de exportación han reducido considerablemente la superficie disponible para los cultivos de subsistencia, obligando a muchos campesinos a talar bosques vírgenes para sembrar productos alimenticios. Los agricultores desplazados suelen aplicar un sistema de cultivo perma-

nente, lo que atenta contra los frágiles suelos forestales. Una vez agotados esos suelos, los campesinos no tienen más remedio que talar más bosques para sobrevivir.

Los agricultores que practican la rotación de cultivos talan distintos terrenos con intervalos de algunos años, permitiendo un crecimiento de los bosques que hace que los suelos recobren su fertilidad antes de talar y sembrar nuevamente (véase el artículo de la página 26). Pero aun esta práctica, otrora viable, comienza a desaparecer a medida que el crecimiento demográfico obliga a los campesinos a reanudar las siembras



antes de que los suelos se hayan recuperado. La FAO calcula que el abandono de las formas tradicionales de rotación de cultivos es responsable de un 70 por ciento de la tala de bosques cerrados en África tropical, de casi un 50 por ciento en Asia tropical y de un 35 por ciento en América tropical.

El crecimiento demográfico ha convertido también a la recolección de leña en un factor negativo. Cuando tienen la posibilidad de hacerlo, los campesinos recogen ramas secas que utilizan como combustible y sólo cortan árboles como último recurso o si los necesitan para producir carbón destinado a los mercados urbanos. La recolección de leña es entonces un agente de deforestación, sobre todo en las zonas áridas de África, donde hay una alta densidad de población y el ritmo de crecimiento de la vegetación es lento; el mismo fenómeno ocurre en los suburbios de las grandes ciudades de Asia y África, donde la concentración de la demanda pesa considerablemente sobre las reservas de madera. Algunos datos obtenidos recientemente por LANDSAT muestran que en menos de diez años la capa forestal ha disminuido en un 15 por ciento o más en un radio de 100 kilómetros en torno a las principales ciudades de la India; en Delhi la pérdida ha llegado a un 60 por ciento.

La demanda de los países templados también favorece el agotamiento de los bosques de los trópicos. La avidez que despiertan en los países industriales las maderas duras de esas regiones ha inducido a numerosos gobiernos del Tercer

Anualmente se talan en América Latina vastas regiones de bosques tropicales que se destinan a pastizales para la cría de ganado.

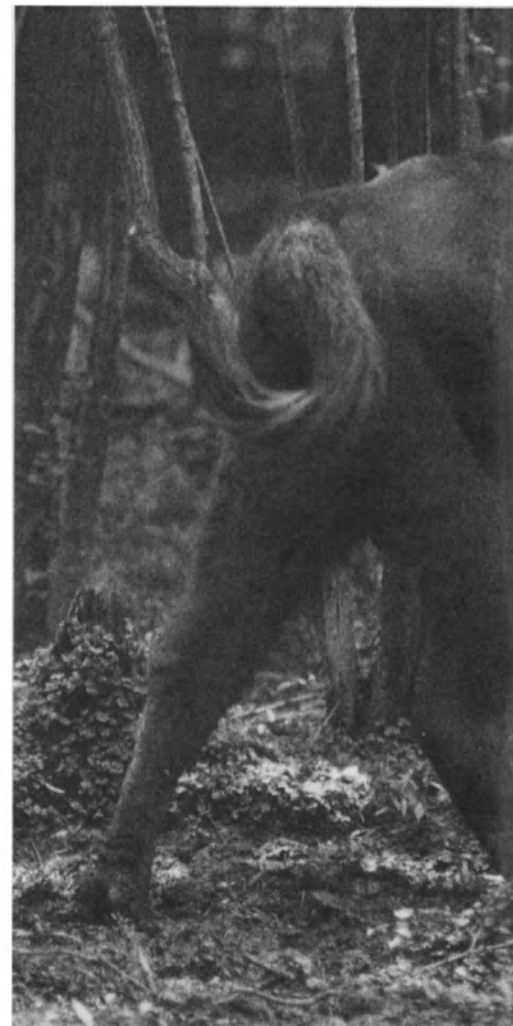
Mundo a liquidar sus bosques para obtener las divisas indispensables para su economía. Los madereros que explotan árboles de especies comerciales, que generalmente representan menos del 5 por ciento de los plantados en cada hectárea, suelen derribar junto con los que les interesan entre un 30 y un 60 por ciento de árboles que no necesitan vender. Aproximadamente dos terceras partes de la explotación comercial —y de la destrucción— han afectado al Asia sudoriental, pero esta práctica aumentará probablemente en América Latina a medida que los bosques asiáticos se agoten.

Una causa adicional de destrucción forestal son los beneficios que se obtienen con la cría de ganado en algunos países de América Latina. Entre 1961 y 1978 las tierras de pastoreo en América Central aumentaron en un 53 por ciento, en tanto que los bosques y las zonas arboladas disminuyeron en un 39 por ciento. Esta situación se debió en gran medida a la demanda de carne barata procedente de Estados Unidos, aunque en los últimos años las exportaciones centroamericanas de este producto han declinado como consecuencia de la disminución del consumo de ese país. Análogamente, hacia fines de los años setenta en el Amazonas brasileño se destinaban a pastizales alrededor de un millón y medio de hectáreas. En 1979 se suprimieron en Brasil algunos de los incentivos que habían traído consigo un

aumento de la tala con ese fin; lamentablemente, ésta prosigue como una manera de obtener concesiones en el mercado altamente especulativo de la tierra en el Brasil.

La deforestación en las regiones templadas ha menguado considerablemente tras varios siglos de tala con fines agrícolas. La capa forestal es en la actualidad prácticamente estable en la mayor parte de los países europeos, e incluso ha aumentado en algunos de ellos gracias a la transformación de tierras agrícolas marginales en bosques y a la ejecución de programas de plantación de árboles. Desde comienzos de los años sesenta, las iniciativas públicas y privadas de repoblación forestal en el Reino Unido han redundado en un incremento neto anual de la capa forestal de 30.000 a 40.000 hectáreas como término medio. En Francia la superficie forestal ha aumentado sustancialmente desde 1789, época en que era de un 14 por ciento, lo que representa el índice más bajo de su historia. En la actualidad abarca el 25 por ciento del territorio nacional.

Es de lamentar que las amenazas qui-



micas derivadas de la contaminación del aire y de las precipitaciones ácidas pongan en peligro gran parte de los bosques europeos. Los árboles que cubren 31 millones de hectáreas en Europa central y del Norte muestran signos de deterioro debidos a los contaminantes atmosféricos. Los científicos ignoran hasta qué punto llegará ese deterioro, pero se estima que podría contrarrestar buena parte de la reciente recuperación de bosques en el continente.

Al igual que en Europa, la capa forestal en los Estados Unidos ha permanecido relativamente estable durante la mayor parte del presente siglo, después de haber perdido 136 millones de hectáreas entre 1630 y 1920. Empero, en los últimos veinte años los bosques han disminuido debido a la transformación de las zonas forestales en tierras cultivables motivada por la expansión de las exportaciones de cereales y por el desarrollo urbano e industrial. Es así como en 1982 los bosques cubrían solo 233 millones de hectáreas, lo que representa un descenso del 10 por ciento respecto de 1962 y una superficie inferior a la de 1920,



época en que con anterioridad había alcanzado su más bajo nivel.

En el Tercer Mundo nada permite pronosticar, en un futuro próximo, una estabilización de la capa forestal comparable a la que ha tenido lugar en los países industrializados. Los sectores interesados en la deforestación son muy

Más de dos tercios de la población de los países en desarrollo depende de la leña para calentarse y cocinar.

poderosos y los empeños encaminados a una repoblación forestal son insuficientes para contrarrestar la merma que se observa en la actualidad. □



Un bisonte europeo de la Reserva Estatal de Biosfera de Beresina (RSS de Bielorrusia). Los bosques tropicales, templados y boreales albergan varios millones de especies vegetales y animales, pero son cada vez más numerosas las que se hallan amenazadas de extinción como consecuencia de la tala indiscriminada y la perturbación del medio natural. Este es el caso del bisonte europeo que abundaba en la selva virgen que hace siglos se extendía del Mar Báltico al río Bug. Debido a la caza intensiva y a la destrucción de los bosques por olas sucesivas de invasores estuvo a punto de desaparecer por completo de la región. Gracias a un gran esfuerzo de cooperación para conservar la especie, cinco de los últimos ejemplares supervivientes procedentes de Polonia fueron entregados a las autoridades bielorrusas. Hoy son varios centenares que viven protegidos en la Bielovejskaia Pusztá, la más antigua reserva de Europa, y en la Reserva de Biosfera de Beresina.

La naturaleza dispone de una amplia gama de recursos para extender la superficie arbolada: cocos que flotan entre las islas tropicales, semillas aerodinámicas y frutos succulentos que atraen a los portadores animales. Se precisan también estrategias igualmente variadas e ingeniosas para movilizar la energía humana y los recursos financieros que permitan plantar árboles en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades de combustible, estabilizar el suelo y los recursos hídricos y frenar la producción de dióxido de carbono.

Los programas de plantación de árboles son verdaderamente eficaces cuando los habitantes de la región en que se llevan a cabo, además de participar en su planeamiento y en su ejecución, están convencidos de que son los primeros interesados en el éxito de sus resultados. Por ejemplo, si hay escasez de forraje, un proyecto que fomente especies inaptas para el ramoneo, como el eucalipto, despertará muy poco entusiasmo. Elaborar un proyecto de replantación forestal sin tener en cuenta los problemas de la población local es como dejar que el médico prescriba un tratamiento sin conocer el mal que aqueja a su paciente.

Son varios los programas de replantación forestal que están dando en la actualidad resultados satisfactorios. Así, un proyecto ejecutado en Haití para estimular las actividades agroforestales y la arboricultura permitió plantar más de 27 millones de árboles entre 1982 y 1986.

Existen en todo el mundo asociaciones femeninas, colectividades campesinas y grupos religiosos que realizan programas de replantación; por ejemplo, en Kerala, India, se han sumado a esa labor unas 7.300 organizaciones.

En Kenya, el Greenbelt Movement (Movimiento para la Cintura Verde), patrocinado por el Consejo Nacional Femenino de ese país, ha logrado que más de 15.000 agricultores y medio millón de escolares participen en

Revolución Verde para los bosques

la creación de 670 viveros y en la plantación de más de dos millones de árboles.

