

## Presentación

La humanidad atraviesa un momento decisivo de su desarrollo. Nunca antes los ecosistemas del planeta se han visto tan afectados por nuestra presencia. Vastas áreas de los bosques del mundo, que han servido de sustento para la sobrevivencia y progreso de la humanidad, han sido convertidos a otros usos o han sido objeto de una grave degradación. Al tiempo que siguen existiendo áreas importantes de bosques productivos, también se vislumbra una conciencia general de que los recursos naturales no son infinitos, y de que su utilización juiciosa y sostenible es necesaria para nuestra sobrevivencia. Los bosques son cada vez más apreciados por sus valores estéticos, recreativos y espirituales, lo cual a menudo contrasta con los objetivos de índole puramente económica.

Desde la atalaya del nuevo milenio, tenemos la oportunidad de reflexionar acerca de la situación actual de los recursos de nuestro planeta y de observar cuidadosamente los acontecimientos que contribuyen a la instauración de esa situación. La Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2000 (FRA 2000) proporciona esa perspectiva de los bosques del mundo, mediante la evaluación de su situación en el año 2000, mostrando, igualmente, los cambios que se verificaron desde el decenio de 1980. La evaluación es un recurso de información fundamental para las instituciones nacionales y los foros internacionales tales como el Convenio de Diversidad Biológica, El Convenio marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático y el Convenio para el Combate de la Desertificación a fin de que éstos procuren respuestas a las preocupaciones ambientales.

FRA 2000 constituye la evaluación más exhaustiva y avanzada, desde el punto de vista tecnológico, que la FAO haya realizado en sus 50 años de historia. La evaluación dependió de la activa participación de afiliados y países miembros de la organización en todo el mundo. El contenido temático es más amplio que nunca, y comprende la situación y cambios acerca del área de bosque, de la diversidad biológica, del volumen de la madera y la biomasa del bosque, de los productos forestales no madereros, de los árboles fuera del bosque, de los incendios forestales y de otros temas puntuales. Por primera vez, existe información comparable sobre las tendencias de la deforestación tropical, que se remonta a evaluaciones efectuadas durante los dos períodos anteriores y sucesivos, las cuales fueron realizadas mediante el uso de muestreos estadísticos y técnicas de teledetección vía satélite.

La evaluación se sirvió de sistemas de vanguardia de gestión de la información, así como de tecnología de Internet y sistemas de información geográfica. Un beneficio tangible, fruto de la utilización de esta tecnología fue la capacidad que la FAO tuvo de divulgar una vasta masa de información destinada al público en general, apenas se contó con la información. En efecto, actualmente se cuenta con más información, disponible en el sitio en web de la FAO, de la que se hubiera podido publicar en el informe principal de FRA 2000. Sin embargo, la evaluación no fue impulsada por la tecnología. Más bien, la tecnología fue aplicada de manera selectiva como complemento de medios de acopio de datos más convencionales.

La FAO considera que FRA 2000 es un logro importante. Sin embargo, su valor final residirá en su capacidad de motivar a la comunidad mundial para que tome iniciativas firmes que conduzcan a la utilización juiciosa y sostenible de los bosques de nuestro planeta. Los criterios e indicadores del manejo sostenible de los bosques proporciona a los usuarios y gestores del bosque una guía sobre lo que es necesario lograr. Sin embargo, estos principios deben ponerse en práctica mediante un grupo de actores diversos, movidos por diferentes propósitos, aspiraciones y necesidades. Por lo tanto es esencial que quienes toman las decisiones participen plenamente en el proceso y ejerzan un liderazgo en la búsqueda de soluciones. Sus decisiones en los años venideros serán difíciles y las consecuencias de éstas tendrán una repercusión de vasto alcance.



M. Hosny El-Lakany  
Subdirector General  
del Departamento de Montes



## Prefacio

La Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2000 (FRA 2000) ha sido la evaluación más exhaustiva desde que la FAO comenzara a informar sobre los recursos forestales, hace 50 años.

