

Ordenación, conservación y desarrollo sostenible de los bosques

Dado que los bosques son ecosistemas complejos que requieren una ordenación equilibrada y sostenible, uno de los principales retos que se plantean hoy en día es el de conciliar las prioridades a menudo encontradas de quienes dependen de ellos para obtener un amplio conjunto de bienes y servicios. Es necesario también tomar en consideración la forma en que los bosques influyen en las políticas ajenas al sector y son influidos por ellas. Ese enfoque global exige establecer asociaciones innovadoras y mejores vinculaciones a todos los niveles y en todos los sectores. Como demuestran los ejemplos que se presentan en este capítulo, nunca ha sido mayor ese imperativo.

Una síntesis de seis estudios de casos prácticos en países en desarrollo con una cubierta forestal reducida pone de manifiesto la necesidad de que los diferentes departamentos gubernamentales, organizaciones y otras partes interesadas trabajen en colaboración para resolver problemas relacionados con los árboles plantados en las zonas áridas y semiáridas, tanto en los núcleos urbanos como en el entorno rural. En 2002, el Año Internacional de las Montañas señaló a la atención de todo el mundo la contribución de los bosques de montaña a la vida de centenas de millones de personas, y la comunidad forestal acogió con satisfacción una nueva alianza internacional para el desarrollo sostenible de las zonas de montaña. En este capítulo se reseñan también los planes de ordenación integrada de los bosques de la cuenca del Mediterráneo, que desde hace mucho tiempo requieren la participación de los interesados en su elaboración y ejecución. La lucha contra los incendios forestales en todo el mundo exige también enfoques de cooperación y cada vez es mayor, a escala internacional, el interés en coordinar las actuaciones y compartir personal y equipo en las situaciones de emergencia. Se trata también de encontrar soluciones para la caza insostenible en los bosques tropicales, especialmente en África, mediante distintos mecanismos de colaboración. Por último,

en el marco de los acuerdos internacionales sobre el cambio climático, en el que se reconoce la función singular de los bosques, la cooperación entre países del Norte y del Sur es la base en la que se asientan los sistemas de aplicación conjunta y el Mecanismo para un desarrollo limpio.

FUNCIÓN DE LOS ÁRBOLES PLANTADOS EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO CON UNA CUBIERTA FORESTAL REDUCIDA: CONCLUSIONES BASADAS EN SEIS ESTUDIOS DE CASOS

La deforestación y la degradación de los bosques, unidas a las difíciles condiciones ecológicas reinantes en algunas zonas del mundo, han determinado una importante reducción de la cubierta forestal en muchos países. La situación se ve agravada cuando la escasez de precipitaciones dificulta la regeneración y la reforestación y cuando las tierras forestales sufren las presiones derivadas de la agricultura itinerante, el pastoreo y la recolección incontrolada de leña. En los países en desarrollo, los bosques naturales y las plantaciones tienen una importancia crucial para las comunidades rurales y la pérdida de productividad y diversidad biológica en los bosques es una grave amenaza para los medios de subsistencia y la calidad de vida.

En la Evaluación de los recursos forestales mundiales (ERF 2000) realizada por la FAO se cifraba en 56 el número de países con una cubierta forestal reducida (PCFR), es decir, aquellos en los que menos del 10 por ciento de su superficie está clasificada como bosque (Cuadro 4), mientras que a escala mundial la superficie forestal supone casi el 30 por ciento de la superficie total de tierras (FAO, 2002c). Los PCFR, que se encuentran principalmente en zonas áridas y semiáridas de África y el Cercano Oriente, sufren en muchos casos una grave degradación ecológica que afecta directamente a la vida de la población. Estos países abarcan una superficie total de tierras de 2 726 millones de

hectáreas y tienen una población próxima a los 900 millones de habitantes, de los cuales el 64 por ciento vive en Asia. Sólo 13 de esos 56 países tienen más de 0,1 ha de bosques per cápita. De todos modos, la existencia de una cubierta forestal reducida no siempre coincide con las fronteras nacionales, de manera que el problema podría ser más generalizado. Además, en algunos países, como China, la superficie forestal por persona es reducida pese a que la cubierta forestal abarca más del 10 por ciento de la superficie terrestre.

En los PCFR de África, Asia y el Cercano Oriente, las plantaciones forestales representan solamente una pequeña proporción de la cubierta forestal. Argelia, Bangladesh, Irlanda, Marruecos, Pakistán, la República Islámica del Irán, Sudáfrica y Uruguay son los únicos países que cuentan con más de 500 000 ha de bosques y árboles plantados, en tanto que la mitad de los países tienen menos de 10 000 ha. La mayoría de los programas de plantación de árboles se iniciaron entre 1960 y 1980, aunque en Dinamarca, Etiopía y Sudáfrica la actividad de plantación en gran escala se inició con anterioridad. La tasa anual de plantación es mucho más elevada en Asia y el Cercano Oriente que en África, pero existen diferencias considerables entre los países. Sólo en 10 países en desarrollo se plantan 10 000 ha o más por año.

Muchos PCFR del mundo en desarrollo, particularmente los de las zonas áridas, necesitan los árboles para impedir la erosión, frenar la desertificación y proteger la diversidad biológica, los cultivos, los asentamientos y las cuencas hidrográficas. Además, su población rural depende de los árboles para la atención de combustible, postes, madera de construcción y una diversidad de productos forestales no madereros como forraje, alimentos y medicinas. Esos países tienen un bajo potencial de producción de madera industrial, lo que hace prácticamente imposible financiar el desarrollo del sector mediante la venta de madera.

Estudios de casos prácticos

En 2002 se organizaron cursillos prácticos regionales en el Cercano Oriente (República Islámica del Irán) y África (Kenya) para formular estrategias, planes de acción y propuestas encaminados a potenciar la importancia de las plantaciones forestales y de los árboles fuera del bosque en los PCFR. Para preparar los cursillos, diversos equipos de la FAO llevaron a cabo estudios de casos prácticos en seis países de África y el Cercano Oriente, a saber, Etiopía, Malí, Namibia, Omán, la República Islámica del Irán y Túnez. Los estudios de casos (que se publicarán en 2003) se centraron en los países con más graves problemas derivados de la aridez del clima y de

CUADRO 4
Superficie de plantaciones y tasa anual de plantación en los países de cubierta forestal reducida, por regiones^a

Región	Número de países	Superficie total de tierras (millones de ha)	Superficie total de tierras forestales ^b (miles de ha)	Porcentaje de cubierta forestal	Bosques plantados ^c		Plantación anual (miles de ha)
					(miles de ha)	(Porcentaje de la superficie total de bosques)	
África	20	1 407	55 985	4,0	3 739	6,7	85
Asia y Oceanía ^d	27	1 238	46 067	3,7	4 976	10,8	141
Américas	5	57	1 503	2,7	656	43,6	53
Europa	4	24	1 470	6,0	944	64,2	n.d. ^e
Total	56	2 726	105 025	3,9	10 315	9,8	

^a Se entiende por países con una cubierta forestal reducida aquellos en los que menos del 10 por ciento de su superficie está cubierta de bosques.

^b Se entiende por tierra forestal aquella con más de un 10 por ciento de cubierta de copas y una superficie de más de 0,5 ha; se excluye la tierra dedicada predominantemente a la agricultura.

^c Los bosques plantados no incluyen las plantaciones con una superficie inferior a 0,5 ha o una anchura inferior a 20 m, lo cual excluye algunas plantaciones en el marco de actividades agrosilvícolas y los árboles fuera del bosque.

^d Incluye el Cercano Oriente, Asia y el Pacífico.

^e No disponible.

Fuente: FAO, 2002c.

la exigüidad de la cubierta forestal. Etiopía, Malí y la República Islámica del Irán son representativos de los países de gran tamaño, Namibia es un país de tamaño mediano y Omán y Túnez son relativamente reducidos. Etiopía está densamente poblado y es un país muy rural y muy pobre. En el otro extremo, Omán está muy urbanizado y es más rico. Predomina el clima árido y semiárido, aunque en cada país existen diferentes tipos de climas. En todos esos países existen desiertos y el cuidado de los rebaños en los pastizales es más común que la agricultura.

En cada uno de los estudios de casos prácticos se determinan las causas y efectos de la degradación de los bosques, se describen experiencias y se proponen estrategias y metodologías para afrontar los problemas. En esta sección se presentan de forma resumida las principales conclusiones y observaciones (Cuadro 5).

Conclusiones: características y problemas comunes

Degradación del medio ambiente. Los seis países estudiados habían sufrido a lo largo de los años una intensa deforestación y degradación de los bosques y el suelo y un aumento de las tierras yermas, aunque esos fenómenos no estaban documentados en todos los casos. La necesidad de leña y de pastos es la causa principal de la degradación de los bosques y se traduce generalmente

en una pérdida de cubierta forestal y de diversidad biológica, así como en erosión, desertificación y reducción de los recursos hídricos. La situación es especialmente grave en los países con una población rural muy cuantiosa y un índice elevado de natalidad (Etiopía, Malí y Namibia). En todos los países, con la excepción de Omán, la ganadería en pastizales parcialmente cubiertos de bosque es un uso importante de la tierra. La población rural depende de los bosques y otras tierras arboladas para la obtención de recursos energéticos y de forraje más que para conseguir madera. Esos recursos también son importantes para la obtención de postes y materiales artesanales, así como por la sombra y productos forestales no madereros como frutos y medicinas. Además, sostienen la flora y fauna silvestres y las actividades cinegéticas y turísticas y tienen una importante diversidad biológica.

Datos para evaluar los recursos forestales. La falta de datos fiables sobre los bosques naturales y las plantaciones, excepto en Túnez, es una limitación importante para formular y aplicar políticas y planes forestales nacionales, así como para controlar y notificar las condiciones y tendencias. Hasta que no mejore la calidad de los datos el análisis de los escenarios futuros no podrá facilitar una evaluación real del potencial de las plantaciones forestales.