En 1985 la plantación anual en China se duplicó, extendiéndose a ocho millones de hectáreas, lo que permite abrigar cierto optimismo en cuanto al futuro. Además, es probable que también mejore el índice de supervivencia de los árboles, que era sólo de un 30 por ciento como término medio. China no parece capaz de lograr la ambiciosa meta de contar en el año 2000 con una superficie forestal del 20 por ciento de su territorio, pero con un aumento sostenido de las plantaciones unido a una gestión más eficaz es posible prever una evolución favorable.

El Plan de Acción Forestal en los Trópicos, iniciado en 1985, asigna a las actividades relacionadas con la reforestación la importancia que merecen entre las prioridades del desarrollo. Patrocinado por la FAO, el PNUD (el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), el Instituto de Recursos Mundiales y el Banco Mundial, el Plan de Acción recomienda una inversión acelerada de 8.000 millones de dólares en cinco años para proyectos de repoblación forestal y de control de la deforestación.

En sus planes de desarrollo para 1985-1990, el Primer Ministro de la India, Rajiv Gandhi, ha dado una importancia fundamental a la reforestación. El presupuesto para replantación ha aumentado casi al triple, se han reorganizado los ministerios encargados de impulsar la actividad forestal y se ha creado un Consejo Nacional de Desarrollo de las Tierras Húmedas a fin de fomentar una movilización popular en favor de la reforestación.



Un funcionario de los servicios forestales explica un proyecto de desarrollo a un grupo de campesinos cerca de Katmandú, Nepal.

Lo que es indispensable en el próximo decenio es realizar un esfuerzo similar al de la Revolución Verde de la agricultura que tuvo lugar en los años sesenta y dedicarse sobre todo a mejorar genéticamente las especies forestales y aumentar los recursos técnicos y financieros para la replantación. Pero esto no es suficiente; la Revolución Verde forestal debe dar impulso a las especies autóctonas y a los sistemas agroforestales diversificados, procurando beneficiar a los grupos más desfavorecidos de la población, en particular los que no poseen tierras. Una campaña de replantación, por acelerada que sea, que no tenga en cuenta los intereses de esos sectores nunca podrá considerarse como un verdadero éxito.

Campaña de plantación de árboles emprendida en Lesotho por la población local.



Media humanidad vive de la leña



A falta de leña, esta mujer de Zimbabwe utiliza residuos de maíz como combustible para cocinar los alimentos.

QUIENES tienen a su cargo la planificación de la producción y el consumo de energía en los países en desarrollo han de enfrentarse con problemas muy diferentes que los de sus colegas de los países industrializados. Gran parte del Tercer Mundo sigue dependiendo muy estrictamente de la leña como fuente primaria de energía, sea en su forma original, sea después de convertida en carbón. Ahora bien, las reservas de leña en las zonas rurales y en torno a las ciudades vienen mermando desde hace tiempo, por lo que no cesa de aumentar el número de personas que se enfrentan con una crisis de energía cada vez más grave. Hace ya más de diez años que el mundo se ha percatado claramente del problema, pero hasta ahora sólo se han dado algunos pasos vacilantes hacia su solución.

Son más de dos tercios los habitantes

del Tercer Mundo que dependen de la leña para cocinar y calentarse. Esa dependencia es casi completa en las zonas rurales, hasta en un país como Nigeria rico en petróleo. Hay países —entre ellos muchos de Africa— donde la leña satisface no sólo casi la totalidad de las necesidades domésticas de energía, sino incluso el 70 por ciento de las necesidades nacionales.

Según las cifras de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en 1980 había cerca de 1.200 millones de habitantes del Tercer Mundo que procuraban satisfacer sus necesidades de leña cortándola a un ritmo superior al de su substitución

en la naturaleza. Y las exigencias mínimas de casi cien millones de personas —la mitad de ellas habitantes del Africa tropical— no podían atenderse ni siquiera con la tala excesiva de los bosques. De acuerdo con las proyecciones de la FAO, en el año 2000 el número de personas que carecerán de leña o que se dedicarán a una tala abusiva será de casi 2.400 millones, más de la mitad de la población que para entonces se calcula habrá en el mundo en desarrollo.

Los costes humanos y ecológicos de esa escasez de leña son ya altos. En las zonas rurales del Himalaya y del Sahel africano, las mujeres y los niños dedican entre cien y trescientos días al año a recoger leña. Poder hervir el agua se convierte así en un lujo casi inabordable, por lo que los cereales de cocción rápida están sustituyendo a otros productos más nutritivos pero más lentos de cocer,

como los frijoles. Allí donde la escasez de leña alcanza niveles críticos, la población suele no tener más remedio que recurrir al estiércol seco y a los residuos de las cosechas como combustible en lugar de utilizarlos como abono agrícola, lo que, como es natural, repercute negativamente en la fertilidad de las tierras y en el rendimiento de la producción agraria. En Nepal, por ejemplo, la disminución de la cosecha de cereales como resultado de esa práctica doméstica se calcula en el 15 por ciento.

Por otro lado, la urbanización rápida no puede sino agravar las consecuencias

des crecientes de leña en el Tercer Mundo, hay que prever, entre otras cosas, el incremento de la productividad de los bosques naturales haciendo mejor uso de la leña que hoy se desperdicia (restos de tala, árboles que se cortan para dejar la tierra libre para la agricultura...), la aplicación de métodos más eficaces para la obtención del carbón vegetal y la plantación de nuevos árboles. El Banco Mundial calcula que, gracias a la utilización de otros combustibles y al perfeccionamiento de los hornillos y fogones, en el año 2000 podrían disminuirse las necesidades de leña en un 25 por ciento.



ecológicas de la escasez creciente de leña. Los habitantes de las ciudades propenden a utilizar carbón de leña más bien que la leña misma porque, dado su menor peso, es más fácil de transportar desde las zonas rurales. Pero resulta que, al transformarse la leña en carbón en los tradicionales hornos o carboneras de tierra, se pierde más de la mitad de la energía primaria contenida en aquella. Lo cual supone que, cuando un campesino emigra a la ciudad y pasa de la leña al carbón, su consumo de energía se duplica. Tradicionalmente las ciudades han hecho un uso mucho menor de la leña como combustible; de todos modos, con la creciente urbanización las ciudades se convertirán pronto en un factor capital para resolver los problemas nacionales en lo que toca a la leña. Y, en efecto, el Banco Mundial calcula que en el año 2000 entre el 50 y el 70 por ciento del consumo total de leña en África occidental corresponderá a las zonas urbanas.

En opinión de los expertos, si se quiere hacer frente con éxito a las necesida-

En Kenya el carbón de leña es el combustible que prefieren los habitantes de las ciudades. Un modelo perfeccionado del "jiko", u hornillo tradicional, permite reducir a la mitad el consumo de combustible de una familia en Nairobi.

Para poder eliminar la diferencia que aun queda entre las disponibilidades de leña previstas y la demanda habrá que plantar de árboles de alto rendimiento en madera un total de 55 millones de hectáreas, o sea 2,7 millones al año, tomando como base el año 1980. Pero, si para ello hubiera que contar sobre todo con la plantación menos intensa de árboles que se realiza en las explotaciones agrícolas, en torno a las viviendas y en las zonas de reserva de los bosques, la superficie de tierra necesaria tendría que ser como mínimo cuatro veces mayor. Ahora bien, la superficie plantada de árboles para leña ha sido como promedio de unas 550.000 hectáreas anuales, o sea la quinta parte de lo que se necesita.

La experiencia adquirida en más de un decenio de realización de proyectos fo-

restales comunales e individuales muestra a las claras que la tarea de impulsar la plantación en gran escala de árboles no es nada fácil. La comunidad internacional interesada en estas tareas de fomento pudo comprobar en el decenio de los setenta que sólo los campesinos del Tercer Mundo eran capaces de facilitar la importante mano de obra necesaria para la plantación de árboles en las vastas zonas donde ello es necesario. Pero he aquí que, con frecuencia, esos campesinos se muestran reacios a participar en las tareas de plantación comunal porque no ven cómo podrían beneficiarse de ellas. Quizá la lección principal que cabe extraer de esa primera generación de proyectos es que los aldeanos no suelen interesarse por plantar árboles sólo con vistas a la obtención de leña.

Para quienes ven la cosa desde el exterior puede parecer irracional que personas que padecen de una grave penuria de energía se muestren renuentes a plantar árboles para leña. Pero son muchos los habitantes de las zonas rurales del Tercer Mundo que consideran prioritaria la obtención de otros productos, como frutas, postes, varas, forraje y... sombra. Además saben que plantar árboles para obtenerlos tendrá también como resultado secundario la obtención de leña en forma de residuos de madera o de ramas muertas. Por otro lado, la gente no siempre tiene clara conciencia del problema de la escasez de leña que tanto preocupa a quienes se encargan de planificar la producción y el consumo de energía. Es muy posible que los campesinos se dediquen a talar árboles para leña con exceso sin percatarse de que existe escasez. Y en las zonas rurales donde la leña no entra en el ciclo de la economía monetaria, los costes que entraña la creciente penuria de aquella se miden en un tiempo gastado por las mujeres para obtenerla, cosa que puede tener muy poco o ningún valor a los ojos de los varones que toman las decisiones.

La mejor solución para movilizar a los campesinos es fomentar la plantación de árboles de múltiple aprovechamiento que, al mismo tiempo que satisfacen sus necesidades inmediatas, incrementan el volumen de leña destinada a combustible. Particularmente prometedora es, por el potencial que encierra, la agrosilvicultura, o combinación del cultivo de productos alimenticios y de árboles, que permite aumentar el rendimiento de las

cosechas y, al mismo tiempo, obtener leña y otros productos útiles. Los árboles, que son grandes asimiladores de nitrógeno, plantados en las barreras de protección o entremezclados con los cultivos agrícolas, mejoran la fertilidad del suelo, acrecen su humedad y reducen la erosión.

Los proyectos de agrosilvicultura ofrecen numerosas ventajas frente a los métodos más tradicionales para hacer frente a la penuria de leña. Por ejemplo, es característico que su costo sea sólo el 10 o el 20 por ciento del que suponen las plantaciones de árboles para leña hechas con fondos públicos. Es posible que en éstas el rendimiento por hectárea sea superior, pero la agrosilvicultura puede preciarse a menudo de una mayor producción de leña por árbol plantado. Mediante técnicas de poda como el desmoche y la creación de monte bajo, un solo árbol puede proporcionar un volumen de leña de cinco a diez veces mayor que



En algunas regiones del Sahel africano, las mujeres y los niños dedican hasta 300 días al año a recoger leña.

un árbol de plantación al ser talado. Y, en contraste con los proyectos comunales de repoblación forestal, la agrosilvicultura no plantea problema alguno en punto a distribución de tareas, reparto de los beneficios o abandono de otros usos productivos de los terrenos comunales, como el pastoreo.