Es posible adoptar dos enfoques diferentes a la hora de evaluar los recursos forestales mundiales. Uno de ellos consiste en recopilar datos en el terreno y agregar la información en los ámbitos nacional, regional y mundial. El otro enfoque es observar desde arriba hacia abajo, ya sea literalmente hablando, por medio de técnicas de teledetección vía satélite, o de manera más simbólica, mediante la realización de estudios mundiales. FRA 2000 se sirvió de un enfoque que partía de la base hacia el vértice, pero lo complementó mediante una verificación en el ámbito mundial. La médula de FRA 2000 está constituida por los datos, la información y el conocimiento proporcionados por los países. Sin embargo, debido a incoherencias en la calidad y disponibilidad de los datos, la información por país fue objeto de verificación y fue completada con estudios “verticales” y análisis de teledetección basados en la tecnología más reciente. Sucesivamente, se invitó a los países a revisar y comentar acerca de los resultados del análisis mundial combinado. El resultado fue una evaluación forestal de un alcance y participación sin precedentes.

FRA 2000 hizo hincapié en la colaboración y en la transparencia. La evaluación se basó en la suposición de que la participación de los países en todas las fases del proceso, era la mejor manera de garantizar que todos los países se apropiaran de los datos y resultados de la evaluación, y que por lo tanto se sintieran motivados a utilizar los datos para desarrollar y ejecutar políticas y programas destinados a mejorar el manejo de sus recursos forestales. Los expertos nacionales revisaron y verificaron los datos nacionales. Cuando los países no contaban con la capacidad de realizar sus propias evaluaciones, se proporcionaron tanto la capacitación, como la asistencia para crear capacidades nacionales. Se realizaron talleres regionales a fin de mejorar la calidad de los datos y crear la capacidad mediante la cooperación sur-sur. Expertos técnicos líderes fueron involucrados a fin de que desarrollaran metodologías y asistieran en la realización del análisis. Se formaron asociaciones con las instituciones líderes a fin de aprovechar sus ventajas comparativas. De especial importancia fue el papel desempeñado por la Comisión Económica para Europa de la Organización de las Naciones Unidas (CEPE), quien sirvió como punto focal para la información sobre los países industrializados.

El mandato de FRA 2000 fue establecido por el Comité de Montes de la FAO (COFO) y el Grupo Intergubernamental sobre los Bosques (IPF). A petición de ambos organismos, se

efectuaron esfuerzos para ampliar los parámetros presentes en la evaluación a fin de proporcionar un panorama exhaustivo y de amplio alcance sobre los recursos forestales.

Fue así como FRA 2000 recopiló y analizó una amplia gama de información acerca de la extensión, composición, grado de protección y utilización de los bosques en cada país. Se puso especial atención en la estimación de la tasa de cambio que se verificó en los recursos forestales así como en los factores de la documentación involucrados en estos cambios. La evaluación incluyó también una encuesta independiente sobre los cambios en la cubierta forestal en todos los países tropicales. Se preparó un conjunto de mapas mundiales de la cubierta forestal y de las zonas ecológicas, utilizando los datos de teledetección. Los bosques del mundo fueron clasificados en 20 zonas ecológicas, y en subgrupos más amplios de los ámbitos tropical, subtropical, templado y boreal.

Esta publicación constituye el informe principal de FRA 2000. Los principales resultados acerca del área de bosque y de los cambios que se verificaron del área de bosque figuran en la primera parte, en el segundo capítulo. La primera parte también presenta los resultados de los estudios sobre volumen de la madera y biomasa, las plantaciones y otros parámetros fundamentales estudiados en FRA 2000, entre ellos, los árboles fuera del bosque, la diversidad biológica, el manejo forestal, los bosques en las áreas protegidas, los incendios forestales, el suministro de madera y los productos forestales no madereros.

La segunda parte presenta los resultados ordenados por región geográfica y por subregión. Datos más detallados figuran en los perfiles nacionales del sitio en web del Departamento de Montes de la FAO: [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)

La tercera parte describe las metodologías y procesos que sustentan la evaluación. Esta comprende capítulos que describen el marco de trabajo para obtener información sobre el país; la metodología utilizada en el estudio de teledetección sobre el cambio en la cubierta forestal en todos los países tropicales; y los procesos de elaboración de mapas utilizados para obtener los mapas mundiales de la cubierta forestal y de las zonas ecológicas. Asimismo se describe cómo fue desarrollado un sistema de información forestal completo (FORIS) el cual fue creado a fin de reunir y divulgar los resultados de FRA 2000. Este sistema se encuentra integrado con otros bancos de datos de la FAO y se puede acceder a él mediante Internet.