CUADRO 5
Datos correspondientes a los seis países con cubierta forestal reducida estudiados

País	Superficie de tierras (miles de ha)	Superficie forestal total (miles de ha)	Bosques (%)	Variación anual de la cubierta forestal		Plantaciones forestales (miles de ha)	Población por km ²	Población rural (%)	PNB per cápita (1997, dólares EE.UU.)	Clima predominante
				(miles de ha)	(%)					
Etiopía	110 430	4 593	4,2	-40	-0,8	216	61,1	83	112	Árido a templado
República Islámica del Irán	162 201	7 299	4,5	n.s.	-	2 284	41,2	39	1 581	Continental/árido
Malí	122 019	13 186	10,8	-99	-0,7	15	9,0	71	259	Árido a semiárido
Namibia	82 329	8 040	9,8	-73	-0,9	0,3	2,1	60	2 196	Árido a semiárido
Omán	21 246	1	0	n.s.	-	1	11,6	18	9 500	Principalmente árido
Túnez	16 362	510	3,1	+1	+0,2	202	60,9	35	2 092	Mediterráneo

n.s. = no significativo.

Fuente: FAO, 2002c y FAO, estudios de casos prácticos (en preparación).

Cultivo de mijo bajo Acacia albida en el marco de las actividades agroforestales desarrolladas en los parques de Malí. Los árboles mejoran el ciclo de los nutrientes y modifican el microclima, incrementando la producción agrícola y proporcionando leña, forraje, semillas y sombra para los animales.



FAO/15859/8, FAO/DTI

Variación de la cubierta forestal. Túnez es el único país en el que aumentó la cubierta forestal (el 0,2 por ciento) entre 1990 y 2000 (FAO, 2002c). Las pérdidas anuales de bosque en Etiopía, Malí y Namibia se cifraron entre el 0,7 y el 0,9 por ciento y, por su parte, Omán y la República Islámica del Irán no registraron variaciones sustanciales. Los bosques naturales estaban gravemente amenazados, con las posibles excepciones de Túnez y la República Islámica del Irán. A ese respecto, los estudios señalaron la necesidad de conservar y proteger las muestras representativas de ecosistemas naturales y tipos de bosque únicos en su género.

Importancia y extensión de las plantaciones forestales.

La superficie de bosques plantados existente en Etiopía, Malí, Namibia y Omán es escasa en comparación con el tamaño y las necesidades de esos países. Tanto los agricultores como los organismos del sector público establecen bosques para usos no industriales, principalmente para la obtención de leña y postes, pero con frecuencia la supervivencia y productividad de los árboles son reducidas. La expansión actual de las plantaciones forestales en Etiopía y Malí, de 2 000 y 700 ha por año, respectivamente (FAO, 2002c), no compensa la pérdida de bosques naturales.

En Túnez, la desaparición de superficie forestal se ha estabilizado como resultado del establecimiento de plantaciones, otros cambios en la explotación de la tierra y la disminución de la población rural. La dificultad para distinguir entre bosques plantados y naturales en el caso de algunas especies autóctonas y la inexistencia de un inventario reciente impide conocer la superficie total de plantaciones. No obstante, se estima que la tasa anual de plantación es del orden de 14 000 ha.

En la República Islámica del Irán, las plantaciones, que abarcan 2,3 millones de hectáreas, crecen 63 000 ha por año y comprenden una gran diversidad de especies de frondosas autóctonas e introducidas. El 10 por ciento

de las plantaciones se destinan a usos industriales y el resto tienen como objetivo la protección del medio ambiente, la estabilización del suelo y la obtención de leña y postes. Se estima que como resultado de la promoción por el Gobierno de las plantaciones forestales de especies de crecimiento rápido para usos industriales, las plantaciones de álamos alcanzan una extensión de entre 110 000 y 150 000 ha (FAO, 2000a).

Importancia de los árboles fuera del bosque. La plantación de árboles fuera del bosque adopta distintas formas, siendo las más comunes la agrosilvicultura, la plantación de árboles en aldeas y ciudades, la plantación en las márgenes de las carreteras y los huertos.

Entre 1986 y 2000, las actividades agrosilvícolas y silvopastorales consistieron en la plantación de 4 000 km de fajas de protección, 14 000 ha de arboledas y 5 000 ha en torno a los puntos de aguadas y en los pastizales. Malí destaca también por las actividades agroforestales en los parques de árboles naturales, una formación que cubre el 39 por ciento del país. En muchos casos, en los parques tradicionales del Sahel se cultivan el mijo y el sorgo junto con *Acacia albida*. En esos suelos estériles, la producción de cultivos en un radio de 5 a 10 metros de los árboles se ha duplicado o triplicado en relación con la de los cultivos en campo abierto, debido a que en esas zonas existe un mejor ciclo de los nutrientes y un microclima diferente. Además de potenciar el rendimiento de los cultivos, los árboles proporcionan leña, forraje, semillas y sombra para los animales en la estación seca. Existen también zonas extensas de parques en Malí en las que árboles autóctonos como el *karité* (*Vitellaria*

paradoxa) producen aceite, en tanto que de *Acacia senegal* se obtiene goma arábiga.

En Namibia existe un sistema de parques similar. En el norte, donde se concentra la mayor parte de la población, los árboles que producen frutos, aceites, nueces, productos medicinales o materiales artesanales también aumentan la fertilidad del suelo o proporcionan sombra y, por tanto, a menudo se mantienen en los campos de cultivo. La ley y la práctica consuetudinaria reconocen su importancia e imponen sanciones y multas a quienes los talan. Además, se plantan árboles de sombra y frutales en torno a los huertos familiares y bosques de granja, al igual que como setos vivos. En la actualidad, la Dirección de Asuntos Forestales fomenta la plantación de árboles en las fincas.

En Túnez, la actividad agrícola forestal comprende la plantación de especies de *Acacia*, *Atriplex* y *Medicago* para el ramoneo y el pastoreo dentro y fuera de las zonas de bosque, así como la plantación de cortavientos, que en

el año 2000 protegían la octava parte de las tierras agrícolas de regadío. Se está intensificando también la plantación de especies polivalentes, como el nogal, el pistacho, la pacana, el avellano y el algarrobo, particularmente en las zonas montañosas y en los claros de los bosques.

El establecimiento de arboledas en las aldeas y en las proximidades de los núcleos urbanos alivia la presión que se ejerce sobre los bosques naturales para la obtención de leña, postes y forraje. En las ciudades, se intensifica la plantación de árboles por razones estéticas y recreativas. En todos los países que se han estudiado se fomenta la plantación en las zonas urbanas y periurbanas y en las calles y caminos, siendo tal vez en Túnez donde esta actividad es más intensa. Entre las iniciativas adoptadas cabe mencionar el establecimiento de un cinturón verde en torno a la ciudad de Túnez, la creación de parques, la plantación de árboles en avenidas, autopistas y paseos marítimos y la puesta en marcha de un programa nacional para la protección de los árboles venerables.

En Malí se han establecido cerca de 22 000 ha de plantaciones en aldeas y núcleos urbanos desde 1986 y también se han plantado árboles en las calles y caminos. También en la República Islámica del Irán ha habido una intensa actividad, creándose una red urbana y periurbana de plantaciones y parques. Sin embargo, con frecuencia surgen problemas al no poder mantener el riego durante mucho tiempo a causa de la escasez de agua. Por ello, se considera en varios países que la utilización de las aguas residuales de las ciudades una vez depuradas permitirá proseguir la actividad de plantación de árboles en las zonas urbanas y periurbanas.

Lucha contra la desertificación. La lucha contra la desertificación es un objetivo fundamental en todos los países y parece ser que la República Islámica del Irán y Túnez han hecho mayores progresos, estableciendo 140 centros de control de la desertificación desde 1963 y ahora, después de 40 años de esfuerzos concertados, se afirma que se ha controlado el problema en la quinta parte de las tierras gravemente afectadas. En Túnez, se establecieron 17 200 ha de plantaciones forestales para fijar dunas y 5 700 ha como cortavientos y cortinas protectoras entre 1990 y 1999.

Capacidad institucional y planes nacionales de plantación. En Etiopía y Omán se observaron problemas de mala organización y de existencia de instituciones oficiales sin la financiación suficiente y sin unas estrategias claras para abordar las cuestiones forestales. En cambio,

La plantación de árboles mejora el entorno urbano

En el transcurso de los tres próximos decenios, el crecimiento acelerado de la población urbana será un problema de envergadura que afectará posiblemente a más del 50 por ciento de la población de África y Asia y al 75 u 80 por ciento de la población de América Central y del Sur (FAO, 1999a). Esta rápida expansión, con frecuencia por laderas susceptibles a la erosión o zonas pantanosas, significa que la mayoría de los nuevos pobladores viven en condiciones precarias y sufren de inseguridad alimentaria, carecen de agua potable y de la energía suficiente para uso doméstico, y se ven afectados por problemas tales como la escasez de materiales de construcción, la contaminación del aire y la eliminación de las aguas residuales y de los desechos sin las necesarias condiciones de higiene.

Como la calidad del entorno urbano guarda una estrecha relación con la regeneración económica y social de las ciudades, la plantación de árboles con fines de esparcimiento aporta distintos beneficios, pues el embellecimiento del entorno fomenta la inversión externa y el desarrollo empresarial y, en consecuencia, el empleo. La utilización de aguas residuales depuradas para el establecimiento de árboles tiene por efecto realzar el ambiente. Al tiempo que se reducen los problemas de almacenamiento y eliminación de las aguas residuales, la plantación de árboles protege los depósitos de la erosión y la sedimentación, estabiliza las zonas urbanas en pendiente, aporta nuevos espacios verdes y genera ingresos. De esta forma se pueden conseguir mejoras importantes en el medio ambiente y la salud humana.

Túnez proyecta plantar 70 millones de árboles anuales y también la República Islámica del Irán cuenta con un programa ambicioso de plantaciones. Namibia, que no alcanzó la independencia hasta 1990, ha adoptado políticas y leyes forestales bien fundamentadas que promueven la plantación de árboles y reconocen la función de los bosques y las tierras arboladas. En Malí, por otra parte, el programa de plantaciones es relativamente reducido, pues las autoridades responsables prefieren centrarse en la ordenación de los bosques naturales.

La centralización del proceso de adopción de decisiones, las restricciones a la propiedad de la tierra y la falta de actividades de investigación son otros problemas comunes identificados en los países estudiados. Se observó asimismo que en ocasiones varios organismos se ocupan de los mismos problemas sin la coordinación necesaria, lo que impide obtener buenos resultados.