Como es lógico, la agrosilvicultura no puede servir para satisfacer las necesidades de leña de los millones de campesinos que carecen de tierra y que tradicionalmente se las arreglan recogiendo en los terrenos comunales o sustrayéndola de las reservas forestales. Tal vez la principal tarea que en materia de energía se les plantea hoy a los gobiernos de los países en desarrollo sea suministrar combustible de uno u otro tipo a los campesinos sin tierra.

En la India el gobierno de Bengala Occidental intentó resolver el problema asignando a familias sin tierra más de 5.000 hectáreas de tierras forestales des-

LOS ANILLOS DEL TIEMPO

ADemás de los muchos beneficios que procura a la humanidad, el árbol nos ofrece un calendario natural y climático de una gran precisión.

En el tronco de numerosas especies arbóreas se forma todos los años un nuevo anillo leñoso llamado precisamente anillo anual. La anchura del anillo, reveladora del grado de crecimiento, depende, por una parte, de factores internos o genéticos y, por otra, de factores externos, como los suelos y en particular las condiciones climáticas. En un mal año el crecimiento será escaso y el anillo estrecho, mientras que un anillo mayor será indicio de una situación climática favorable y de un buen desarrollo. Los anillos de los árboles de una especie determinada en la misma región suelen presentar características similares.

Así, es posible saber la fecha en que un árbol ha sido talado comparando sus anillos con los de los árboles vivos del mismo bosque. Por ejemplo, cien anillos anuales de un árbol bicentenario presentarán una configuración semejante a los de un árbol de la misma especie cortado cien años antes. Comparando y estudiando la madera utilizada en construcciones muy antiguas y los troncos conservados en ciénagas y pantanos, los especialistas en dendrocronología (medición del tiempo a partir de los troncos de árboles) han logrado reconstituir largas cadenas cronológicas que, en ciertas regiones, se remontan a cinco mil años antes de la era cristiana.

Gracias a estos estudios cronológicos, los arqueólogos y los historiadores pueden determinar con precisión la fecha de construcciones que no figuran en ningún documento escrito y saber cómo han va-

riado las condiciones climáticas dentro de una región. La dendrocronología puede constituir además un medio para verificar la exactitud de los métodos de datación con carbono 14.



EL EFECTO DE INVERNADERO

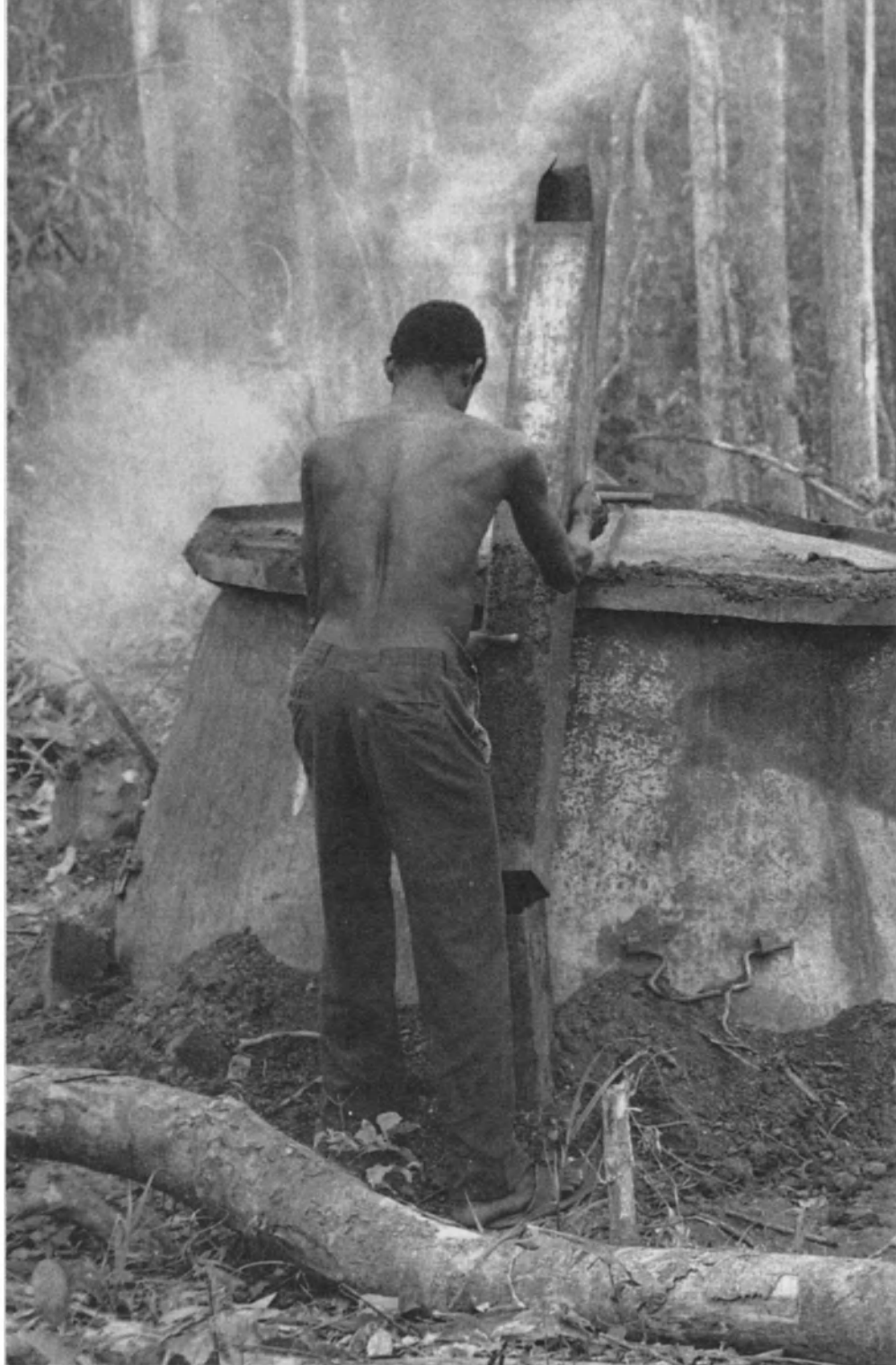
Al actuar como regulador térmico, el dióxido de carbono (anhídrido carbónico) contenido en la atmósfera tiene un efecto importante sobre el clima mundial. Este componente atmosférico deja pasar gran parte de las radiaciones de corta longitud de onda procedentes del flujo energético solar pero retiene una alta proporción de las radiaciones de larga longitud emitidas por la Tierra hacia el espacio exterior. Este fenómeno recibe en meteorología el nombre de "efecto de invernadero" por su analogía con lo que ocurre en los invernaderos de jardín cuyos cristales dejan pasar la radiación solar pero retienen parcialmente los rayos infrarrojos, es decir el calor, emitidos desde el interior.

Dada la concentración cada vez mayor de dióxido de carbono en la atmósfera, imputable sobre todo a la quema de combustibles, los científicos predicen que el clima mundial sufrirá cambios importantes, concretamente un aumento de 3 a 5 grados centígrados de la temperatura media del planeta antes del año 2010.

Es posible que en las regiones polares el aumento de la temperatura sea hasta tres veces superior al promedio previsto para el resto del mundo. Ello puede ocasionar un rápido deshielo de los casquetes polares, una elevación de 7 a 10 metros del nivel del mar y la inundación de tierras bajas.

Los árboles actúan como receptáculo natural del dióxido de carbono que inhalan, devolviendo a la atmósfera el oxígeno que exhalan. Pero cuando se queman o se talan árboles el carbono que contienen, así como parte del carbono de los suelos, se oxida y se restituye a la atmósfera. Desde 1860, unos 90.000 a 180.000 millones de toneladas de carbono se han incorporado a la atmósfera como resultado de la tala en comparación con los 150.000 a 190.000 millones de toneladas procedentes de la combustión del carbón, el petróleo y el gas natural.

El calentamiento de la atmósfera constituye una de las más graves amenazas que se ciernen sobre el medio ambiente. Así, la deforestación es doblemente perjudicial ya que con la destrucción de los árboles no sólo se pierde a los "captadores" naturales de carbono sino que aumenta su proporción en la atmósfera. □



gastadas por la erosión para plantar árboles de producción comercializable. A los beneficiarios no se les entregaba un título de propiedad de la tierra, pero en cambio se les concedía la de los árboles. Para promover la participación, el Departamento de Bosques suministraba gratuitamente semillas, abonos, asistencia técnica e insecticidas, además de ofrecer pequeñas subvenciones en función del número de árboles que sobrevivieran al cabo de tres años. Las familias participantes cortaron leña para venderla tras un periodo de cinco años y con el dinero obtenido compraron pequeñas parcelas adecuadas para el cultivo agrícola. Allí donde existen posibilidades

comerciales para la leña y donde no faltan las tierras forestales degradadas, ese método puede servir para poner en cultivo terrenos no productivos, al mismo tiempo que permite a quienes carecen de tierra aprovisionarse de leña y aumentar sus ingresos.

Para poder satisfacer las futuras necesidades de leña habrá que modificar la demanda tanto como incrementar las existencias. En general, una política capaz de reducir esa demanda ha de tratar de transformar la situación económica y social general que es la causa de la penuria de leña. Si, por ejemplo, el índice de natalidad no fuera hoy en Africa mayor que en Asia, la demanda de leña en



del carbón representa un incentivo poderoso para las inversiones encaminadas a mejorar los métodos productivos. Perfeccionando el tradicional *jiko* de carbón utilizado en Kenya se puede reducir a la mitad el consumo de combustible vegetal. Dado que una familia de Nairobi gasta como promedio al mes 8,35 dólares en carbón, el nuevo hornillo que adopte quedará amortizado en sólo dos meses.