La cuarta parte resume las conclusiones de la evaluación, revisando además el proceso y presentando las recomendaciones para realizar esfuerzos futuros.

Finalmente, apéndices detallados proporcionan los términos y definiciones así como tablas exhaustivas de las

estadísticas mundiales que figuran por país y región. Asimismo, se incluye una lista de las demás publicaciones de FRA 2000, un resumen de las evaluaciones forestales anteriores, y una comparación de los resultados de FRA 1990 y de FRA 2000.

Los resultados de cada país se encuentran disponibles en las páginas de los países, en el sitio en web del

Departamento de Montes de la FAO, los cuales son actualizados, a medida que se cuenta con nueva información. Los documentos de trabajo de FRA, que documentan las suposiciones que sustentan la evaluación, así como las referencias que conducen a las fuentes primarias de la información, también figuran en el sitio en web mencionado.

## Agradecimientos

FRA 2000 encarna un importante esfuerzo realizado por el Departamento de Montes de la FAO, así como por los países miembros, donantes, afiliados y expertos a título individual. Los países proporcionaron los datos fundamentales para realizar la evaluación, en forma de informes técnicos y análisis. Muchos países miembros contribuyeron con la interpretación de las imágenes satelitales y realizaron el trabajo de evaluación del bosque y de las condiciones ecológicas. Varios países contribuyeron con la evaluación mediante donaciones, entre ellos Austria, Dinamarca, Finlandia, Italia, Japón, Suecia, Suiza y el Reino Unido. Valiosas contribuciones en especie fueron proporcionadas por Suecia, India y los Estados Unidos. La Comisión Económica para Europa de la Organización de las Naciones Unidas (CEPE) sirvió de guía en la evaluación del componente relativo a los países industrializados.

Entre los socios importantes figuran, la Oficina de Ciencias Rurales de Australia; la Universidad Nacional Autónoma de México; el Museo Bishop; el Instituto Brasileño para el Medio Ambiente y los Recursos Naturales; el Servicio Forestal Canadiense; CIRAD-Bosques; Departamento de Sensores Remotos y Sistemas de Información del Paisaje, Universidad de Freiburg, Alemania; EROS Centro de Datos sobre el Estudio Geológico de los Estados Unidos; la Facultad de Agricultura y Ciencias Forestales de la Universidad de Florencia, Italia; la Agencia Federal de Conservación de la Naturaleza, Alemania; el Instituto Federal de Investigación Forestal y de Productos de la Madera, Alemania; la Corporación Nacional Forestal de Sudán; el Estudio Forestal de India; la Fundación Americana de la Amistad; el Instituto de Aplicación de Sensores Remotos, China; el Instituto Internacional de Bosque Tropicales; el Instituto Internacional de Aplicación de Sistemas de Análisis; el Instituto Italiano de Ultramar; Universidad del Estado de Michigan; Centro de Información del Bosque Tropical Pluvial; Administración Aeronáutica y Espacial Nacional de Estados Unidos de América; el Centro Regional de Entrenamiento en Forestería Comunitaria para el Asia y el Pacífico; Rutgers, la Universidad del Estado de Nueva Jersey; el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza; Centro de Ciencias Tropicales; Departamento de Agricultura de Estados Unidos de América; Servicio Forestal; la Universidad de Maryland; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del PNUMA.

FAO agradece el apoyo proporcionado por todos los países, organizaciones y expertos dentro y fuera la organización que hicieron posible elaborar esta evaluación.



# Índice

Abreviaturas .....	xi
Lista de tablas .....	xviii
Lista de figuras .....	xv
Resumen de orientación.....	xix

## PARTE I: TEMAS MUNDIALES

1. Área del bosque y cambio del área de bosque.....	1
2. Volumen de madera y biomasa leñosa .....	17
3. Plantaciones forestales.....	23
4. Árboles fuera del bosque.....	39
5. Diversidad biológica.....	45
6. Manejo forestal .....	51
7. Bosque en áreas protegidas .....	61
8. Incendios .....	65
9. Suministro de madera .....	73
10. Productos forestales no madereros.....	81