Enseñanzas extraídas

De los estudios de casos prácticos se desprenden las siguientes observaciones:

- La pérdida de bosques y tierras arboladas y su degradación, que provocan problemas de erosión del suelo y desertificación, son consecuencia de las actividades humanas, a las que se suman las condiciones áridas y semiáridas y la existencia de núcleos importantes de población rural pobre que depende de unos recursos naturales escasos, explota grandes rebaños y utiliza leña de forma incontrolada. La escasez de agua y la existencia de períodos de sequía agravan aún más el problema.
- Se requieren unas políticas, estrategias e instituciones gubernamentales sólidas, así como un enfoque descentralizado, con un personal competente y bien informado.
- Se han de adoptar enfoques intersectoriales e interdisciplinarios para afrontar los problemas de la pérdida de bosques y la degradación del medio ambiente, que no respondan únicamente a problemas existentes en el sector forestal, sino a factores tales como los cambios demográficos, los usos de la tierra que compiten entre sí (por ejemplo, el pastoreo y la agricultura), la falta de ingresos alternativos,

la inseguridad alimentaria y el bajo nivel educativo.

- Es esencial impulsar los procesos participativos, con una atención preferente a las necesidades de la población local y los conocimientos tradicionales.
- La plantación de nuevos recursos forestales y la regeneración y ordenación sostenible de los bosques y las tierras arboladas naturales reducirá la presión derivada de la necesidad de obtener forraje y combustible, y posiblemente proporcionará ingresos familiares, o los diversificará, y mejorará el medio ambiente.
- La plantación de árboles en las explotaciones (agrosilvicultura) y la realización de otras actividades fuera de los bosques generan oportunidades de empleo y beneficios inmediatos en lo que se refiere a los medios de subsistencia de los pequeños productores y la población rural pobre, ofrecen un hábitat a las especies silvestres, mejoran el clima local y favorecen el paisaje.
- Los programas de plantación de árboles, junto con los esfuerzos dirigidos a reducir el empobrecimiento de los bosques, pueden estabilizar o frenar la deforestación y la degradación en las zonas de clima árido. Dos de los seis países estudiados, Túnez y la República Islámica del Irán, son buen ejemplo de ello.
- Aunque los programas gubernamentales de plantación de gran envergadura puedan dar buenos resultados, no siempre benefician a la población rural pobre ni resuelven el problema del pastoreo excesivo en los bosques y pastizales. En este aspecto, tienen gran importancia las prácticas agroforestales y los programas comunitarios de plantación, unidos a una ordenación mejorada del pastoreo y la agricultura.

En Túnez, el establecimiento de plantaciones forestales, que alcanza una tasa de unas 14 000 ha anuales, ha contribuido a estabilizar y frenar la deforestación y la degradación.



- Además de impulsar procesos participativos, es necesario que las familias y comunidades tengan seguridad en la tenencia de la tierra y obtengan beneficios de los árboles plantados. Difícilmente plantarán árboles los agricultores con el único objetivo de conseguir leña, pues generalmente existen alternativas energéticas inmediatas. Es más probable que se sientan interesados en esa actividad si tienen la convicción de que conseguirán beneficios en forma de alimentos, forraje, abrigo, sombra o ingresos.
- En las zonas áridas y semiáridas, plantar árboles puede ser una actividad difícil y costosa. Puede haber también problemas de escasez de mano de

Ordenación de cuencas hidrográficas en el marco de la actividad forestal urbana: un ejemplo de colaboración

Como ejemplo de los beneficios que puede reportar la cooperación para proporcionar a las ciudades un sistema sostenible de abastecimiento de agua, TreePeople, una organización sin ánimo de lucro afincada en Los Ángeles, Estados Unidos, pone de manifiesto que es posible satisfacer la mitad de las necesidades de abastecimiento de agua de esa ciudad mediante la ordenación de las cuencas hidrográficas en el medio urbano y, al mismo tiempo, mejorar la calidad de vida. Se reproduce a continuación la descripción que hace TreePeople de un proyecto satisfactorio, basado en una labor de diseño, análisis costo-beneficio, proyectos de demostración y procesos de participación de varios interesados durante un período de 10 años.

DEFICIENCIAS DE LA ORDENACIÓN TRADICIONAL DE LOS SISTEMAS DE INFRAESTRUCTURA

En su mayor parte, las ciudades no han sido diseñadas, organizadas y gestionadas en el marco del ecosistema natural. Los sistemas de abastecimiento de agua, eliminación de las aguas residuales y de los desechos sólidos y drenaje de las aguas torrenciales son gestionados por organismos oficiales distintos que habitualmente no coordinan sus operaciones. A medida que crecen las ciudades, estos sistemas se separan aún más, compiten por unos recursos escasos e inconscientemente socavan los esfuerzos de los demás organismos en su intento de hacer frente a las inundaciones, la escorrentía de aguas torrenciales contaminadas y la escasez de agua cada vez mayores. Conforme aumentan los problemas y los costos, las soluciones son cada vez más difíciles y disminuyen los recursos para atender otras necesidades sociales. Con la adopción de enfoques integrados basados en la ordenación de las cuencas hidrográficas en el marco de la actividad forestal urbana las ciudades pueden alcanzar la sostenibilidad ambiental, económica y social.

La ciudad de Los Ángeles está tratando de encontrar soluciones técnica y económicamente viables a los problemas relacionados con la ordenación de la infraestructura urbana. Una precipitación media de 381 mm anuales aporta a la ciudad la mitad del agua que necesita. Sin embargo,

como casi las tres cuartas partes de su superficie son impermeables debido a la expansión urbana (edificios, espacio para estacionamiento y pavimentación de las calles) y a unas normas de construcción que exigen que toda la escorrentía se dirija hacia tuberías de drenaje de aguas torrenciales, más del 85 por ciento de las precipitaciones de la ciudad se han convertido en una amenaza pública y peligrosa de inundaciones. Para hacer frente a este problema, los distintos organismos planificaron diferentes proyectos de construcción cuyo costo superaba en total la suma de 20 000 millones de dólares EE.UU., pero que en conjunto no ofrecían soluciones sostenibles.

UN ENFOQUE DE COLABORACIÓN

En 1992, TreePeople propuso utilizar prácticas de ordenación de cuencas hidrográficas para resolver esos problemas, pero su propuesta se rechazó al considerarse demasiado costosa para afrontar únicamente el control de las inundaciones. Para contrarrestar el hecho de que los organismos pertinentes carecían de los instrumentos y las facultades necesarios para tomar en consideración otros beneficios adicionales como el abastecimiento de agua, la prevención de la contaminación, la conservación de la energía y el desarrollo económico, TreePeople organizó en 1994 un proyecto en colaboración con la participación del Servicio Forestal de los Estados Unidos, el Departamento de Recursos Hídricos y Electricidad de Los Ángeles, la División de Ordenación de Aguas Torrenciales de Los Ángeles, el Organismo de Protección Medioambiental de los Estados Unidos, el Distrito Metropolitano del Agua, la Ciudad de Santa Mónica y el Organismo de Control de las Inundaciones del Condado de Los Ángeles. El proyecto, conocido con el nombre de TREES (sigla en inglés de recursos interinstitucionales para la sostenibilidad ambiental y económica), diseñó prácticas óptimas de ordenación para revisar y gestionar la utilización de las cuencas hidrográficas en la Ciudad, comprobó la viabilidad técnica del diseño mediante proyectos experimentales, elaboró modelos de costos-beneficios y llevó a cabo un análisis costo-beneficio, para luego aplicar los resultados a nivel más general.

obra, pues generalmente el período de plantación coincide con el de la siembra en el sector agrícola. En Túnez y la República Islámica del Irán se ha constatado que es posible rehabilitar la tierra mediante la plantación de árboles, que, en cambio, cumple una función secundaria en los otros países estudiados.

El camino hacia el futuro

Las sugerencias que se formulan a continuación pueden contribuir a intensificar los efectos positivos de los árboles sobre el medio ambiente y los medios de vida sostenibles en los países en desarrollo con una cubierta forestal reducida.

- Para reducir la presión sobre los bosques y los recur-

RESULTADOS DE UN ENFOQUE INNOVADOR

La información y las demostraciones del proyecto TREES dieron lugar a la introducción de cambios sustanciales en los organismos de Los Ángeles encargados de las obras públicas y en las políticas locales. En 2000, el Organismo de Control de las Inundaciones del Condado de Los Ángeles pasó a llamarse División de Ordenación de Cuencas Hidrográficas, para reflejar su diferente misión. La ciudad de Los Ángeles hizo lo mismo al año siguiente, transformando su División de Ordenación de Aguas Torrenciales en la División de Protección de Cuencas Hidrográficas.

El proyecto TREES obtuvo un contrato para remodelar una sección urbana del río Los Ángeles de una extensión de 1 100 ha que afectaba a 8 000 hogares. Después de efectuar un prolijo estudio de viabilidad, la División de Ordenación de Cuencas Hidrográficas del condado de Los Ángeles está preparando el plan de ordenación, documentos de impacto ambiental y proyectos experimentales de gran envergadura para la cuenca hidrográfica de Sun Valley. Inicialmente, los ingenieros habían proyectado la construcción de colectores de drenaje de aguas torrenciales con un costo de 42 millones de dólares EE.UU. para hacer frente a uno de los problemas de inundación más graves y más difíciles de solucionar que se planteaban en el condado. En cambio, la nueva actividad forestal urbana de ordenación de cuencas hidrográficas puede costar 100 millones de dólares pero reportará beneficios por más de 400 millones de

dólares, entre los que hay que contabilizar la conservación de agua por valor de casi 180 millones de dólares, la creación de 370 nuevos empleos, el ahorro de energía, la existencia de un aire más limpio y la instalación de escuelas «verdes». Entre las prácticas óptimas de ordenación que se están considerando cabe mencionar la captación, depuración e infiltración de aguas torrenciales en lugares como parques, zonas de recreo de las escuelas, zonas comerciales de estacionamiento y, posiblemente, los jardines de las casas familiares.