En lo que toca a las familias rurales, que en vez de comprar leña lo que suelen hacer es recogerla, no parece que ofrezca ventaja directa alguna el mejoramiento de la combustión de la leña. Pero a las mujeres, que pasan buena parte de su tiempo recogiendo la leña necesaria, no puede dejar de interesarles la posibilidad de fabricar hornillos o cocinas utilizando materiales locales muy baratos o gratuitos. En Burkina Faso se está llevando

a cabo con gran éxito un proyecto que ofrece una versión perfeccionada del tradicional hornillo de tres piedras, rodeado de un refuerzo cilíndrico de barro, estiércol y paja desmenuzada. Con el nuevo modelo se reduce el consumo de leña en una proporción del 35 al 70 por ciento. Además, el hornillo se construye en sólo media jornada y no cuesta prácticamente nada. □

SANDRA POSTEL y LORI HEISE trabajan como investigadoras en el Instituto Worldwatch de Washington (Estados Unidos), una asociación sin fines lucrativos, financiada por fundaciones privadas y por organismos de las Naciones Unidas, cuyo objetivo es lograr que la opinión pública cobre conciencia de los problemas mundiales. El presente artículo y los de las páginas 18 a 23 han sido tomados de *State of the World 1988: A Worldwatch Institute Report on Progress Towards a Sustainable Society* (La situación del mundo en 1988: Informe del Instituto Worldwatch acerca de la evolución hacia una sociedad viable).

Un horno de carbón de leña en la Reserva Forestal del río Subri, Ghana. Los residuos de madera provenientes de la tala de los bosques, que antaño se quemaban, se convierten ahora en carbón.

Grupo de alisos desmochados, en el estado de Nagaland, en el nordeste de la India. Utilizando ciertos tipos de poda puede lograrse que un solo árbol produzca un volumen de madera entre cinco y diez veces superior al que se obtendría de un árbol de plantación ordinario al ser talado.

aquella dentro de cuarenta años se reduciría en un treinta por ciento.

Es también de capital importancia mejorar el rendimiento de hornillos y cocinas en el Tercer Mundo. Con ello no se resolverá totalmente, dada la inflación galopante, el problema de la leña, pero esa mejora beneficiará a las familias al mismo tiempo que, en lo que toca a la colectividad, reducirá la explotación a que se hallan sometidos los bosques naturales hasta que se consoliden los proyectos de plantación forestal.

Especialmente prometedora parece la posibilidad de disminuir el consumo de leña en las ciudades, mientras que el aumento de los precios de la madera y





2



Arboles prodigio

El árbol más grande (1)

Los objetos vivos más grandes de la Tierra son las secuoyas de la especie *Sequoiadendron giganteum* que crecen en el Parque Nacional de las Secuoyas, California. La de mayores dimensiones, a la que se ha dado el nombre de General Sherman, tiene una altura de 83 metros y una circunferencia de 24,11 (a 1,53 metros sobre el nivel del suelo).

El árbol más pequeño (2)

Los bonsai (término japonés que significa "plantado en una bandeja") son árboles y arbustos corrientes, originariamente de tamaño normal, que se tornan enanos gracias a una poda sistemática de sus ramas y raíces. La altura de los bonsai ordinarios es de unos 60 centímetros, pero hay bonsai en miniatura que no pasan de 5 centímetros.



3

El árbol más antiguo (3)

El árbol vivo más antiguo (4.600 años) es un pino de la especie *Pinus longaeva*. Se le ha dado el expresivo nombre de Matusalén y está situado en la Sierra Nevada norteamericana. En la foto, un pino de esa especie en el Bosque Nacional de Inyo, California.



Los árboles de tronco más grueso (4)

Los baobab son un tipo de árboles que se caracterizan por el enorme grosor de sus troncos, en forma de barril; su diámetro puede alcanzar hasta 10 metros.

Un árbol fortaleza (5)

En otros tiempos los habitantes de las aldeas de Kimré, Modé y Bordo, en Chad, construían para defenderse contra las bandas de maleantes plataformas en las enormes ramas de la ceiba o árbol del capoc. La ilustración está tomada del relato de una expedición del explorador alemán Gustav Nachtigal (1834-1885).

La encina con dos capillas en su tronco (6)

Cerca de la iglesia de Alouville-Bellefosse, próxima a Yvetot, Francia, se yergue una encina (*Quercus robur*) que tiene más de mil años y en cuyo tronco hueco se han construido dos capillas. En 1698 la capilla inferior (foto pequeña) fue consagrada a Notre Dame de la Paix (Nuestra Señora de la Paz).



6

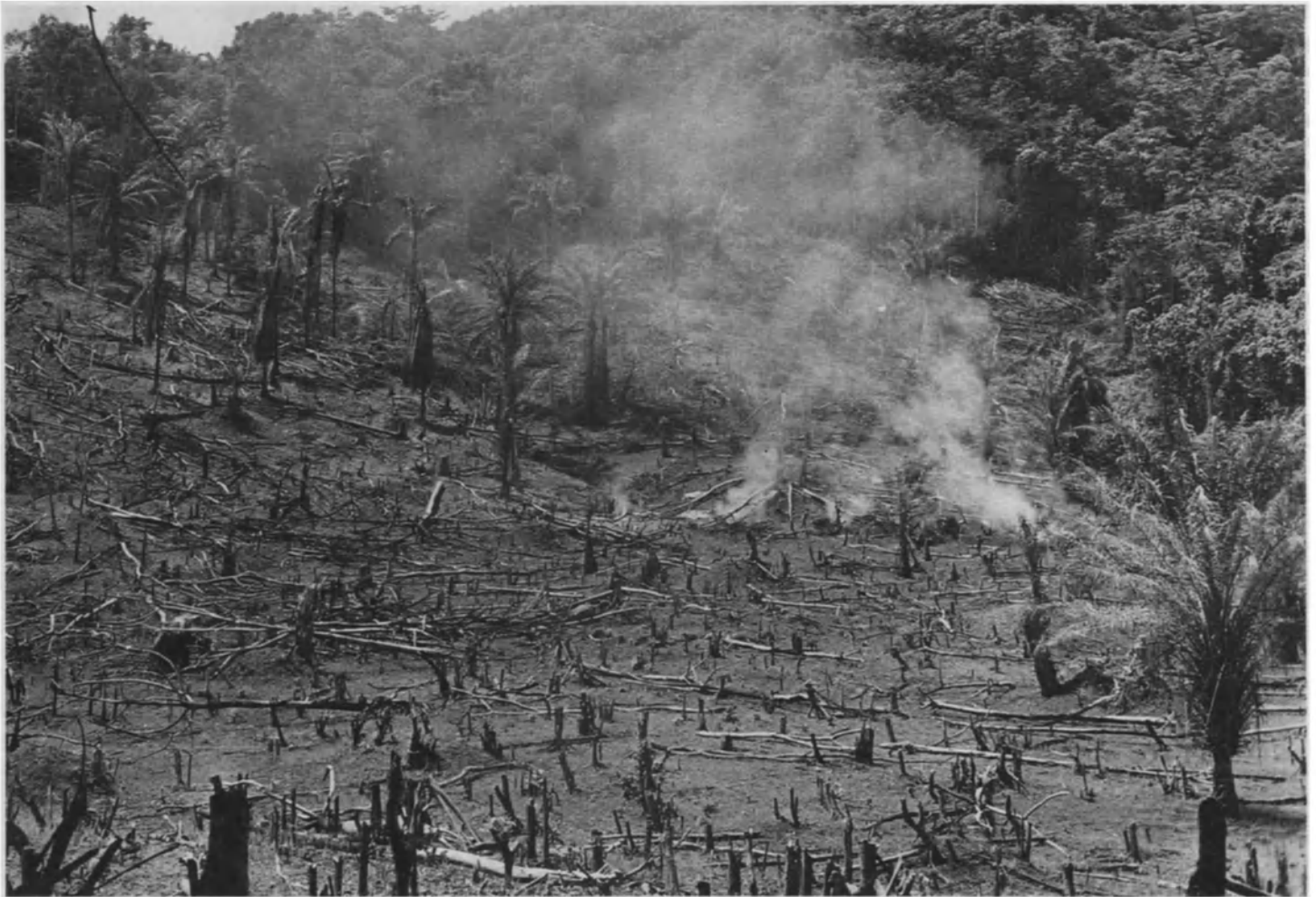


4



5

Los beneficios del cultivo alternativo



En las regiones tropicales las técnicas de cultivo alternativo recurren con frecuencia al fuego. Una parcela arde antes de la plantación.

EL cultivo alternativo vienen practicándolo desde hace siglos, con pleno éxito y sin efectos negativos para el entorno, los cultivadores de tubérculos de las regiones tropicales húmedas y los arrozeros de las regiones de colinas boscosas del Asia sudoriental.

Aunque adopta formas muy variadas, este tipo de agricultura consiste esencialmente en desbrozar pequeñas superficies de bosque para el cultivo mediante la tala y la quema de árboles y plantas. La ceniza sirve de abono y la parcela así obtenida queda relativamente libre de malas hierbas. Sin embargo, tras unos cuantos años de laboreo, la fertilidad de

la tierra disminuye y las hierbas vuelven a crecer. Quienes la cultivan se trasladan entonces a otro terreno, dejando el anterior en una fase de barbecho en que la vegetación recupera su vigor, para volver a cultivarlo al cabo de unos años.

Este tipo tradicional de agricultura cíclica, basada en sanos principios ecológicos, permitía hasta ahora una utilización permanente del bosque. En la India este ciclo agrícola (*jhum*, según la expresión utilizada en el país) solía ser de unos treinta años o más, plazo razonable para que el bosque y el suelo se recobren y para que la producción sea rentable para el agricultor. El sistema

jhum representaba un eficaz reciclaje de los recursos agrícolas que permitía lograr un máximo de rendimiento recurriendo a métodos tales como emplear los restos de cosechas y de hierbas para alimentar a los cerdos domésticos.

Pero he aquí que el incremento de la población (que en la India septentrional se ha cuadruplicado con creces en los primeros tres cuartos de este siglo) y la disminución de la superficie agrícola disponible a causa de la degradación de las tierras han obligado a los agricultores a ajustarse a ciclos *jhum* muy breves, de sólo cuatro o cinco años. Lo que, a su vez, ha acelerado la degradación de las

tierras, frenado la recuperación de la fertilidad del suelo y disminuido el rendimiento económico.