## PARTE II: RECURSOS FORESTALES POR REGIÓN

11. África.....	101
12. Zonas ecológicas de África .....	103
13. África del Norte .....	109
14. África Occidental.....	115
15. África Central .....	121
16. África Oriental.....	127
17. África del Sur.....	131
18. Islas pequeñas de África.....	137
19. Asia .....	141
20. Zonas ecológicas de Asia .....	143
21. Asia Occidental .....	153
22. Asia Central .....	159
23. Asia del Sur.....	163
24. Asia Suroriental .....	169
25. Asia Oriental.....	175
26. Europa .....	179
27. Zonas ecológicas de Europa.....	181
28. Europa del Norte.....	189
29. Europa Central.....	195
30. Europa del Sur .....	201
31. Belarús, República de Moldova, Federación Rusa y Ucrania.....	207
32. América del Norte, Centro América y el Caribe.....	213
33. Zonas ecológicas de América del Norte, Centro América y el Caribe.....	215
34. América del Norte (excepto a México) .....	225
35. Centro América y México .....	233
36. El Caribe.....	239
37. Oceanía.....	245
38. Zonas ecológicas de Oceanía .....	247
39. Australia y Nueva Zelanda.....	255
40. Otra Oceanía .....	261
41. América del Sur .....	269
42. Zonas ecológicas de América del Sur.....	271

43. América del Sur tropical .....	277
44. América del Sur no tropical .....	283
<b>PARTE III: PROCESOS Y METODOLOGÍAS</b>	
45. Marco para la ejecución y participación de los países.....	289
46. Estudio sobre los cambios de la cubierta forestal en los países tropicales 1980-2000.....	295
47. Mapeo mundial .....	311
48. Desarrollo del sistema de información forestal .....	323
<b>PARTE IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	
49. Conclusiones .....	343
50. Revisión del proceso FRA 2000 .....	339
51. Recomendaciones para realizar evaluaciones futuras .....	345
<b>APÉNDICES</b> .....	
Apéndice 1. Contribuyentes de FRA 2000 .....	351
Apéndice 2. Términos y definiciones .....	353
Apéndice 3. Tablas mundiales.....	361
Apéndice 4. Publicaciones de FRA 2000 .....	435
Apéndice 5. Autores por capítulo .....	439
Apéndice 6. Evaluaciones mundiales anteriores .....	441
Índice de nombres geográficos .....	447
Índice de nombres botánicos.....	455



# Abreviaturas

<b>000</b>	miles
<b>ACB</b>	Asociación de Colaboración en Materia de Bosques
<b>APO</b>	Oficial Profesional Asociado
<b>ATFP</b>	Programa Americano de Árboles en Fincas
<b>AVHRR</b>	Radiómetro Avanzado de Altísima Resolución
<b>BEF</b>	Factor de Expansión de la Biomasa
<b>BRS</b>	Oficina Australiana de Ciencias Rurales
<b>CCAD</b>	Comisión Centro Americana de Ambiente y Desarrollo
<b>CARPE</b>	Programa Regional Centroafricano para el Ambiente
<b>CATIE</b>	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
<b>CDB</b>	Convenio de la Diversidad Biológica
<b>CEI</b>	Comunidad de Estados Independientes
<b>CEPE</b>	Comisión Económica para Europa
<b>CFM</b>	Congreso Forestal Mundial
<b>CFS</b>	Servicio Forestal Canadiense
<b>CIFOR</b>	Centro de Investigación Forestal Internacional
<b>CIRAD</b>	Centro Internacional de Cooperación en el Fomento de la Investigación Agrícola
<b>CITES</b>	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
<b>CME</b>	Consejo Mundial de Energía
<b>CMVC</b>	Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación
<b>CMNUCC</b>	Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
<b>CNUMAD</b>	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
<b>COFO</b>	Comité de Montes
<b>COFLAC</b>	Comisión Forestal para América Latina y el Caribe
<b>CSA</b>	Asociación Canadiense de Estándares
<b>CMNUCC</b>	Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
<b>DAP</b>	Diámetro a la Altura del Pecho
<b>DEM</b>	Modelo de Elevación Digital
<b>DFAs</b>	Iniciativa Regional para el Desarrollo y la Implementación de Criterios e Indicadores Nacionales para el Manejo Sostenible de los Bosque Secos en Asia
<b>DRP</b>	Diagnóstico Rural Participativo
<b>DZAF</b>	Proceso de la zona seca de África sobre Criterios e Indicadores de Manejo Forestal
<b>EDC</b>	EROS Centro de Datos sobre el Estudio Geológico de los Estados Unidos
<b>ENGREF</b>	Escuela Nacional de Conocimientos Rurales, de las Aguas y de los Bosques
<b>ENSO</b>	Fenómeno de Oscilación Meridional El Niño
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
<b>FFRI</b>	Instituto Finlandés de Investigación Forestal
<b>FLB</b>	Oficina Forestal de Enlace
<b>FNC</b>	Corporación Forestal Nacional
<b>FORIS</b>	Sistema de Información Forestal
<b>FRA</b>	Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales
<b>FSC</b>	Consejo de Manejo Forestal
<b>FNUB</b>	Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques
<b>FNUAP</b>	Fondo de Población de las Naciones Unidas
<b>GEZ</b>	Sociedad Alemana de Cooperación Técnica
<b>GFFA</b>	Evaluación Mundial sobre Incendios
<b>GFIS</b>	Sistema Mundial de Información sobre los Bosques
<b>GFSM</b>	Modelo de Suministro Mundial de Fibras
<b>GLCCD</b>	Banco de Datos de Características de la Cubierta de la Tierra Mundial
<b>IBAMA</b>	Instituto Brasileño de Medio Ambiente