Para que el sistema de ordenación de cuencas hidrográficas de Sun Valley pueda dar buenos resultados es necesario conseguir una amplia cooperación de distintos organismos para diseñar, financiar, gestionar y supervisar el proyecto. Se requiere asimismo un nuevo espíritu de colaboración entre los órganos de gobierno, los particulares, las familias, las empresas y las organizaciones comunitarias. Consciente de todo ello, el Condado de Los Ángeles se ha comprometido a promover un proceso de planificación participativa de los distintos interesados y ha puesto en marcha un programa comunitario de educación y divulgación sin precedentes.

Se encontrará más información sobre TreePeople y sobre sus proyectos en Internet, en la dirección www.treepeople.org

Plantación de pasto en una zona de recreo pavimentada de una escuela primaria de Los Angeles, California, Estados Unidos.



TREEPEOPLE

Los sistemas de pastizales se han de adoptar enfoques integrados y globales. La plantación de árboles, ya sea en forma de bosques o arboledas, forma parte de la solución, al igual que la regeneración y ordenación de los bosques naturales.

- El establecimiento de plantaciones forestales en gran escala para usos industriales, la horticultura comercial, los pequeños proyectos para el aprovechamiento de los productos forestales no madereros y el turismo pueden ser otras fuentes de ingresos para la población rural.
- La mayoría de los PCFR necesitan conocer mejor la situación de sus recursos para poder controlar los cambios y formular políticas y planes de ordenación integrada. Es Túnez el país que más ha progresado en este sentido y puede servir como modelo para otros países.

- Los países que padecen problemas similares deben compartir sus experiencias y adaptar las estrategias a las condiciones locales. Tanto Túnez como la República Islámica del Irán ofrecen enseñanzas positivas a este respecto, al igual que Australia, Sudáfrica y los Estados Unidos. Se ha de recurrir también a los conocimientos especializados de organizaciones internacionales como la FAO, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el Centro Internacional de Investigación en Agroforestería (ICRAF) y el Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR).
- Como alternativa a la utilización de agua de riego, un bien escaso, especialmente en los programas urbanos y periurbanos de plantación, es necesario fomentar el uso de aguas residuales de las ciudades.

Año Internacional de las Montañas: forjar asociaciones

En 1998, la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró 2002 Año Internacional de las Montañas e invitó a la FAO a actuar como organismo principal en la preparación y coordinación de actividades encaminadas a:

- fomentar la concienciación y reconocimiento sobre los ecosistemas de montaña;
- promover la conservación y el desarrollo sostenible de los recursos de las montañas;
- impulsar y defender el patrimonio cultural de las comunidades de las montañas; y
- encontrar soluciones a los conflictos que surgen con frecuencia en las zonas de montaña.

En la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible celebrada en 2002, el Gobierno de Suiza, en nombre de varios países, el PNUMA y la FAO, puso en marcha la Asociación Internacional para el Desarrollo Sostenible de las Regiones de Montaña. Sus objetivos son promover y reforzar la cooperación entre donantes, organismos de ejecución, ONG, el sector privado, las comunidades de las montañas y otros. Basándose en objetivos, compromisos y prioridades comunes, la asociación afronta diversas cuestiones como la pobreza, la conservación de la diversidad biológica, la seguridad alimentaria y aspectos institucionales clave. La FAO ha participado activamente en la asociación desde su establecimiento, y durante la Cumbre Mundial sobre la Alimentación: cinco años después, celebrada en 2002, organizó una reunión en la que los participantes manifestaron oficialmente su apoyo.

Se encontrará más información sobre el Año Internacional de las Montañas y sobre la asociación en Internet, en la dirección www.mountains2002.org

DEPARTAMENTO DE MONTES DE LA FAO/FO.0279/IT. HOFER



Himalaya en Nepal.

CUADRO 6
Tipos de bosques de montaña por superficie y región dominante

Tipos de bosques de montaña	Superficie total		Regiones principales
	(miles de km ²)	(%)	
Bosques tropicales y subtropicales húmedos de montaña	2 237	25	Andes tropicales, América Central, África oriental y Madagascar, Asia sudoriental
Bosques tropicales y subtropicales secos de montaña	534	6	África meridional, India
Bosques templados y boreales siempre verdes de coníferas de montaña	2 762	30	América del Norte, Europa, Asia central, Himalaya
Bosques templados y boreales caducifolios de montaña	1 317	14	Asia central, Asia nororiental
Bosques templados y boreales latifoliados y mixtos de montaña	2 247	25	América del Norte, Andes meridionales, Europa, Himalaya, Asia oriental
Total	9 097	100	

Fuente: PNUMA-CMVC.

La FAO (2001b), con su experiencia y los proyectos que está ejecutando en Egipto, Jordania, Kuwait y el Yemen, es una buena fuente de información para los países de las zonas áridas.

En la reunión de los PCFR que tuvo lugar en Teherán en 1999 (FAO, 2000b) se subrayó la necesidad de una acción concertada, un compromiso de los gobiernos y una colaboración entre los países que sufren idénticos problemas. La declaración por la que se establece el Proceso de Teherán propugna un aumento de las inversiones por parte de los países de la región, la comunidad de donantes y los organismos internacionales y señala que las ONG, el sector privado, las instituciones de investigación y capacitación y la población rural pobre pueden cumplir una función positiva, especialmente en el plano local. El Proceso de Teherán podría dar excelentes resultados en el futuro, particularmente si se orientan los esfuerzos a la planificación forestal, la ordenación de los bosques y los programas de plantación en el ámbito nacional, con el fin de aumentar la cubierta forestal y satisfacer las necesidades de la población rural.

LOS BOSQUES DE MONTAÑA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LAS MONTAÑAS

El 28 por ciento de los bosques densos del mundo son bosques de montaña (FAO, 2002c) (véase el Cuadro 6) y cada vez se reconoce de forma más explícita su importancia para el desarrollo sostenible de las zonas de mon-

taña. Como resultado de la conmemoración del Año Internacional de las Montañas en 2002 esas zonas han sido objeto de una atención que hasta este momento nunca habían recibido.

Los bosques de montaña, que se inscriben en unos ecosistemas sumamente complejos, de los que también forman parte las cuencas hidrográficas, captan y almacenan precipitaciones y humedad, mantienen la calidad del agua, regulan el caudal de los ríos, reducen la erosión y brindan protección frente a los corrimientos de tierras, los aludes, los desprendimientos y las inundaciones. En muchos casos poseen una mayor biodiversidad y endemismo que los bosques de tierras bajas de las proximidades, aunque aún no se comprende cabalmente la importancia de este hecho. Pero, al mismo tiempo, son muy sensibles a las fluctuaciones del clima, que pueden influir –positiva y negativamente– en su capacidad para proporcionar servicios importantes a los habitantes de las montañas y a centenares de millones de personas de las tierras llanas. Por ello, es necesario comprender mejor los posibles cambios climáticos de forma que se puedan adoptar planes para prevenir sus posibles efectos.

En las comunidades de las montañas, los bosques suelen formar parte de unos sistemas múltiples de uso de la tierra como fuente de pasto y de material orgánico para la agricultura. En muchas zonas de montaña, especialmente en los países en desarrollo, la madera es el principal combustible para la población local y para las personas que se asientan en los núcleos cercanos de las

laderas y las llanuras. Además, los bosques de montaña proporcionan productos forestales no madereros y posibilidades de esparcimiento y realzan la belleza de los paisajes, los parques nacionales y las zonas protegidas. En muchas regiones contienen también árboles sagrados y, por tanto, encierran un importante valor cultural.

En muchos países industrializados, los bosques de montaña están integrados por especies plantadas decadentes que no se explotan suficientemente porque la leña ha sido sustituida por otras fuentes de energía y porque su aprovechamiento no es económicamente viable. De esa forma se reduce la vitalidad de esos bosques y su función protectora se ve menoscabada. En muchos países en desarrollo ocurre lo contrario: los bosques están sobreexplotados debido a la gran demanda de leña y de tierra para la agricultura, a los sistemas insostenibles de explotación forestal y al número excesivamente elevado de concesiones madereras.

Los bosques de montaña han de ser gestionados como una parte integrante de los ecosistemas de montaña, y la participación de las comunidades locales es de importancia crucial. En muchas zonas montañosas de Europa se practica desde hace siglos la actividad forestal comu-

nitaria, que fomenta el empleo y la generación de ingresos. En la actualidad, también se practica con éxito en las zonas montañosas de muchos países en desarrollo.

En el marco de la conmemoración del Año Internacional de las Montañas se celebró en Navarra (España) la Cuarta consulta internacional sobre los bosques de montaña en junio de 2002. Una de sus principales conclusiones fue que a menudo el destino de los bosques de montaña depende de las políticas de los gobiernos y de la aplicación de incentivos en otros sectores, como la agricultura, la energía y el comercio. Por ejemplo, los bosques de montaña europeos se están recuperando gracias a la reducción de la presión del pastoreo y la contaminación atmosférica y a la mejora de la economía rural de las montañas como resultado del turismo y otras actividades (EOMF, 2000).

Para salvaguardar los bosques de montaña y garantizar sus múltiples contribuciones, es necesario integrar mejor las funciones productiva, de protección, social y cultural de la política y las prácticas forestales. Para ello es necesario conocer mejor las funciones de los bosques en los ecosistemas de montaña y los beneficios que producen, incluso aquellos que desbordan el ámbito de las montañas. Por último, es necesario intensificar la creación de capacidad y la capacitación para la ordenación, conservación y desarrollo de esos bosques. La implantación del primer curso de posgrado en actividades forestales de montaña en el Instituto de Edafología de la Universidad de Viena es un paso adelante en la dirección correcta.

Asociación Internacional para los Bosques Mediterráneos: un enfoque multidisciplinario

La Asociación Internacional para los Bosques Mediterráneos promueve el intercambio de conocimientos y experiencias para abordar problemas relacionados con los bosques del Mediterráneo. Utiliza redes nacionales de expertos de distintos sectores por encontrar soluciones, incluso procedimientos para que las políticas reflejen las medidas que deben adoptarse. En colaboración con la Unión Europea, los gobiernos nacionales y regionales y otros organismos, encabezó recientemente un proyecto que culminó en la Declaración de Marsella sobre los bosques mediterráneos. En ella se señala a la atención el escaso conocimiento de las características de los bosques mediterráneos y la falta de coordinación en la adopción de decisiones sobre cuestiones relativas a su ordenación sostenible. Así mismo, se hace un llamamiento para que se celebre una primera conferencia del Mediterráneo sobre los bosques y el entorno natural en 2003, con el fin de consolidar la eficacia de las redes de forma que se otorgue una mayor atención a los bosques mediterráneos al formular políticas sostenibles de ordenación y utilización de la tierra.