El rápido crecimiento demográfico, unido a otros muchos cambios de orden social y ecológico sobrevenidos en los dos últimos decenios, ha tenido como corolario un incremento constante del ritmo y alcance de las actividades de desmonte y roturación y de la intensidad del aprovechamiento de los bosques. Los pequeños agricultores indios, cuyo número se calcula aproximadamente en 250 millones, son los responsables de la desaparición definitiva de unos cinco millones de hectáreas de bosque al año y del grave deterioro de otros diez millones de hectáreas. Esos agricultores están perfectamente al tanto de que sus actividades son perjudiciales no sólo para el interés general sino para el suyo propio a largo plazo, pero el hecho es que no tienen otro lugar al que marcharse ni otro empleo que les permita vivir.

Dada la rapidez de los cambios, sería muy conveniente que un aprovechamiento forestal más eficaz y sólido fuera ligado a un desarrollo que beneficiara a las poblaciones que viven en los bosques o cerca de ellos y que los utilizan. Por desgracia, los intentos realizados en esa dirección han tropezado con la rémora de que aun no se sepa exactamente cuáles son las relaciones de los habitantes de las zonas tropicales con la selva ni cuáles sus reacciones a la modificación de las perspectivas económicas.

En el marco del Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB) de la Unesco, se han llevado a cabo varios estudios en torno a este problema. Uno de ellos, realizado en el Kalimantan Oriental, Indonesia, ha dado inesperados resultados.

En la remota meseta interior de Apo Kayan viven unos cuantos miles de individuos de la etnia Kenyah que habitan en grandes viviendas comunales y practican el cultivo alterno de barbechera en los bosques. Según muestra el estudio, lejos de dedicarse a destruir despreocupadamente los bosques como se creía hasta ahora, los Kenyah mantienen, cuidan y reutilizan los terrenos. Por lo menos durante los últimos doscientos años, el aprovechamiento que han hecho de las zonas boscosas ha sido en general moderado y prudente. En su meseta originaria, los Kenyah han convertido la



Estos cultivos de Borneo, Indonesia, crecen en lo que era un terreno boscoso que se desbrozó mediante la tala y la quema de árboles y plantas.

En un ciclo breve de cultivo alterno, la maleza ha invadido el terreno. Se trata de la *Mikania michantha*, un tipo de hierba que contribuye a regenerar los suelos.



selva virgen en un mosaico de bosques secundarios de edades distintas, dejando algunas reservas intactas donde pueden cosechar productos que son raros o inexistentes en el bosque secundario.

La mayor parte de las parcelas para el cultivo alterno (tras la tala y quema del bosque) se crean en suelos más fértiles, en las laderas de declive moderado y en bosques secundarios de ocho o veinte años de edad, dejando siempre junto a las aldeas algunas reservas de bosque primario.

A juzgar por los estudios realizados sobre las semillas hoy presentes en el suelo, sobre terrenos de uno a cuatro años de edad y sobre los bosques secundarios, está claro que el cultivo alterno en la meseta de Apo Kayan es un sistema agrícola que conserva perfectamente el bosque. Las especies arbóreas comunes en el bosque secundario se muestran perfectamente aptas para la recuperación tras el periodo de cultivo alterno; en efecto, vuelven a crecer tras la quema o sus semillas sobreviven a ella.

Buena parte de los sistemas de cultivo forestal cíclico estudiados hasta ahora en los trópicos son propios de las tribus remotas que se mantienen generalmente al margen del tráfico comercial. De ahí que se pensara que tales sistemas se adaptan sólo a un tipo de economía de subsistencia. Pero he aquí que los estudios que últimamente han llevado a cabo investigadores independientes parecen mostrar que también pueden ser comercialmente muy rentables.

Uno de esos estudios tenía por objeto el sistema agrícola que, orientado hacia el mercado, practican los labradores de Tamshiyacu, en el Perú. Los tamshiyacuinos forman un grupo no tribal de unos doscientos individuos, mezclados de amazónicos y de europeos, que viven a unos treinta kilómetros al sureste del centro comercial regional de Iquitos. Se dedican a un gran número de actividades agrícolas y silvícolas, sacando provecho de cuantos recursos terrestres o acuáticos se les ofrecen.

Entre los métodos empleados por los tamshiyacuinos figuran el cultivo de tierras de altura en los bosques o en las zonas de barbecho, el de terrenos bajos que se inundan por temporadas, la pesca, la caza y la obtención de diversos productos forestales. De los campos y los bosques de Tamshiyacu llegan al mercado local y al cercano de Iquitos

productos alimenticios, fibras, objetos de artesanía y carbón.

El ciclo agroforestal se inicia, también en este caso, con la tala, pero en vez de quemar la vegetación de los bosques secundarios como ocurre en el cultivo alterno, los tamshiyacuinos convierten en carbón los árboles más grandes.

Tras las operaciones de tala, se siembran diversos productos, como cereales, arroz y leguminosas, renovándose la siembra el segundo año. En ese momento se plantan también otros productos, como mandioca y cacahuetes, y se inicia la plantación de árboles que darán frutos y nueces. Las plantas anuales se van suprimiendo progresivamente tras un periodo inicial de dos a cinco años. En ese momento los frutos y las nueces de los árboles se convierten en la fuente esencial de rendimiento del terreno, pudiendo continuar su producción durante un periodo de veinticinco a cincuenta años siempre que se los proteja del ganado. Al principio se cosechan varias veces al año los frutos y las nueces de determinados árboles, pero la frecuencia se reduce a una o dos veces al año justo antes de recoger los frutos del "umari", el árbol más importante. En cuanto el rendimiento empieza a disminuir de manera importante (aproximadamente tras un periodo de veinticinco a cincuenta años), se talan los árboles principales, el

Una etapa en el ciclo largo de cultivo alterno: se ha desbrozado el terreno pero se han dejado en él los tocones de los árboles.



umari y el nogal del Brasil, y se convierten en carbón.

Tras esta última operación de conversión en carbón, suele dejarse la parcela en barbecho durante unos seis años. La vegetación secundaria natural invade el terreno y, en opinión de los labradores del lugar, éste empieza a recobrar su fertilidad, con lo que puede iniciarse un nuevo ciclo de producción.

La mayoría de las familias cultivan al mismo tiempo varias parcelas. Como éstas se hallan en distintas etapas del ciclo de producción agroforestal, los labriegos pueden vender todos los años una considerable variedad de productos. Con ello se limitan los riesgos inherentes a la especialización, se extiende en el tiempo la necesidad de utilizar una mano de obra siempre escasa y se garantiza a las familias unos ingresos apreciables durante todo el año.

Por las breves consideraciones que anteceden podrá inferirse que, gracias a sus métodos agroforestales cíclicos, los tamshiyacuinos se cuentan entre los campesinos que más ingresos tienen en toda la región. Según un estudio realizado en trece aldeas de la región de Iquitos, hay familias tamshiyacuinas que obtienen unos ingresos anuales de casi 5.000 dólares, si bien el promedio entre las familias rurales es más modesto, aunque siempre por encima de la media regional: unos 1.200 dólares.

De estos estudios se desprende con claridad que existe un medio para obtener una base mejor en que sustentar un desarrollo ecológicamente sano de las zonas tropicales: el de combinar los conocimientos y prácticas de los campesinos (en cuestiones como los cultivos múltiples, el tratamiento de los barbechos forestales, etc.) con las técnicas modernas, y ello con flexibilidad suficiente para adaptarse a la cambiante situación económica y social. □

MALCOLM HADLEY, zoólogo, trabaja en la División de Ciencias Ecológicas de la Unesco donde tiene a su cargo la coordinación de las actividades en las regiones tropicales húmedas en el marco del Programa sobre el Hombre y la Biosfera de la Organización.

Conservar los bosques es rentable



El gaur (*Bos gaurus*), especie de bóvido que vive en los bosques de Malasia.

SEGÚN los cálculos actuales, la mitad aproximadamente de las selvas tropicales húmedas del mundo han desaparecido ya y el resto está en vías de rápida destrucción. La culpa de tan grave fenómeno se atribuye en gran parte a la demanda creciente de madera por parte de los países industrializados. Sin embargo, parece ser que sólo se exporta el 15 por ciento de los árboles talados. A decir verdad, la demanda mundial de madera ha disminuido algo en los últimos años y son muchos los países productores para los que hoy sólo resulta rentable talar y sacar de la selva las especies arbóreas productoras de maderas preciosas. Por desgracia, cientos y cientos de árboles de menor valor son destruidos para poder abrirse camino hasta los árboles valiosos, y sectores enteros de selva son arrasados para





Regando jóvenes árboles en un vivero en el marco de un proyecto de agrosilvicultura en Tailandia.

construir carreteras, zonas de carga y campamentos para la tala.

Otra causa importante de destrucción forestal radica en la aplicación de ciertos planes agrícolas. La selva tropical húmeda tolera un grado limitado de cultivos alternos al estilo tradicional (véase el artículo de la página 26) y posee un gran poder de regeneración siempre que no se la explote con exceso. Pero cuando se tala completamente la selva y se la substituye por un monocultivo, es frecuente que los suelos relativamente pobres no puedan soportar más de unos pocos años de cosecha. La lluvia arrastra la delgada capa de mantillo y el sol abrasador cuece el suelo restante endureciéndolo de modo que no puede absorber las torrenciales lluvias que aportan los monzones. En la cuenca inferior de los ríos se producen inundaciones, mientras

las represas hidroeléctricas y los sistemas de riego se ven invadidos por el lodo. Como corolario de todo ello, el clima experimenta una serie de cambios que agravan las diferencias entre las estaciones con excesivas precipitaciones y las secas.

Todas estas son razones ecológicas más que suficientes para tomar las medidas que se imponen con vistas a la conservación de lo que queda de las selvas tropicales húmedas. Pero, dada la situación actual de rápido crecimiento de una población ávida de madera y de tierra, de gravosos reembolsos de la deuda exterior y de empeoramiento de la relación de intercambio comercial, los países en desarrollo en cuyos territorios se hallan enclavadas esas selvas han de esforzarse por resolver otros problemas económicos y sociales más inmediatos y urgen-



tes. En vista de ello, no les queda prácticamente más remedio que intentar vender un volumen mayor de madera y talar nuevas zonas forestales para dedicarlas a la agricultura, aunque sepan que ello va en contra de sus intereses a largo plazo.

Pero ¿cómo poner justamente a salvo esos intereses? Lo que está por demos-

con toda claridad que las selvas tropicales contribuyen al mantenimiento de las condiciones climáticas de la región, particularmente en lo que se refiere a las precipitaciones, esenciales para la productividad agrícola. Y, por encima de todo, si queremos impedir que prosiga el aprovechamiento destructivo de las

rrollo económico con la conservación.