<b>IIASA</b>	Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados
<b>IFF</b>	Foro Intergubernamental sobre los Bosques
<b>IPGRI</b>	Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos
<b>IFS</b>	Programa Iniciativa Bosque Sostenible, Asociación Americana de Bosques y Papel
<b>IMA</b>	Crecimiento Medio Anual de Volumen (m <sup>3</sup> /ha)
<b>IPCC</b>	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambios Climáticos
<b>IPF</b>	Grupo intergubernamental sobre los bosques
<b>ISO</b>	Organización Internacional de Normalización
<b>LEP</b>	Proceso de Lepaterique de Centro América sobre Criterios e Indicadores para el Desarrollo Forestal Sostenible
<b>MCPFE</b>	Conferencia Ministerial para la Protección de los Bosques en Europa
<b>MFS</b>	Manejo Forestal Sostenible
<b>MON</b>	Proceso de Montreal sobre Criterios e Indicadores para la Conservación y Manejo Sostenible de los Bosques Templados y Boreales
<b>NASA</b>	Administración Aeronáutica y Espacial Nacional de Estados Unidos de América
<b>NDVI</b>	Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada
<b>NE</b>	Proceso del Cercano Oriente sobre Criterios e Indicadores para el Manejo Forestal Sostenible
<b>NOAA</b>	Administración Oceánica y Atmosférica Nacional de Estados Unidos de América
<b>SIG</b>	Sistema de Información Geográfica
<b>RRA</b>	Diagnóstico Rápido Rural
<b>OAM</b>	Organización Africana de la Madera
<b>OIMT</b>	Organización Internacional de las Maderas Tropicales
<b>OIT</b>	Organización Internacional del Trabajo
<b>ONG</b>	Organización no Gubernamental
<b>PEFC</b>	Certificación Forestal Paneuropea
<b>PFNM</b>	Productos Forestales no Maderables
<b>PIGB</b>	Programa Internacional Geósfera-Biosfera
<b>PNB</b>	Producto Nacional Bruto
<b>PNUMA</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
<b>RFC</b>	Comisión Forestal Regional
<b>SMS</b>	Sistema de Selectivo
<b>SV</b>	Sello Verde
<b>TARA</b>	Propuesta de Tarapoto sobre Criterios e Indicadores para la Sostenibilidad de la Selva de Amazonas
<b>TOF</b>	Árboles Fuera del Bosque
<b>TROPIS</b>	Sistema de Información sobre Crecimiento de Árboles y Parcela Permanente
<b>TSA</b>	Sur América Tropical
<b>UICN</b>	Unión Mundial de Conservación Manejo Selectivo
<b>UNAM</b>	Universidad Autónoma de México
<b>UNCCD</b>	Convención de Lucha Contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación, en Particular en África
<b>UNESCO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
<b>USAID</b>	Agencia Internacional de Desarrollo de Estados Unidos de América
<b>USDA</b>	Departamento de Agricultura de Estados Unidos de América
<b>USGS</b>	Estudio Geológico de Estados Unidos de América
<b>WD</b>	Densidad promedio de la madera del volumen pesado
<b>WWF</b>	Fondo Mundial para la Naturaleza
<b>ZE</b>	Zona Ecológica