Se encontrará más información sobre la asociación y sobre los bosques mediterráneos en Internet, en la dirección www.aifm.org

LOS BOSQUES Y LAS TIERRAS ARBOLADAS EN LA CUENCA DEL MEDITERRÁNEO

En los países de la cuenca del Mediterráneo, la vegetación está fragmentada en un mosaico de tipos diferentes como consecuencia de las variaciones de clima, relieve y suelos, así como por una larga trayectoria de actividad humana. Existe una gran variedad de paisajes, desde ecosistemas naturales aún sin explotar hasta ecosistemas que han sido moldeados por muchos siglos de ocupación humana. La flora, de una gran riqueza, comprende unas 25 000 especies de plantas superiores, de las que aproximadamente la mitad son endémicas (FAO, 1999b). Los bosques y las tierras arboladas, que encierran un importante valor ecológico, histórico y cultural, se explotan para conseguir una gran variedad de productos no madereros (frutos, semillas, gomas, resinas, corteza y forraje) más que para la obtención de madera. Además, frenan la erosión, ayudan a restablecer la fertilidad del suelo y mantienen unas condiciones adecuadas para la agricultura.

FIGURA 3
Bosques de la cuenca del Mediterráneo



- Bosque cerrado: superficie arbustiva con cubierta de dosel superior al 40 por ciento y de más de 5 m de altura. Incluye los bosques naturales y artificiales.
- Bosque abierto y fragmentado: superficie arbolada con cubierta de dosel del 10 al 40 por ciento y árboles de más de 5 m de altura (bosque abierto), o bosque en mosaico y tierras no arboladas (bosque fragmentado). Incluye los bosques naturales y artificiales.
- Otras tierras arboladas: superficie arbolada con cubierta de dosel del 5 al 10 por ciento y árboles de más de 5 m de altura, o cubierta en más del 10 por ciento por arbustos o matorrales de altura inferior a 5 m.

Fuente: FAO, 2002c.

En la actualidad, el riesgo de incendios es muy elevado en los bosques de la zona noroccidental del Mediterráneo debido a la falta de cuidados, al uso abusivo y al abandono de la agricultura. En cambio, la fuerte presión a la que están sometidos los bosques de la zona sudoriental de la región está provocando la deforestación y la degradación del bosque.

Partiendo de la premisa de que los problemas sólo se pueden resolver tomando en consideración las condiciones institucionales, sociales y económicas de la población que vive en los bosques o en sus proximidades, los forestales de la cuenca del Mediterráneo fueron pioneros en la formulación de planes integrados de ordenación forestal con fines múltiples que propugnan la colaboración entre las administraciones, las instituciones locales y nacionales, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado. Desde hace mucho tiempo, es norma habitual la cooperación entre los países de la región, reforzada por las iniciativas de organizaciones internacionales y, más recientemente, de la Unión Europea y de los órganos de la administración local.

El Comité sobre Cuestiones Forestales del Mediterráneo – *Silva Mediterranea*, un comité de la Comisión Forestal y de la Flora y Fauna Silvestres para África, la Comisión Forestal Europea y la Comisión Forestal para el Cercano Oriente, presta apoyo a distintas vertientes de la actividad forestal en el Mediterráneo desde hace más de 50 años. *Silva Mediterranea* ha sido recientemente objeto de una reorganización para que pueda responder mejor a las necesidades y preocupaciones emergentes. En su 18ª reunión identificó actividades prioritarias que emprenderán la FAO y otros asociados en distintas esferas, incluyendo los aspectos socioeconómicos de la ordenación sostenible, la lucha contra la desertificación y la puesta en práctica de los resultados de la investigación (FAO, 2002a).

RESPUESTAS COORDINADAS EN LA LUCHA CONTRA LOS INCENDIOS FORESTALES

En una reunión internacional de expertos sobre la lucha contra los incendios forestales, organizada por la FAO y la Organización Internacional de las Maderas Tropicales

La lucha contra los incendios en Asia sudoriental

En junio de 2002, los ministros de asuntos medioambientales de la Asociación de Naciones de Asia Sudoriental (ASEAN) firmaron un acuerdo para intensificar la cooperación y reforzar las medidas encaminadas a prevenir los incendios forestales en la región. En el pasado, los incendios han provocado ingentes nubes y contaminación transfronteriza. El acuerdo establece sistemas de alerta y propugna el aumento de las fuerzas antiincendios. Su aplicación complementará los esfuerzos que se están desplegando en el marco del proyecto de lucha contra los incendios en Asia sudoriental, una iniciativa conjunta del Fondo Mundial para la Naturaleza y la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). El proyecto, que se inició en marzo de 2000 con el apoyo de la Unión Europea, actúa a nivel nacional y regional para afrontar con mayor eficacia los incendios forestales mediante medidas de política y reformas legislativas. En el marco del proyecto se han publicado varios informes sobre el estado de los conocimientos en sus tres áreas programáticas: economía de los usos del fuego; lucha comunitaria contra los incendios; y aspectos jurídicos y reglamentarios de los incendios forestales y terrestres.

(OIMT) en 2001 se subrayó la importancia de adoptar una iniciativa internacional coordinada en este ámbito. Atendiendo a las recomendaciones de los expertos, la FAO está examinando distintos mecanismos orientados a establecer acuerdos entre Estados para promover y facilitar el intercambio de recursos, personal y equipo en las situaciones de emergencia. A tal fin, ha confeccionado un inventario de acuerdos internacionales relativos a los incendios forestales, particularmente en casos de emergencia, y ha identificado los elementos comunes a todos ellos. El resultado de esa labor analítica se utilizó para elaborar un modelo en el que pueden basarse los países que deseen establecer un acuerdo para la lucha contra los incendios forestales. Sin embargo, la pertinencia de cada elemento para los distintos países y entornos dependerá de las condiciones de las partes que celebren el acuerdo y del tipo de acuerdo que quieran concertar. El modelo incluye los siguientes elementos:

- partes en el acuerdo y finalidad del mismo;
- definición de términos;
- organismos ejecutivos involucrados;
- responsabilidades financieras;
- requisitos en materia de información y coordinación;

Hacer frente a las prácticas de caza insostenibles

En un examen reciente de la caza en los bosques tropicales (Bennett y Robinson, 2000) se determinan diversas medidas que podrían adoptarse para frenar las prácticas de caza insostenibles. He aquí algunos ejemplos:

- Los gobiernos podrían ofrecer derechos sobre la tierra y los recursos como incentivo a las comunidades que utilizan la carne de caza de forma sostenible.
- El sector del desarrollo podría cuantificar el valor de la carne de caza e incluirlo en sus evaluaciones de los medios rurales de subsistencia.
- Diferentes sectores podrían elaborar conjuntamente estrategias de subsistencia alternativas, acordando que el establecimiento de zonas protegidas es el mejor procedimiento de conservar la diversidad biológica.
- El sector privado podría reducir la caza ilegal y la venta de carne de caza en sus concesiones.

- planes y directrices operacionales;
- modalidades transfronterizas;
- responsabilidades y compensación;
- disposiciones generales y finales sobre aspectos tales como la duración, modificación, rescisión y solución de diferencias.

Además, la FAO ha compilado la legislación nacional relativa a los incendios forestales, así como la legislación sobre cuestiones forestales que cubre también los incendios. Por otra parte, está disponible en CD-ROM la evaluación de los incendios forestales mundiales 1990-2000, que incluye perfiles de países en relación con los incendios forestales.

La FAO seguirá cooperando con otros asociados para ampliar su red, reforzar la capacidad de los países, ayudar a los gobiernos a formular estrategias y políticas para la lucha contra los incendios forestales y atender las peticiones de ayuda para redactar acuerdos.

Se puede obtener más información en Internet, en la dirección www.fao.org/forestry/fire

CAZA DE ANIMALES SILVESTRES PARA LA OBTENCIÓN DE CARNE: UNA AMENAZA PARA LA SOSTENIBILIDAD

La sostenibilidad de la caza en los bosques tropicales, especialmente en África, es en estos momentos una de las cuestiones importantes relacionadas con la vida silvestre de los bosques. Por ejemplo, la cantidad de carne de animales silvestres (carne de caza) que se explota anualmente en la cuenca del Congo se estima en unos 5 millones de toneladas (Fa, Peres y Meeuwig, 2002), de manera que la tasa de explotación es doble de la tasa de producción. En comparación, en la Amazonia se explotan 0,15 millones de toneladas de carne de caza, siendo la tasa de explotación del 0,081 de la tasa de producción, es decir, treinta veces menos que en la cuenca del Congo.

Aunque estas cifras son indicativas y provisionales, explican la preocupación que se ha expresado en numerosos debates regionales e internacionales en el sentido de que la vida silvestre está gravemente amenazada en los bosques tropicales africanos. Si no se adoptan medidas correctivas, la fauna silvestre se reducirá drásticamente, con graves consecuencias para la seguridad alimentaria, los bosques y su integridad ecológica.

Reconociendo la necesidad urgente de buscar soluciones a este problema, en la 11ª Conferencia de las Partes en la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES) que tuvo lugar en abril de 2000 se creó un grupo de trabajo encargado de estudiar el problema de la carne de caza (véase la pág. 51). Se han adoptado otras iniciativas internacionales como la formación de una alianza para la conservación de los primates, mediante una coalición de ONG conservacionistas, y el equipo de tareas sobre la crisis de la carne de caza con sede en los Estados Unidos, un conjunto de organizaciones y científicos conservacionistas dedicados a la conservación de las poblaciones silvestres amenazadas por la caza comercial.

En septiembre de 2001, la FAO y sus asociados celebraron un cursillo práctico para determinar futuras actuaciones. La FAO coopera también en la formulación de planes de acción nacionales sobre la carne de caza en el Camerún y Gabón y colabora con varias organizaciones y organismos para reforzar la ordenación de las zonas protegidas y la aplicación de la legislación en África y para involucrar a las comunidades locales en la ordenación y protección de la fauna silvestre de los bosques.