El factor de desarrollo económico presente en los programas del ICR afecta a tres grandes esferas de actividades: la agrosilvicultura, la etnobotánica y el turismo orientado hacia la historia natural.

Cada vez es mayor el número de ecólogos tropicales convencidos de que los bosques poblados por especies múltiples tienen más probabilidades de sobrevivir y de ser productivos que los dedicados al monocultivo arbóreo. Esta es una idea fundamental de la agrosilvicultura. Un ejemplo excelente de ello lo encontramos en el sur de la provincia china de Yunnán.

El árbol del caucho se planta con éxito desde hace algún tiempo en Xishuangbanna, mucho más al norte de su zona principal de implantación en el Asia sudoriental. Pero hubo un año desusadamente frío y muchos de los árboles murieron. De las investigaciones realizadas se dedujo que había que plantar las hileras de árboles separándolas más de lo que es sólito en las regiones meridionales, con el fin de que el aire pueda circular más libremente en la base de los árboles. Ello incrementa el poder de supervivencia del caucho porque de ese modo no alcanza un nivel peligroso el hongo mortífero, que prolifera en cambio con el frío y la humedad.

Para no desperdiciar el espacio, entre las hileras de árboles se plantó té. El resultado fue el incremento de la productividad de estas plantas gracias a la sombra parcial que les brindaban los árboles. Otro resultado de esta "comunidad vegetal" de dos especies fue que en ella podía vivir otra "comunidad" de más de cien especies de arañas, las cuales demostraban mayor eficacia que la pulverización química en la eliminación de las plagas de insectos que se alimentan del té. No tener que pulverizar las plantas suponía un ahorro de dinero; además, el producto se obtenía más limpio y se suprimía la contaminación del medio ambiente con los insecticidas.

El ICR procurará utilizar procedimientos de agrosilvicultura parecidos en



▲ Un funcionario de los servicios forestales de Hunán, China, muestra la manera correcta de sembrar las semillas de una variedad de té del que se extrae aceite (*Thea oleosa*).

Troncos maderables destinados a la exportación
◀ flotando en un río de Borneo, Indonesia.

trar es que el aprovechamiento racional y sostenido de las selvas tropicales puede proporcionar tanto a la economía local como a la nacional más ingresos que la tala pura y simple y los planes de agricultura extensiva y, por otro lado, que la conservación de los bosques debe ir ligada al desarrollo económico.

No basta con que los conservacionistas se dediquen a pedir nuevos estudios e investigaciones; además, hay que proponer usos alternativos frente al mal uso que ahora se hace. Hay que demostrar

selvas, es preciso que la recompensa económica sea inmediata.

Un grupo ecológico norteamericano, *Integrated Conservation Research* (ICR, Investigación Integrada para la Conservación), ha lanzado una serie de programas en Malasia y en China que se orientan a demostrar que los bosques húmedos son más rentables si se explotan de manera racional y sostenida, en vez de dedicarlos a la tala para obtener una rentabilidad inmediata. La finalidad es proteger la diversidad de especies que existe en esos bosques y ampliar la superficie protegida. Las actividades del ICR cuentan con el apoyo del Programa de la Unesco sobre el Hombre y la Biosfera (MAB), que fue el primero que propuso la idea —aceptada ahora por la mayoría de los grupos de orientación conservacionista— de coordinar el desa-

relación con las plantas nuevas o tradicionales, las plantas medicinales, las maderas comerciales, la leña y los animales recientemente domesticados.

La más sorprendente de las especies animales es la conocida con el nombre de "gaur" (*Bos gaurus*). Estos soberbios animales se hallan en vías de extinción porque, al desaparecer los bosques, quedan más fácilmente expuestos a la acción de los cazadores. Su carne, muy apreciada por su escaso contenido de colesterol, presenta el 65 por ciento del peso total del animal, que a menudo alcanza las dos toneladas. Mohd Khan, director general de la Fauna y la Flora Silvestres y de los Parques de Malasia, muy preocupado por la suerte de estos animales únicos en su especie, ha puesto en marcha un plan de cría de reses en cautividad para reintroducirlas ya adultas en las zonas donde se han extinguido. Por otro lado, se interesa también en desarrollar la producción doméstica de carne vacuna.

El Departamento de Ciencias Veterinarias de Malasia está llevando a cabo un programa de hibridación del gaur con animales domésticos. Estos ejemplares híbridos se crían un 60 por ciento más rápido que las reses domésticas ordinarias. Sin embargo, los animales de pura raza presentan una ventaja, en parte porque toleran muy bien el calor; de hecho, son la única especie de bóvidos que suda. Y ese sudor contiene sustancias que repelen a las moscas, las garrapatas y otros ectoparásitos, lo que los hace menos vulnerables a las enfermedades que esos insectos vehicularan.

Pero la característica más importante de la especie a que nos referimos es que no necesita alimentarse de hierba. Al gaur le gusta ramonear entre las plantas de las lindes de los bosques. Quiere decir que no hay por qué talar los bosques para que pueda propagarse: éstos pueden sustentar rebaños de gaures no demasiado numerosos sin que sufra daño irreversible la diversidad de las especies. Además, se proyecta hacer trasplantes en los bovinos domésticos con el fin de acelerar el programa de cría. De las investigaciones necesarias para este programa se encargan el Zoológico Nacional de la Smithsonian Institution de Washington y el Zoológico Henry Doorley de Omaha, Nebraska.

En los planes de agrosilvicultura deberían incluirse también las plantas utilizadas en la medicina tradicional. Una de



esas plantas, del grupo Trillium, la emplean los habitantes de Yunnan para curar heridas y úlceras y para detener el flujo de sangre después del parto. El Instituto de Botánica Kunming de Xishuangbanna, China, ha logrado aislar los elementos activos de esas plantas, que crecen sólo en los bosques. Y se están experimentando en los animales los efectos de tales sustancias, mientras se estudian en profundidad las cuestiones de la genética y propagación de aquéllas. Las perspectivas para su cultivo con fines comerciales en los planes de agrosilvicultura son muy prometedoras.

Con los planes de este tipo de lo que se trata es mostrar el carácter del bosque

como recurso. Siempre que se hagan las investigaciones oportunas y que se eduque a la gente debidamente, podrá diversificarse la producción de las zonas forestales a medida que aparecen las posibilidades económicas de las nuevas variedades comercializables.

Los programas del ICR incluyen también el turismo orientado hacia la historia natural. Son muchas las personas que se interesan por la naturaleza. Es pues lógico que ese tipo de turismo con vocación naturalista represente una fuente posible de ingresos tanto para el erario público como para los habitantes de la zona concernida.

Para que turistas e investigadores puedan contemplar mejor las especies forestales, es preciso emplear nuevos métodos capaces de elevar a aquéllos hasta la bóveda del bosque, que es donde se desarrolla la dinámica esencial de las selvas tropicales húmedas. La experiencia indica que los animales huyen menos a la gente cuando la ven en la bóveda forestal, mientras que al nivel del suelo los hombres son para ellos exclusivamente cazadores y, como tales, los temen.

El método consiste en instalar una serie de pasarelas suspendidas que se sujetan en las copas de los árboles más altos y robustos. El Comité Nacional del MAB de Estados Unidos ha prestado su ayuda financiera para montar esas pasarelas con fines de investigación en Malasia y en China. Una de las secciones de pasarela conecta todo el sistema con la falda de una colina, lo cual permite

caminar horizontalmente hasta lo alto del follaje sin necesidad de trepar más o menos verticalmente. En los árboles más altos se instalan miradores destinados a la observación y a la fotografía. Por la noche se va a utilizar la iluminación artificial para observar las especies inactivas de día.

En el Parque Nacional de Kinabalu, en Borneo, los turistas podrán aprovechar toda una serie de novedades, entre ellas un jardín de orquídeas con la mayoría de las especies nativas, una exposición de mariposas vivas y un parque de venados. Además, pueden utilizar los senderos y trochas naturales para contemplar muchas de las 3.500 especies arbóreas que crecen en la isla, una cueva

de murciélagos y una magnífica cascada. Al terminar la dura jornada pueden recuperarse de la fatiga acumulada bañándose en tinas de azulejos llenas de agua caliente natural. Las excursiones duran actualmente dos semanas, pero también es posible adaptarlas al gusto de los turistas.

Con este tipo de turismo se espera poder demostrar la utilidad inmediata de las selvas húmedas y ampliar los actuales planes de protección. Desde el punto de vista práctico, el viejo dicho inglés aparece perfectamente aplicable a esos bosques: "usarlos o perderlos". Es de esperar que tanto los encargados del desarrollo económico como los conservacionistas van a beneficiarse con la explotación sostenida.

Son muchas las lecciones que de quienes habitan en esas regiones nos cabe aprender acerca de los productos útiles que en ellas pueden obtenerse y de los que durante generaciones han dependido. No son ellos los que defienden la

destrucción de los bosques para dedicar el terreno al monocultivo. Al contrario, su respeto por la selva suele ser notable. De ella han obtenido desde tiempo inmemorial los medios para sobrevivir, y con su destrucción ven amenazada al mismo tiempo su cultura y su supervivencia.

El ICR se ha ofrecido para colaborar con ellos en planes de agrosilvicultura, empleando especies arbóreas con las que están familiarizados. De este modo intentamos rehabilitar aquellos terrenos que antes se hallaban cubiertos de bosque y que ahora han perdido sus elementos nutrientes. Hoy conocemos ciertas plantas leguminosas que devuelven rápidamente los nutrientes al suelo y que además pueden emplearse como forraje de gran poder alimenticio (un 17 por ciento de proteínas) para los animales domésticos como el gaur. Se van a tener también en cuenta las plantas medicinales, así como una serie de plantas alimenticias. Y se prestará ayuda a los nativos en materia de mercadotecnia.

Si esto puede lograrse en China y Malasia, los bosques se tornarán rentables. En un seminario celebrado en octubre de 1988 el ICR se fijó como objetivo que los programas de investigaciones y los de desarrollo económico sean autosuficientes en un plazo de cuatro años. Algunos de los participantes se mostraron escépticos. Los ecólogos no están acostumbrados a pensar en tales términos. Pero es justamente lo que necesitamos si queremos salvaguardar una parte importante de las selvas tropicales húmedas. □

Las pasarelas y miradores construidos en lo alto de la bóveda forestal se utilizan como puestos de observación para la investigación científica pero además ofrecen a los turistas magníficas vistas de la selva tropical.