## Lista de tablas

Tabla 1-1.	Disponibilidad y calidad de la información sobre el área de bosque por región .....	3
Tabla 1-2.	Área de bosque por región en 2000 .....	5
Tabla 1-3.	Estudio de teledetección: estimaciones del área de bosque por región y en los países tropicales en 2000.....	6
Tabla 1-4.	Estudio de teledetección: deforestación anual y cambio neto del área de bosque durante el período 1990-2000 por región y en los países tropicales.....	6
Tabla 1-5.	Comparación de las estimaciones del área de bosque y de cambio del área de bosque obtenidas a partir del estudio de teledetección, con los datos por país.....	8
Tabla 1-6.	Cambio del área de bosque entre 1990 y 2000 en los ámbitos tropical y no tropical (millones de hectáreas anuales) .....	9
Tabla 1-7.	Estimaciones de los expertos sobre la distribución de las plantaciones establecida y reportadas, en cuanto a la reforestación y aforestación en los países con mayores plantaciones.....	10
Tabla 1-8.	Estudios de deforestación tropical en revistas científicas, categorizadas por fuente de información primaria: tendencias en el curso del tiempo .....	14
Tabla 1-9.	Coefficientes de correlación (r) entre la tasa de cambio de la cubierta forestal y variables seleccionadas en el ámbito nacional .....	15
Tabla 2-1.	Reservas mundiales de carbono en vegetación, arriba de 1 m de suelo .....	18
Tabla 2-2.	Densidad leñosa aplicada para las especies de árboles tropicales (toneladas de biomasa secada en horno por metro cúbico de volumen verde .....	19
Tabla 2-3.	Volumen del bosque y biomasa sobre la superficie del suelo por región .....	19
Tabla 2-4.	Cambios en volumen y biomasa leñosa sobre la superficie del suelo 1990-2000 para los ámbitos tropical y no tropical.....	21
Tabla 3-1.	Tasas anuales de siembra de plantaciones y superficie de plantaciones por región y grupo de especies .....	25
Tabla 3-2.	Área de las plantaciones en cada región, según el fin y la propiedad .....	26
Tabla 3-3.	Propósito y propiedad de las plantaciones por área reportada en los diez países que cuentan con las plantaciones más grandes.....	27
Tabla 3-4.	Tendencias de uso de las plantaciones forestales por región, 1980-2000 .....	28
Tabla 3-5.	Incremento anual medio en especies seleccionadas utilizadas en las plantaciones forestales para uso industrial .....	31
Tabla 3-6.	Características de valor de las maderas duras utilizadas en las áreas tropicales.....	34
Tabla 3-7.	Área y producción de las plantaciones forestales no industriales en países seleccionados y por región .....	35
Tabla 5-1.	Disponibilidad de datos por grupo de especies .....	47
Tabla 6-1.	Cuadro regional de la cantidad de países que participan en procesos relativos a criterios e indicadores.....	55
Tabla 6-2.	Cuadro general del tamaño del área de bosque certificado.....	58
Tabla 7-1.	Categorías de UICN para las áreas protegidas según fueron utilizadas en FRA 2000.....	62
Tabla 7-2.	Bosques en las áreas protegidas, de acuerdo al mapa mundial de áreas protegidas desarrollado para la FAO por el PNUMA-CMVC .....	63
Tabla 7-3.	Bosques en las áreas protegidas por zona ecológica .....	63
Tabla 9-1.	Factores de corrección para los bosques cerrados y abiertos/fragmentados por región geográfica y zona ecológica .....	74
Tabla 9-2.	Áreas de bosque situadas a diferentes distancias de la infraestructura de transporte principal, y la accesibilidad para el suministro de madera, por región .....	76
Tabla 10-1.	Principales categorías de los PFNM sobre los cuales se recolectaron datos .....	82
Tabla 10-2.	Talleres sobre PFNM realizados en el marco de FRA 2000.....	83
Tabla 10-3.	Principales PFNM de África .....	84
Tabla 10-4.	Producción y exportaciones de goma arábiga en África.....	85
Tabla 10-5.	Principales PFNM de América del Sur .....	89
Tabla 10-6.	Principales PFNM del Caribe .....	92
Tabla 10-7.	Principales PFNM en Europa y sus principales países productores .....	93
Tabla 10-8.	Principales PFNM en América del Norte.....	94
Tabla 11-1.	África: recursos forestales por subregiones .....	102
Tabla 12-1.	África: extensión de las zonas ecológicas.....	104
Tabla 12-2.	África: proporción de bosques por zona ecológica .....	104
Tabla 13-1.	África del Norte: recursos forestales y manejo .....	110
Tabla 14-1.	África Occidental: recursos forestales y manejo .....	116