NOVEDADES RELATIVAS A LOS BOSQUES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Los bosques en las negociaciones sobre el cambio climático

Después de mantener constantes negociaciones desde que se alcanzara un acuerdo sobre el Protocolo de Kyoto en 1997, las partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) dieron un nuevo paso en la lucha contra el cambio climático con la firma del Acuerdo de Marrakech en la séptima Conferencia de las Partes (COP-7) en noviembre de 2001. Las partes reconocieron las cuatro funciones principales de los bosques en el cambio climático, como fuente de dióxido de carbono cuando se destruyen o degradan, como indicador de un cambio climático, como fuente de biocombustibles para sustituir a los combustibles fósiles y como sumideros de carbono cuando se explotan de forma sostenible. Los bosques proporcionan un servicio ambiental único en su género al eliminar el dióxido de carbono de la atmósfera, almacenarlo en la biomasa, el suelo y los productos y ofrecer una alternativa sostenible a los combustibles fósiles.

La imposibilidad de alcanzar un acuerdo sobre los bosques fue una de las causas del fracaso de las negociaciones en la COP-6 en noviembre de 2000 e hizo peligrar la conclusión satisfactoria de las deliberaciones cuando se reanudaron en julio de 2001. Los bosques fueron también una cuestión controvertida hasta el último momento en la COP-7, en Marrakech. Ahora, sin embargo, pueden suponer una contribución esencial en el cumplimiento de los compromisos de las partes durante el primer período de compromiso (2008-2012) (Figura 4).

Tercer informe de evaluación

El tercer informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambios Climáticos (IPCC, 2001) despeja algunas de las incertidumbres existentes todavía sobre el cambio climático y arroja luz sobre sus dimensiones actuales y futuras, sus causas y los peligros que comporta para los ecosistemas terrestres y para la sociedad. Los cambios observados en los ecosistemas forestales mundiales durante los últimos decenios pueden anunciar los acontecimientos que se registrarán en el futuro.

El informe del IPCC se refiere también a la necesidad de adaptación. Los bosques pueden anticiparse a este respecto, porque, habida cuenta de la natural longevidad de la mayoría de los árboles forestales y los prolon-

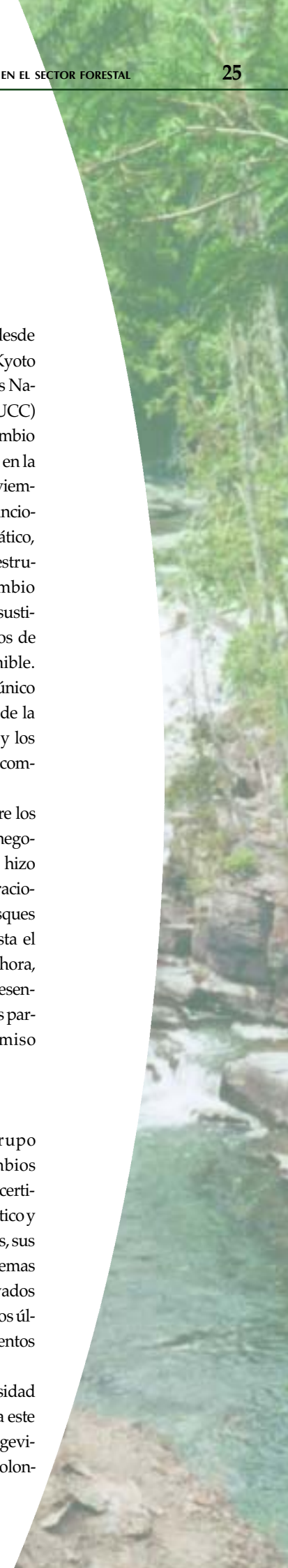
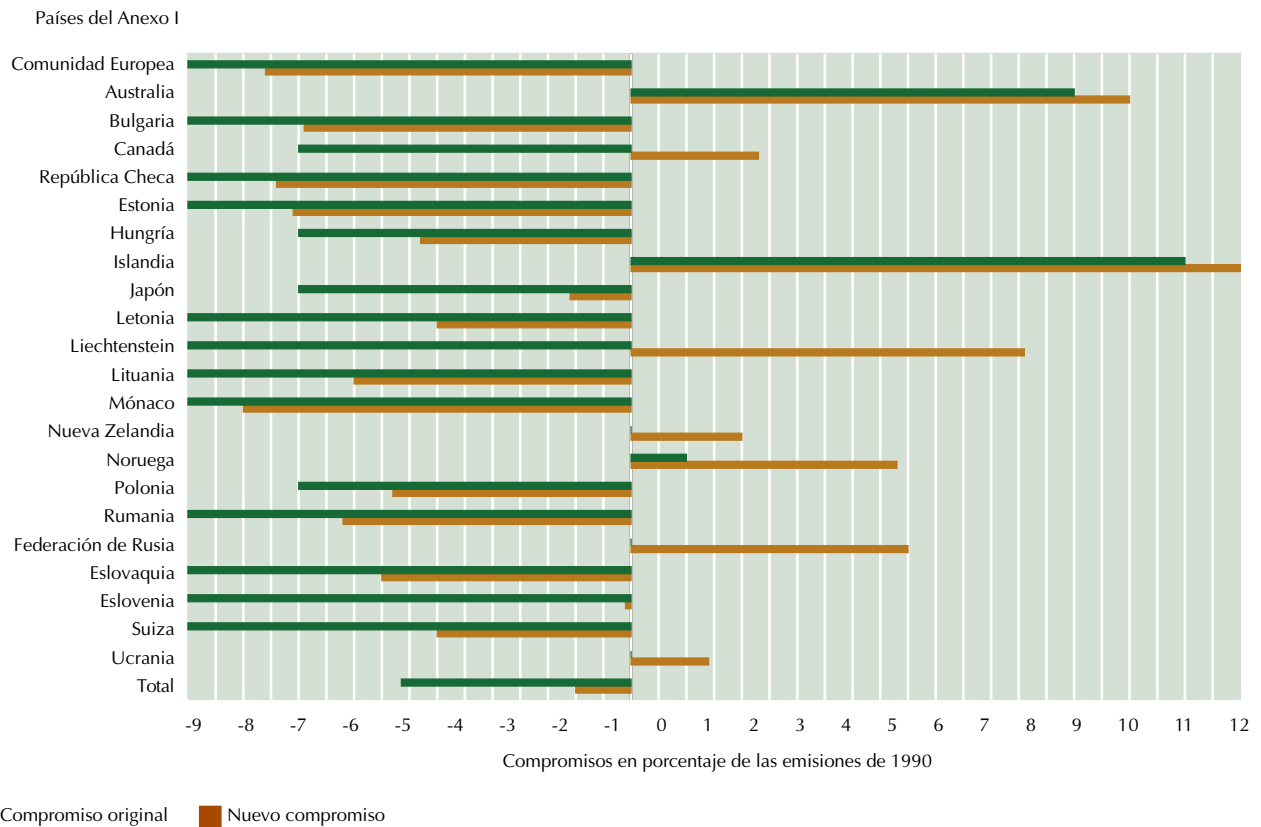


FIGURA 4
Contribución de los bosques al cumplimiento de los compromisos asumidos por los países en el Acuerdo de Marrakech



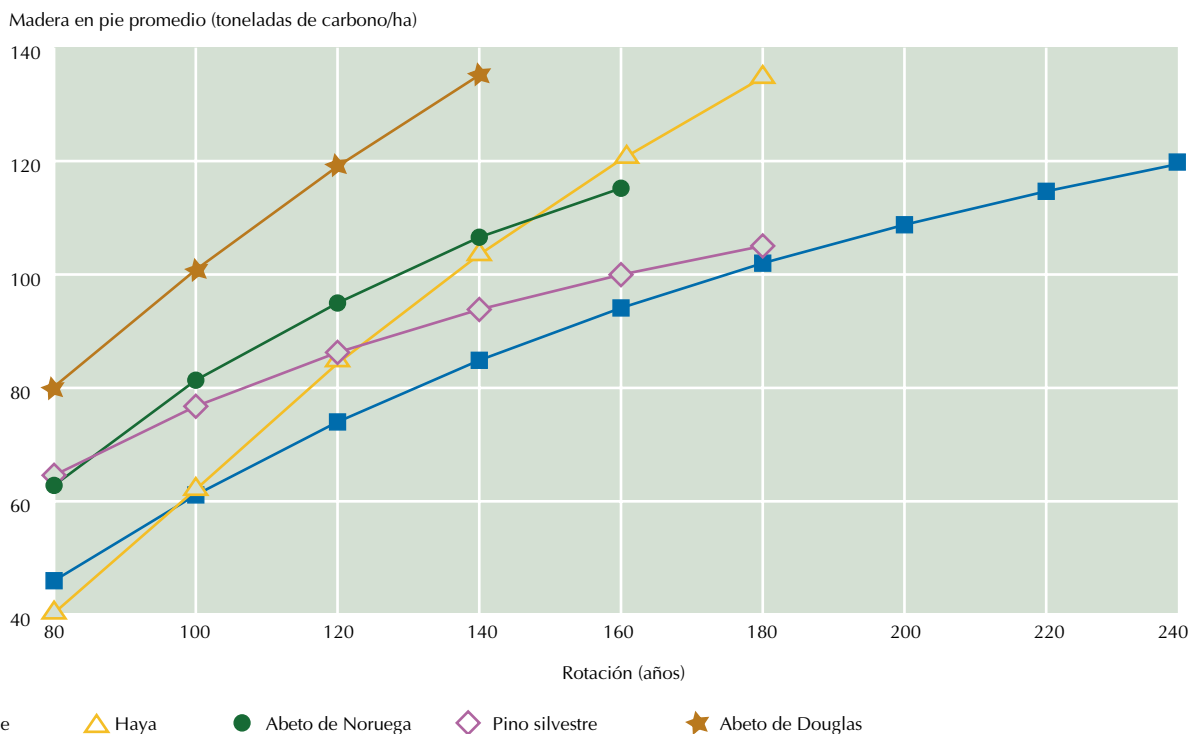
El almacenamiento de carbono mediante las actividades de uso de la tierra y la silvicultura

Los bosques, las tierras de cultivo y otros ecosistemas terrestres tienen un potencial importante para el almacenamiento de carbono. La conservación y absorción de carbono, aunque no sea permanente, puede permitir el tiempo necesario para adoptar otras opciones. El potencial conjunto de las diferentes opciones relacionadas con la mitigación biológica del cambio climático a escala mundial es del orden de 100 gigatoneladas de carbono para el año 2050, cifra equivalente al 10-20 por ciento de las emisiones de los combustibles fósiles previstas. El mayor potencial corresponde a las regiones tropicales y subtropicales. Las estimaciones del costo varían significativamente, de 0,1 a 20 dólares EE.UU. por tonelada de carbono en los países tropicales y de 20 a 100 dólares EE.UU. en los países no tropicales (IPCC, 2001).

gados turnos que se emplean en su ordenación, la mayor parte de los bosques que se establecen en la actualidad experimentarán numerosos cambios de clima durante su ciclo vital. Los forestales han formulado y aplicado estrategias para proteger los bosques frente al cambio climático y adaptar su ordenación a dicho cambio (Spiecker, Lindner y Kahle, 2000). En muchos casos, estas estrategias suponen también una buena ordenación en las condiciones actuales y el cambio climático no hace sino acentuar su importancia.