ILLAR MUUL, ecólogo estadounidense, es investigador asociado de la Smithsonian Institution de Washington (Estados Unidos) y presidente de la Integrated Conservation Research (ICR), una organización cuya finalidad es integrar la conservación y la investigación ecológicas en el desarrollo económico.

Los mil años de la cristianización de la Rusia de Kiev

EL 29 de abril el Sr. Gorbachov, Secretario General del Comité Central del Partido Comunista de la Unión Soviética, se reunió con el patriarca Pimen y con el Santo Sínodo de la Iglesia ortodoxa rusa y declaró que el Estado y la Iglesia rusa tenían "una historia, una tierra natal y un porvenir en común".

La conmemoración del milenio se inició con la celebración de un Concilio de la Iglesia rusa cuyos trabajos se llevaron a cabo en

La conmemoración del milenio de la cristianización de la Rusia de Kiev dio lugar en 1988 a diversas manifestaciones, de las cuales un alto dignatario de la Iglesia ortodoxa rusa, Monseñor Yuvenali, metropolitano de Krutitsy y Kolomna y miembro del Santo Sínodo, ha tenido a bien hacer una reseña para *El Correo de la Unesco*.

la Laura de la Trinidad-San Sergio en Zagorsk, cerca de Moscú, y en el que participaron dignatarios eclesiásticos y personalidades laicas vinculadas a diversas instancias de la Iglesia rusa en el mundo. A la ceremonia inaugural asistieron también numerosos representantes de otras Iglesias cristianas.

Durante el Concilio fueron canonizadas nueve figuras rusas ejemplares, se aprobaron los estatutos de la Iglesia ortodoxa rusa con miras a fortalecer la vida religiosa en la sociedad actual y se lanzaron diversos mensajes y llamamientos a las Iglesias ortodoxas rusas, a los cristianos ortodoxos viejos creyentes y a todos los cristianos del mundo.

El momento cumbre de la conmemoración fue el oficio religioso celebrado al aire libre en el monasterio Danilov, en presencia de varios miles de fieles, por representantes de las Iglesias ortodoxas del mundo entero reunidos bajo la autoridad del patriarca de Antioquía. Devuelto a la Iglesia por el gobierno soviético en 1983 y restaurado posteriormente, el monasterio Danilov se ha transformado hoy día en el centro espiritual y administrativo de la Iglesia ortodoxa rusa.

En el mes de junio, en un barrio nuevo de Moscú, el patriarca Pimen colocó la primera piedra de una iglesia dedicada a la Trinidad

para conmemorar los mil años de la ortodoxia rusa.

Después de las celebradas en Moscú, las ceremonias del milenio prosiguieron en Kiev, Vladimir y Leningrado, la antigua San Petersburgo, ciudades que en el pasado fueron importantes centros religiosos. Los oficios celebrados también al aire libre atrajeron a gran número de fieles.

En Kiev, cuna de la ortodoxia rusa, las festividades adquirieron un relieve muy particular. La Laura de las Grutas, fundada en el siglo XI en cuevas naturales, sirvió de refugio en el pasado a los primeros monjes rusos que se habían sometido a la regla de la vida ascética. Como ninguna catedral tenía capacidad suficiente para acoger al numeroso público y a los peregrinos, el oficio fue celebrado en la plaza de la Laura, cerca de la entrada de las Grutas Lejanas, por varios altos dignatarios de la Iglesia ortodoxa rusa. Posteriormente, religiosos y laicos entraron en las venerables Grutas y entonaron salmos a la memoria de sus santos moradores de antaño.

Después se elevó una plegaria de acción de gracias en la colina donde se levanta la estatua de Vladimir I, príncipe de Kiev, quien hizo que los diversos pueblos de la Rusia de Kiev abrazaran la fe cristiana en 988. En lo alto de la colina, que domina los lugares en que se llevó a cabo hace mil años el bautismo de los habitantes de Kiev, se reunieron así miles de cristianos. Los coros de la catedral de San Vladimir y del seminario de Odesa entonaron cánticos. Llegaron de ese modo a su apogeo las fiestas del milenio, que iban a proseguir en las diversas diócesis de la Iglesia rusa en el marco de una conmemoración que revistió verdaderamente caracteres de acontecimiento nacional. □



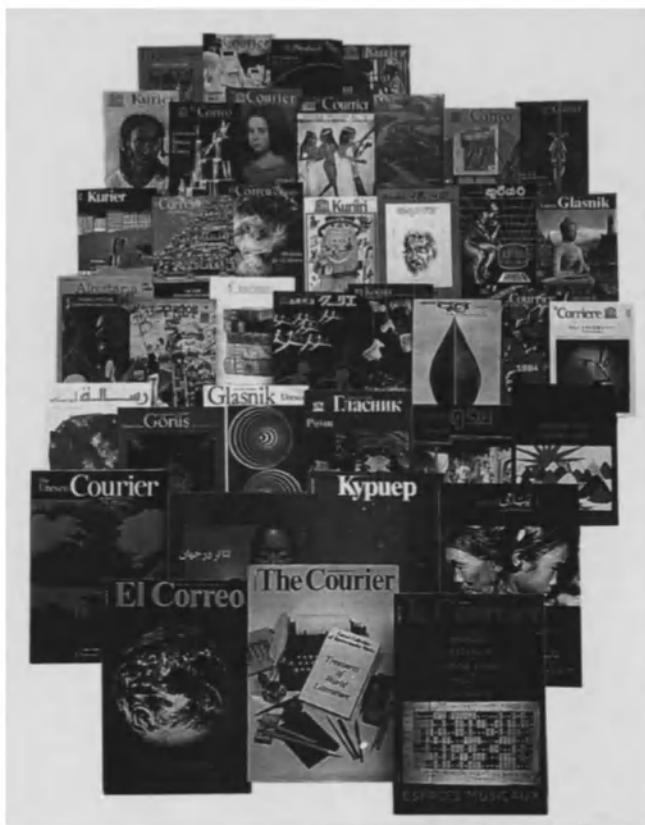
Créditos fotográficos

Portada, páginas 14 (abajo), 27 (arriba), 30 (abajo): N. Myers © AAA Photo, París. Portada posterior, páginas 6, 8: © M. Random, París. Páginas 2, 9 (abajo): © M. Pietri, París. Página 4: C. Ciccione © Rapho, París. Página 5 (arriba): Yan © Rapho, París; (abajo): © Roger-Viollet, París. Página 7 (arriba): C. Jest © Musée de l'Homme, París; (abajo): © FAO, Roma. Página 9 (arriba): © Réunion des Musées Nationaux, Musée du

Louvre, París. Página 10 (arriba): © SPADEM, 1988, Gemeente Museum, La Haya; (abajo): © Almasy, París. Página 11: T. Cazabon © AAA, París. Páginas 12, 18 (abajo): © Vivant Univers, Namur. Página 14 (arriba): C. Cuny © Rapho, París. Página 15: A. Picou © AAA Photo, París. Página 16: Giraudon © AAA Photo, París. Página 17 (arriba): J. Tandel © AAA Photo, París; (abajo): © APN, París. Página 18 (arriba): © F. McDougall/FAO, Roma. Página 19: © C. Pennarts. Página 20: © Paul Harrison/Panos Pictures, Londres. Página 21 (arriba): Unesco/Gerda Bohm; (abajo): P. Berger © Rapho, París. Página 22: M. Cherry/FAO,

Roma. Páginas 23, 27 (abajo), 28: © P.S. Ramarkrishnan. Páginas 24, 25: (1) H. W. Silvester © Rapho, París; (2) P. Blouzard © Rapho, París; (3, 4) G. Gerster © Rapho, París; (5) Ilustración tomada de *Le tour du monde, 1880*, de G. Nachtigal, Museum d'Histoire Naturelle, París; (6) Malanca © Sipa Press, París. Página 26: D. Ryan © AAA Photo, París. Página 29 (arriba): A. Visage © Jacana, París; (abajo): Col. Varin-Visage © Jacana, París. Página 30 (arriba): © P. Johnson/FAO, Roma. Página 31: © F. Botts/FAO, Roma. Páginas 32-33: © Illar Muul (3 fotos). Página 34: © Edición rusa de *El Correo de la Unesco*, Moscú.

Para renovar su suscripción y pedir otras publicaciones periódicas de la Unesco



Una ventana abierta al mundo

Revista mensual publicada en 35 idiomas por la Unesco, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Se publica también trimestralmente en braille, en español, inglés, francés y coreano.

Redacción y distribución:
Unesco, Place Fontenoy, 75700 París.

Redacción (en la Sede, París):
Director: Bahgat Elnadi
Jefe de redacción: Adel Rifaat

Secretaría de redacción: Gillian Whitcomb
Español: Miguel Labarca, Araceli Ortiz de Urbina
Francés: Alain Lévêque, Neda el Khazen
Inglés: Roy Malkin, Caroline Lawrence
Arabe: Abdelrashid Elsadek Mahmudi
Braille:
Documentación: Violette Ringelstein
Ilustración: Ariane Bailey
Unidad artística / Fabricación: Georges Servat
Relación con las ediciones fuera de la Sede:
Solange Belin
Ventas y suscripciones: Henry Knobil

Ediciones (fuera de la Sede):
Ruso: Georgi Zelenin (Moscú)
Alemán: Werner Merkli (Berná)
Japonés: Seiichi Kojimo (Tokio)
Italiano: Mario Guidotti (Roma)
Hindi: Sri Ram (Delhi)
Tamul: M. Mohammed Mustafa (Madrás)
Hebreo: Alexander Brojido (Tel-Aviv)
Persa: H. Sadough Vanini (Teherán)
Portugués: Benedicto Silva (Rio de Janeiro)
Neerlandés: Paul Morren (Amberes)
Turco: Mefra Ilgazer (Estambul)
Urdu: Hakim Mohammed Said (Karachi)
Catalán: Joan Carreras i Martí (Barcelona)
Malayo: Abdul Manaf Saad (Kuala Lumpur)
Coreano: Paik Syeung-Gil (Seúl)
Swahili: Dominio Rutayebesibwa (Dar es-Salam)
Croata-serbio, esloveno, macedonio y serbio-croata: Bozidar Perkovic (Belgrado)
Chino: Shen Guofen (Pekín)
Búlgaro: Goran Gotev (Sofía)
Griego: Nicolas Papageorgiu (Atenas)
Cingalés: S.J. Sumanascara Banda (Colombo)
Finés: Marjatta Oksanen (Helsinki)
Sueco: Manni Kössler (Estocolmo)
Vascuense: Gurutz Larrañaga (San Sebastián)
Tai: Savitri Suwansathit (Bangkok)
Vietnamita: Dao Tung (Hanoi)
Pashtu: Nasir Seham (Kabul)
Hausa: Habib Alhassan (Sokoto)

Tarifas de suscripción:
1 año: 90 francos franceses (España: 2.385 pesetas IVA incluido).
Tapas para 12 números (1 año): 62 francos.
Reproducción en microfilm (1 año): 85 francos.