Tabla 15-1. África Central: recursos forestales y manejo .....	122
Tabla 16-1. África Oriental: recursos forestales y manejo .....	128
Tabla 17-1. África del Sur: recursos forestales y manejo .....	133
Tabla 18-1. Islas pequeñas: recursos forestales y manejo .....	138
Tabla 19-1. Asia: recursos forestales por subregiones .....	142
Tabla 20-1. Asia: extensión de las zonas ecológicas .....	144
Tabla 20-2. Asia: proporción de bosques por zona ecológica .....	144
Tabla 21-1. Asia Occidental: recursos forestales y manejo .....	154
Tabla 22-1. Asia Central: recursos forestales y manejo .....	160
Tabla 23-1. Asia del Sur: recursos forestales y manejo .....	164
Tabla 24-1. Asia Suroccidental: recursos forestales y manejo .....	170
Tabla 25-1. Asia Oriental: recursos forestales y manejo .....	177
Tabla 26-1. Europa: recursos forestales por subregiones .....	180
Tabla 27-1. Europa: extensión de las zonas ecológicas .....	183
Tabla 27-2. Europa: proporción de bosques por zona ecológica .....	183
Tabla 28-1. Europa del Norte: recursos forestales y manejo .....	190
Tabla 29-1. Europa Central: recursos forestales y manejo .....	196
Tabla 30-1. Europa del Sur: recursos forestales y manejo .....	202
Tabla 31-1. Belarús, República de Moldova, Federación de Rusia y Ucrania: recursos forestales y manejo .....	208
Tabla 32-1. América del Norte, Centro América y el Caribe: recursos forestales por subregiones .....	214
Tabla 33-1. América del Norte, Centro América y el Caribe: extensión de las zonas ecológicas .....	216
Tabla 33-2. América del Norte, Centro América y el Caribe: proporción de bosques por zona ecológica .....	216
Tabla 34-1. América del Norte (excepto México): recursos forestales y manejo .....	226
Tabla 35-1. Centro América y México: recursos forestales y manejo .....	234
Tabla 36-1. El Caribe: recursos forestales y manejo .....	240
Tabla 37-1. Oceanía: recursos forestales por subregiones .....	246
Tabla 38-1. Oceanía: extensión de las zonas ecológicas .....	248
Tabla 38-2. Oceanía: proporción de bosques por zona ecológica .....	248
Tabla 39-1. Australia y Nueva Zelanda: recursos forestales y manejo .....	256
Tabla 40-1. Otra Oceanía: recursos forestales y manejo .....	262
Tabla 41-1. América del Sur: recursos forestales por subregiones .....	270
Tabla 42-1. América del Sur: extensión de las zonas ecológicas .....	272
Tabla 42-2. América del Sur: proporción de bosques por zona ecológica .....	272
Tabla 43-1. América del Sur tropical: recursos forestales y manejo .....	278
Tabla 44-1. América del Sur no tropical: recursos forestales y manejo .....	284
Tabla 45-1. Fondos fiduciarios .....	294
Tabla 46-1. Clasificación de la cubierta de la tierra utilizada para el estudio .....	297
Tabla 46-2. Matrices de transición de área para el período comprendido entre 1990 y 2000 en el ámbito de los trópicos (millones de ha) .....	301
Tabla 46-3. Matrices de transición de área para el período 1990-2000 por región (millones de ha) .....	301
Tabla 46-4. Estimaciones del área de bosque por región y en el ámbito tropical en 2000 .....	303
Tabla 46-5. Deforestación anual y cambio neto del área de bosque durante el período comprendido entre 1990-2000 por región y en los trópicos .....	303
Tabla 46-6. Deforestación anual y cambio neto del área de bosque durante el período comprendido entre 1990-2000 por región y por zona ecológica .....	303
Tabla 46-7. Comparación del área de bosque y de las estimaciones de cambio del área de bosque a partir del estudio de teledetección respecto a las de los datos nacionales (utilizando la segunda definición de bosque f2) .....	307
Tabla 47-1. FRA 2000 Leyenda del mapa mundial de la cubierta de la tierra, definiciones y tipos de cubierta de la tierra representativos .....	314
Tabla 47-2. Lista detallada de las zonas ecológicas utilizada en FRA 2000 .....	316
Tabla 47-3. Los mapas utilizados como fuente de información para delinear las zonas ecológicas mundiales de la FAO .....	318
Tabla 47-4. Distribución de los bosques por zona ecológica 2000 .....	319
Tabla 47-5. Datos internacionales y nacionales para las áreas protegidas .....	320
Tabla 48-1. Categorías y argumentos presentes en los perfiles nacionales forestales de FAO .....	324
Tabla 49-1. Cambios del área de bosque 1990-2000 en las regiones tropicales y no tropicales (millones de ha/año) .....	334