En ocasiones, las adaptaciones que tienen lugar en este momento pueden reducir en el futuro el rendimiento de madera y la cantidad de carbono almacenado, pero, al mismo tiempo, es posible que aumenten la duración del almacenamiento y la diversidad biológica (véase el capítulo relativo a los bosques y la conservación de la diversidad biológica, pág. 86). Tal cosa ocurre, por ejemplo, cuando se sustituye el abeto rojo (*Picea abies*), muy productivo pero de alto riesgo,

FIGURA 5
Aumento del promedio de almacenamiento de carbono en función de la rotación de diversas especies, calculado para una estación en Alemania



Fuente: Schoene y Schulte, 1999

Medidas para adaptar la silvicultura y los bosques al cambio climático

- Seleccionar especies y proveniencias, y especies exóticas.
- Establecer una correspondencia entre las especies y proveniencias y los lugares.
- Adaptar la densidad de plantación.
- Favorecer la existencia de bosques mixtos, dotados de una diversidad estructural y disetáneos.
- Evitar el monocultivo.
- Promover la resistencia al viento.
- Adaptar los cuidados culturales y el aclareo.
- Adaptar los turnos.
- Adaptar las técnicas de aprovechamiento.
- Adaptar la nutrición de los rodales en correspondencia con el mayor crecimiento.
- Adaptar los métodos de lucha contra los incendios a los cambios climáticos y el crecimiento de los bosques.
- Rehabilitar los bosques degradados.
- Sustituir gradualmente los rodales externos.
- Eliminar las tensiones adicionales.
- Reducir la fragmentación de los bosques.
- Vigilar las plagas y patógenos.
- Prepararse para las catástrofes y la recuperación de madera.
- Adaptar la regeneración a los cambios registrados en la reproducción y competencia.
- Proteger y mantener los hábitats singulares.
- Proteger las estirpes genéticas.

Los ecosistemas forestales responden al cambio climático

EL DESHIELO DEL PERMAFROST EN LA ZONA CENTRAL DE ALASKA PONE EN PELIGRO LOS BOSQUES NATURALES DE ABEDULES DE LAS TIERRAS BAJAS

En diversos lugares como China, Mongolia, Canadá y el estado de Alaska en los Estados Unidos es evidente la degradación del permafrost. Cuando se funden las capas de hielo de los horizontes del suelo de textura fina debido al aumento de las temperaturas y de la capa de nieve, el suelo se asienta de forma desigual, dando lugar a un paisaje lleno de cavidades que se conoce con el nombre de *termokarst*. En Alaska, se observó que los rodales naturales de abedul papyrífero (*Betula papyrifera*) mueren en esos suelos, que son invadidos por especies acuáticas, formándose extensiones cenagosas y pantanosas en un plazo de 30 a 40 años. En contra de lo previsible, el derretimiento de las capas de permafrost y la desaparición del ecosistema forestal asociado incrementa la absorción de carbono, dado que la materia orgánica se acumula con gran rapidez en esas ciénagas, compensando con creces la pérdida de carbono ocasionada por la desaparición de los árboles. Sin embargo, las ciénagas emiten metano, un gas de efecto invernadero que puede contribuir al calentamiento global 21 veces más que el dióxido de carbono, lo que hace difícil predecir la repercusión global respecto del calentamiento mundial (Jorgenson *et al.*, 2001).

EL CRECIMIENTO DE LOS BOSQUES SUFRE MODIFICACIONES EN MUCHAS REGIONES DEL MUNDO

En muchas regiones del mundo se ha observado un aumento de la fotosíntesis y/o del crecimiento de los árboles. En Austria, el crecimiento anual del abeto rojo (*Picea abies*) aumentó alrededor del 17 por ciento entre 1961 y 1995, principalmente como consecuencia del aumento de la temperatura y de la prolongación del período vegetativo que provoca (Hasenauer, 2000). Sin embargo, el crecimiento de los bosques sólo puede aumentar temporalmente y en determinados sitios, edades, especies y genotipos (Egli *et al.*, 2001). También se puede reducir, por ejemplo, en los bosques boreales, si el crecimiento se acompaña de estrés provocado por la sequía (Lloyd y Fastie, 2002). En los bosques mixtos se puede modificar el equilibrio competitivo, las especies pueden ver aumentar o disminuir su susceptibilidad al derribo y se puede retrasar la poda natural (Spinnler *et al.*, 2001). Los gases de efecto invernadero pueden influir en la fenología de los árboles forestales, incidiendo en diferentes procesos como la gemación, la floración, la fructificación, la senescencia foliar, la resistencia a las heladas, la calidad de la madera, la ramificación y la susceptibilidad a los insectos, en función de los tipos de especies (Jach, Ceulemans and Murray, 2001).



En las tierras bajas de la zona central de Alaska en las que se ha degradado el permafrost, pantanos y ciénagas formadas por musgo *Sphagnum* están sustituyendo a los bosques de abedules desaparecidos.

por el roble (*Quercus petraea*, *Q. robur*) o el haya (*Fagus sylvatica*) autóctonos, menos productivos pero de bajo riesgo, en muchas partes de Europa central (Figura 5). El abeto Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) es una especie exótica en Europa con una larga y exitosa trayectoria en ese continente, donde produce madera muy duradera con elevadas tasas de crecimiento. Es una especie bien adaptada a los veranos secos y los inviernos suaves. Aunque algunos puedan alegar que la plantación de esa especie exótica en lugares favorables influirá en la diversidad biológica, esta medida contribuye a la adaptación, la mitigación del cambio climático y el logro de objetivos económicos. Ante la posibilidad de que se produzcan interacciones irreversibles en las esferas del clima, la ecología y la socioeconomía parece necesario ese tipo de adaptación temprana. Sin embargo, el informe de evaluación indica claramente que la adaptación no puede sustituir a la mitigación del cambio climático. En este contexto, el informe menciona de forma específica la importante función reservada a los bosques.

La energía de la biomasa, en particular la dendroenergía, es un componente vital de las estrategias futuras de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, y, según se estima, representará hasta el 30 por ciento de reducción total de las emisiones entre 2030 y 2050. En muchos de los países del Anexo I (países industrializados y en transición a la economía de mercado) la dendroenergía es un componente importante de sus iniciativas de reducción de las emisiones. Así, por ejemplo, la Comisión Europea ha puesto en marcha un ambicioso programa destinado a aumentar la utilización de energía renovable, incluida la bioenergía, que pasaría del 5 por ciento del consumo total en la actualidad al 12 por ciento en 2010. En esa fecha, la bioenergía procedente de los residuos agrícolas y forestales y los cultivos energéticos suministraría alrededor del 7 por ciento de la energía consumida.

Un nuevo régimen para los bosques en el cambio climático

La CMNUCC, el Protocolo de Kyoto y el Acuerdo de Marrakech establecen normas y modalidades relativas a los bosques y el uso de la tierra para mitigar el cambio climático y para registrar, controlar, notificar y verificar la variación de carbono almacenado y los flujos del carbono en todos los sectores pertinentes (Torvanger, 2001a). Además, existen directrices detalladas (IPCC, OCDE y AIE, 1996) en proceso de actualización que establecen métodos para evaluar la variación del carbono

no almacenado y proponen modelos para las notificaciones sobre el uso de la tierra y la actividad forestal.

Todas las partes en la convención deben presentar periódicamente comunicaciones nacionales que también contienen información sobre los bosques. Además, los países desarrollados deben facilitar información sobre el almacenamiento de carbono con una periodicidad anual. Estos requisitos de información anual son rigurosos en el sentido de que los países desarrollados pueden perder el derecho a participar en los mecanismos flexibles, incluido el comercio de emisiones, en caso de que no presenten la información requerida sobre los bosques.

Durante los períodos de compromiso posteriores a 2008 todos los países industrializados acumularán créditos y débitos por efecto de las variaciones en las existencias de carbono resultantes de la forestación, reforestación y deforestación realizadas desde 1990. En el primer período de compromiso se aplican exenciones especiales a los débitos resultantes del aprovechamiento de los bosques de turno corto y en relación con los débitos netos en los que incurren muchas partes cuando los bosques recién establecidos no pueden compensar los débitos originados por la tabla de bosques de mayor edad.

Además de la ordenación de las tierras de cultivo y de los pastizales y del restablecimiento de la vegetación, las partes pueden designar como una actividad admisible la ordenación de los bosques establecidos antes de 1990. Sin embargo, las cuotas específicas de emisión (Figura 4) limitan los créditos que pueden adquirir o perder anualmente los distintos países por efecto de la ordenación de los bosques. Para la mayoría de las partes, esas cuotas reflejan el menor de dos valores: el 15 por ciento de la variación anual del carbono almacenado en los bosques o el 3 por ciento de las emisiones totales de carbono en 1990. Los derechos de emisión son considerablemente más elevados en el caso del Canadá, el Japón y la Federación de Rusia.