Los artículos y fotografías que no llevan el signo © (copyright) pueden reproducirse siempre que se haga constar "De El Correo de la Unesco", el número del que han sido tomados y el nombre del autor. Deberán enviarse a El Correo tres ejemplares de la revista o periódico que los publique. Las fotografías reproducibles serán facilitadas por la Redacción a quien las solicite por escrito. Los artículos firmados no expresan forzosamente la opinión de la Unesco ni de la Redacción de la Revista. En cambio, los títulos y los pies de fotos son de la incumbencia exclusiva de ésta. Por último, los límites que figuran en los mapas que se publican ocasionalmente no entrañan reconocimiento oficial alguno por parte de las Naciones Unidas ni de la Unesco.

La correspondencia debe dirigirse al director de la revista.

Imprimé en France (Printed in France) - Dépôt légal: C1 - Janvier 1989
Photogravure-impression: Maury-Imprimeur S.A., Z.I., route d'Etampes, 45330 Malesherbes

ISSN 0304-310X
N°1 - 1989 - OPI - 88 - 3 - 464 S

ALEMANIA (Rep Fed de) UNO-Verlag Simrockstrasse 23 D-5300 Bonn 1 S Karger GmbH Karger Buchhandlung Angerholstasse 9 Postfach 2 D-8034 GErmering / Munchen *El Correo* (ediciones alemana, inglesa española y francesa) M Herbert Baum, Deutscher Unesco-Kurier Vertrieb Besaltstrasse 57 5300 Bonn 3 *Para los mapas científicos* Geo Center Postfach 800830 7000 Stuttgart 80, Hönigswenestr. 25
ANGOLA. Casa Progresso / Seccao Angola Media, Calçada de Gregorio Ferreira 30, CP 10510 Luanda BG Distribuidora Livros e Publicações Caixa Postal 2848, Luanda
ARGENTINA. Librería El Correo de la Unesco EDILYR S R L Tucuman 1685 1050 Buenos Aires
BELGICA. Jean De Lannoy 202 ave du Roi 1060 Bruxelles
BOLIVIA. Los Amigos del Libro casilla postal 4415 La Paz Avenida de las Heroínas 3712 casilla postal 450 Cochabamba
BRASIL. Fundação Getulio Vargas, Editora-Divisão de Vendas caixa postal 9 052-ZC-02 Praia de Botafogo 188 Rio de Janeiro 2000 *Para libros* Imagem Latinoamericana av Paulista 750 1 andar Caixa postal 30455, São Paulo CEP 01051
CABO VERDE. Instituto Caboverdiano do Livro Caixa postal 158 Praia CANADA Renouf Publishing Company Ltd / Editions Renouf Ltee 1294 Algoma Road, Ottawa Ont K1B 3W8 (Librerías 61 rue Sparks St, Ottawa y 211 rue Yonge St Toronto Oficina de ventas 7575 Trans Canada HWY Ste. 305 St. Laurent, Québec H4T1V6)
CHILE. Editorial Universitaria S A Departamento de importaciones M Luisa Santander 0447 casilla 10220 Santiago Editorial "Andrés Bello" Av R Lyon 946 casilla 4256, Santiago DIPUBLIC, Antonio Varas 671 2° piso, Casilla 14364, Correo 21, Santiago
CHINA China National Publications Import and Export Corporation PO Box 88 Beijing
COLOMBIA. Instituto Colombiano de Cultura carrera 3ª n° 18/24 Bogota - *Para libros* Librería Buchholz Galeria, Calle 59 n° 13-13 apartado aereo 53750 Bogota
COSTA RICA *Para libros* Cooperativa del libro Universidad de Costa Rica Ciudad Universitaria Rodrigo Facio San Pedro Montes de Oca San Jose *Para revistas* Librería Trepos S A apartado 1313 San Jose
CUBA Ediciones Cubanas, O'Reille 407 La Habana
ECUADOR. *Para libros.* Nueva Imagen 12 de Octubre 959y Roca, Edificio Mariano de Jesus, Quito *Para revistas* DINACUR Cia Ltda., Santa Prisca 296 y Pasaje San Luis oficina 101-102, casilla 112B Quito
ESPAÑA MUNDI-PRENSA LIBROS S A Castelló 37, Madrid 1, Ediciones LIBER, apartado 17, Magdalena 8, Ondarroa (Vizcaya) Donaire Ronda de Outeiro 20 apartado de correos 341, La Coruña, Librería de la Generalitat, Palau Moja Rambla de los Estudios 118 08002 Barcelona
ESTADOS UNIDOS DE AMERICA. Bernan-UNIPUB Periodicals Department 4611-F Assembly Drive Lanham MD 20706 4391
FILIPINAS. National Book Store Inc, 701 Rizal Avenue Manila
FRANCIA. Librairie de l'Unesco, 7, Place Fontenoy 75700 Paris *Para revistas* Unesco, CPD / V-1, rue Miollis Paris 75015
GUADALUPE. Librairies Carnot 59 rue Barbes, 97100 Pointe-à-Pitre
GUATEMALA. Comisión Guatemalteca de Cooperación con la Unesco 3a Avenida 13-30 Zona 1 apartado postal 244 Guatemala
GUINEE-BISSAU. Instituto Nacional do Livro e do Disco Conselho Nacional da Cultura, Avenida Domingos Ramos n° 10 - A BP 104 Bissau
HONDURAS. Librería Navarro, 2ª avenida n°201 Comayaguela Tegucigalpa
ISRAEL. Sternatzky Ltd., Citrus House, 22 Harakevet St PO Box 628

Tel-Aviv 61006 ABC Bookstore Ltd PO Box 1283 71 Allenby Road Tel-Aviv 61000
ITALIA LICOSA (Librería Commissionaria Sansoni S p a) via Lamarmora 45 casella postale 552, 50121 Firenze y via Bartolini 29 20155Milano FAO Bookshop via delle Terme di Caracalla 00100 Roma
LUXEMBURGO. *Para libros* Librairie Paul Bruck 22 Grand-Rue Luxemburgo *Para revistas* Messageries Paul Kraus BP 2022 Luxemburgo
MARRUECOS. Librairie Aux Belles Images, 281, avenue Mohamed V Rabat Librairie des Ecoles 12 av Hassan-Il Casablanca Societe cherfienne de distribution et de presse SOCHEPRESS angle rues de Dinant et St-Saens BP 13683 Casablanca 05
MARTINICA. Hater Marinique 32 rue Schoelcher BP 188 97202 Fort de France
MEXICO. Librería "El Correo de la Unesco" Actpan 66, Colonia del Valle Mexico 12 DF Apartado postal 61 - 164 06600 Mexico D F
MONACO. British Library 30 bd des Moulins Monte-Carlo
MOZAMBIQUE. Instituto Nacional do Livro et do Disco (INLD) avenida 24 de Julho 1921 / / d 0º andar Maputo
NICARAGUA. Librería Cultural Nicaragense calle 15 de Septiembre y avenida Bolívar apartado 807 Managua Librería de la Universidad Centroamericana apartado 69 Managua
PAISES BAJOS. *Para libros* Keesing Boeken B V Hogehilweg 13 1101 CB Amsterdam, Postbus 1118, 1101 CB Amsterdam *Publicaciones periódicas* Faxton-Europe PO Box 197 100 AD Amsterdam
PANAMA. Distribuidora Cultura Internacional apartado 7571 Zona 5 Panamá
PERU. Librería Studium Plaza Francia 1164 apartado 2139, Lima Librería La Familia, Pasaje Peñalozza 112, apartado 4199 Lima
PORTUGAL. Dias & Andrade Ltda Livraria Portugal rua do Carmo 70-74 Lisboa 1117 Cedex
REINO UNIDO. HMSO PO Box 276 London SW8 5DT Government bookshops London Bellast Birmingham Bristol Edinburgh, Manchester, Thirds World publications, 151 Stratford Road Birmingham B11 1RD *Para los mapas científicos* McCarta Ltd 122 Kings Cross Road London WC1X 9DS
PUERTO RICO. Librería Alma Mater Cabrera 867, Rio Piedras Puerto Rico 00925
REP DEM ALEMANIA Librerías internacionales o Buchexport Leninstrasse 16, 7010 Leipzig
REPUBLICA DOMINICANA. Librería Blasco avenida Bolívar n° 402 esq Hermanos Deligne Santo Domingo
SUECIA A/B C E Fritzes Kungl Hovbókhandel Regeringsgatan 12 Box 16356 10327 Stockholm 16 *Publicaciones periódicas* Wennergren-Williams AB, Box 30004 S-10425 Stockholm; Esselte Tidskriftscentralen Gamla Bragatan 26 Box 62 10120 Stockholm *Para El Correo* Svenska FN-Forbundet Skolgård 2 Box 15050 10465 Stockholm
SUIZA. Europa Verlag Ramigstrasse 5 CH-8024 Zurich Librairies Payot en Geneve Lausanne, Bâle, Berne Vevey, Montreux Neuchâtel Zurich
TRINIDAD Y TOBAGO. National Commission for Unesco 18 Alexandre Street St-Clair Trinidad (W 1)
URSS. v / o Mezhdunarodnaya Kniga U1 Dimitrova 19 Moskva 113095
URUGUAY. Ediciones Trecho S A, Maldonado 1092, Montevideo
VENEZUELA Librería del Este avenida Francisco de Miranda 52 Edificio Galpán apartado 60337 Caracas 1060-A, DILAE C A, aLFADIL eDICI-ONES a avenida los Mangos Las Delicias, Apartado 50304 Sabana Grande Caracas, CRESALC Apartado Postal 62090, Edificio "Asovincar Av Los Chorros cruce calle Acueducto Altos de Sebucan Caracas 1060 A.