Al aplicar un factor de descuento del 85 por ciento para contabilizar el aumento de carbono en los bosques establecidos con anterioridad a 1990, el Acuerdo de Marrakech pretende excluir los beneficios derivados de la plantación sistemática de bosques jóvenes de crecimiento rápido que predominan en la mayoría de los países desarrollados, así como el crecimiento indirecto antropógeno derivado de las emisiones de dióxido de carbono y nitrógeno y del calentamiento global. Los distintos países tienen la posibilidad de conseguir los créditos asignados a la ordenación forestal mediante actividades habituales o proyectos adicionales que aumentan la absorción de carbono.

El Protocolo de Kyoto establece también mecanismos flexibles de aplicación. Entre ellos, el mecanismo de aplicación conjunta y el mecanismo para un desarrollo limpio incluyen proyectos forestales. En el marco del mecanismo de aplicación conjunta los países desarrollados llevan a cabo proyectos en otros países desarrollados y obtienen créditos. Dichos proyectos, excepto los que implican actividades de forestación y reforestación, reducen los créditos derivados de la ordenación forestal nacional en el país en que se ejecutan.

La cifra del 1 por ciento de las emisiones de 1990 limita los créditos que pueden obtener los países desarrollados por la realización de actividades de forestación y reforestación en países en desarrollo en el marco del mecanismo para un desarrollo limpio. Mediante esos proyectos se pueden acumular créditos de forma retroactiva antes del año 2000 a condición de que cumplan los requisitos que se establecerán en 2003. Para entonces, deberán decidirse también las definiciones, normas, directrices y modalidades de los proyectos forestales enmarcados en ese mecanismo, que se referirán particularmente a los aspectos sociales, ambientales y de desarrollo de los proyectos y que establecerán salvaguardias frente a la posibilidad de que vuelva a emitirse el carbono almacenado en los árboles.

Si bien es cierto que la forestación y la reforestación son las únicas actividades forestales admisibles en el marco del Mecanismo para un desarrollo limpio durante el primer período de compromiso, los proyectos de conservación, adaptación y rehabilitación de los bosques pueden obtener asistencia financiera del fondo especial para el cambio climático, el fondo para los países menos adelantados y el fondo de adaptación.

Orientaciones para el futuro

En 2005 comenzarán las negociaciones relativas al próximo período de compromiso, en las que se abordarán diversas cuestiones como el trato del carbono almacenado en los productos madereros, las definiciones relacionadas con las actividades forestales y la diferenciación entre la variación del carbono almacenado derivada de la actividad humana y de otras causas. Los países deberán establecer regímenes nacionales para la mitigación del cambio climático y decidir cómo se integrarán en ellos los bosques y sus propietarios. Como contribución a este proceso, la armonización de las definiciones (FAO, 2002b) y los métodos para medir el carbono almacenado en los bosques están adquiriendo rápidamente una nueva importancia en la evaluación de los recursos forestales (Brown, 2001; MacDicken, 1997).

En marzo de 2001, los Estados Unidos afirmaron que no ratificarían el Protocolo de Kyoto y en febrero de 2002 establecieron su propia iniciativa sobre el cambio climático, que, entre otras medidas, contenía reducciones voluntarias de los niveles de emisión. Sin embargo, empresas americanas pueden comprar créditos a las partes en el Protocolo de Kyoto (Torvanger, 2001b). Asimismo, los Estados Unidos pueden llevar a cabo en otros países proyectos para compensar sus emisiones de carbono.

La función de los bosques y de los productos forestales en el cambio climático y en los nuevos mercados del carbono evolucionará en función de los precios del carbono, el grado de urgencia que se atribuya a las medidas de adaptación y mitigación, los avances en las negociaciones y las disposiciones que se adopten en relación con los bosques y la dendroenergía en los regímenes nacionales. Posiblemente, las decisiones que se adoptaron en la COP-7 en relación con los bosques y los nuevos datos contenidos en el tercer informe de evaluación del IPCC influirán de forma significativa en la situación y ordenación de los bosques del mundo y en la utilización de sus productos. ♦

BIBLIOGRAFÍA

- Bennett, E.L. y Robinson, J.G.** 2000. *Hunting of wildlife in tropical forests*. Biodiversity Series – Impact Studies Paper No. 76. Washington, DC, Banco Mundial.
- Brown, S.** 2001. Measuring carbon in forests: current status and future challenges. *Environmental Pollution*, 116: 363-372.
- Egli, P., Spinnler, D., Hagedorn, F., Maurer, S., Siegwolf, W., Landolt, W., Clark, A., Strasser, R. y Körner, C.** 2001. Kohlenstoffflüsse und Biomasseproduktion. En C. Brunold, P. Balsinger, J. Bucher y C. Körner, eds. *Wald und CO₂*, p. 97-116. Berna, Haupt.
- EOMF.** 2000. *Libro blanco 2000 sobre el bosque de montaña en Europa*. Saint-Jean-d'Arvey, Francia, European Observatory of Mountain Forest.
- Fa, J.E., Peres, C.A. y Meeuwig, J.** 2002. Bushmeat exploitation in tropical forests: an intercontinental comparison. *Conservation Biology*, 16(1): 232-237.
- FAO.** 1999a. *Urban and peri-urban forestry – case studies in developing countries*. Roma.
- FAO.** 1999b. *Medicinal, culinary and aromatic plants in the Near East*. Proceedings of the International

- Expert Meeting, El Cairo, 19-21 de mayo de 1997. Oficina Regional de la FAO para el Cercano Oriente.
- FAO.** 2000a. Synthesis of national reports on activities related to poplar and willow areas, production, consumption and the functioning of national poplar commissions. En *Report of the 21st session of the International Poplar Commission and the 40th session of its Executive Committee*, Portland, Oregon, Estados Unidos, 24-28 de septiembre de 2000. Roma.
- FAO.** 2000b. *Report of the open-ended international meeting of experts on special needs and requirements of developing countries with low forest cover and unique types of forest*. Nota informativa, 14ª reunión de la Comisión Forestal para el Cercano Oriente, Teherán, 4-8 de octubre de 1999. FO:NEFC/2000/INF.5. Roma.
- FAO.** 2001. *The use of treated waste water (TWW) in forest plantations in the Near East*. Secretariat Note, 15ª reunión de la Comisión Forestal para el Cercano Oriente, Jartum, 28-31 de enero de 2002. NEFC/02/4. Roma.
- FAO.** 2002a. *Report of the 18th session of the AFWC/EFC/NEFC Committee on Mediterranean Forestry Questions*. Roma, 2-5 de abril de 2002. Roma.
- FAO.** 2002b. *Proceedings – Expert Meeting on harmonizing forest-related definitions for use by various stakeholders*, Roma, 22-25 de enero de 2002. Roma.
- FAO.** 2002c. *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2000 – Informe principal*. Estudio FAO: Montes N° 140. Roma, FAO. Disponible en Internet: www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp
- Hasenauer, H.** 2000. Austria: country report. En S. Kellomäki, T. Karjalainen, F. Mohren y Lapveteläinen, eds. *Expert assessment on the likely impacts of climate change on forests and forestry in Europe*, p. 29-34. Joensuu, Finlandia, Instituto Forestal Europeo.
- IPCC.** 2001. Climate change 2001: synthesis report. En R.T. Watson y Core Writing Team, eds. *Third Assessment Report*. Cambridge, Reino Unido, Cambridge University Press.
- IPCC, OECD e IEA.** 1996. *Revised 1996 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories*. J.T. Houghton, L.G. Meira Filho, B. Lim, K. Treanton, I. Mamaty, Y. Bonduki y D.J. Griggs, eds. Bracknell, Reino Unido, Oficina Meteorológica del Reino Unido.
- Jach, M.E., Ceulemans, R. y Murray, M.B.** 2001. Impact of greenhouse gases on the phenology of forest trees. En D.F. Karnosky, R. Ceulemans, G.E. Scarascia-Mugnozza y J.L. Inees, eds. *The impact of carbon dioxide and other greenhouse gases on forest ecosystems*, p. 193-235. IUFRO Research Series No. 8. Nueva York, NY, Estados Unidos, CABI Publishing e IUFRO.
- Jorgenson, T.M., Racine, C.H., Walters, J.C. y Osterkamp, T.E.** 2001. Permafrost degradation and ecological changes associated with a warming climate in central Alaska. *Climatic Change*, 48: 551-579.
- Lloyd, A.H. y Fastie, C.L.** 2002. Spatial and temporal variability in the growth and climate response of treeline trees in Alaska. *Climatic Change*, 52: 481-509.
- MacDicken, K.G.** 1997. *A guide to monitoring carbon storage in forestry and agroforestry projects*. Morrilton, Arkansas, Estados Unidos, Winrock International Institute for Agricultural Development.
- PNUMA-CMVC.** 2000. *Mountains and mountain forests – global statistical summary* Documento en Internet: www.wcmc.org.uk/habitats/mountains/statistics.htm
- Schoene, D. y Schulte, A.** 1999. Forstwirtschaft nach Kyoto: Ansätze zur Quantifizierung und betrieblichen Nutzung von Kohlenstoffsinken. *Forstarchiv*, 70: 167-176.
- Spiecker, H., Lindner, M. y Kahle, H.P.** 2000. Germany: country report. En S. Kellomäki, T. Karjalainen, F. Mohren y Lapveteläinen, eds. *Expert assessment on the likely impacts of climate change on forests and forestry in Europe*, p. 65-71. Joensuu, Finlandia, Instituto Forestal Europeo.
- Spinner, D., Egli, P., Beismann, H. y Körner, C.** 2001. Biodiversität, Kohlenstoffverteilung und Biomechanik. En C. Brunold, P. Balsinger, J. Bucher y C. Körner, eds. *Wald und CO₂*, p. 117-129. Berna, Haupt.
- Torvanger, A.** 2001a. *An analysis of the Bonn agreement: background information for evaluating business implications*. CICERO Report No. 2001-03. Oslo, Center for International Climate and Environmental Research.
- Torvanger, A.** 2001b. *An evaluation of business implications of the Kyoto Protocol*. CICERO Report No. 2001-05. Oslo, Center for International Climate and Environmental Research. ♦