## Lista de figuras

Figura 1-1.	Ilustración esquemática de los límites principales dentro de los cuales se sitúa la definición de “bosque” .....	2
Figura 1-2.	Siete procesos básicos de cambios forestales .....	3
Figura 1-3.	Procesos y resultados relacionados con el área de bosque y el cambio del área de bosque .....	4
Figura 1-4.	Distribución de los bosques del mundo por principales zonas ecológicas .....	5
Figura 1-5.	Proporción de bosque por país (porcentaje del área de la tierra) .....	7
Figura 1-6.	Países y bosques con altas tasas de cambio neto del área de bosque en 1990-2000 .....	7
Figura 1-7.	Porcentaje de cambio del área de bosque debido a procesos de cambios individuales en los contextos regional y tropical entre 1990 y 2000 .....	8
Figura 1-8.	Cambios del área de bosque 1990-2000 (en millones de hectáreas) .....	9
Figura 2-1.	Biomasa leñosa sobre la superficie del suelo por país (toneladas/ha) .....	20
Figura 2-2.	Distribución de biomasa leñosa sobre la superficie del suelo entre las regiones .....	20
Figura 2-3.	Volumen y biomasa para los países con área forestal más extensa .....	21
Figura 3-1.	Distribución del área de plantaciones forestales por región .....	25
Figura 3-2.	Distribución del área de plantaciones forestales por área y género .....	25
Figura 3-3.	Distribución del área de plantaciones anual .....	26
Figura 3-4.	Distribución del uso final que se da a las plantaciones forestales en todo el mundo .....	26
Figura 3-5.	Propiedad de las plantaciones forestales industriales en todo el mundo .....	26
Figura 3-6.	Propiedad de las plantaciones forestales no industriales en todo el mundo .....	26
Figura 3-7.	Principales países en el desarrollo de plantaciones- porcentaje por área .....	27
Figura 3-8.	Uso final que se da a las plantaciones forestales en los principales diez países .....	27
Figura 3-9.	Propiedad, plantaciones industriales, diez primeros países .....	27
Figura 3-10.	Área de plantación por género, Asia .....	29
Figura 3-11.	Área de plantación por género, Norte América y Centro América .....	29
Figura 3-12.	Área de plantación por género, África .....	29
Figura 3-13.	Área de plantación por género, Oceanía .....	30
Figura 3-14.	Área de plantación por género, América del Sur .....	30
Figura 3-15.	Contribución prevista de la madera proveniente de las plantaciones al suministro de madera regional .....	30
Figura 5-1.	Especies en peligro (los siete grupos de especies) respecto al cambio del área de bosque para los países con más de 1 millón de hectáreas de bosque .....	48
Figura 6-1.	Cobertura geográfica de los nueve procesos para establecer criterios e indicadores .....	54
Figura 7-1.	Bosque en áreas protegidas (en rojo; otros bosques en verde) .....	62
Figura 7-2.	Proporción de bosque dentro de áreas protegidas en países industrializados: comparación de los resultados de CEPE/FAO (2000) y el mapa de áreas protegidas de FRA 2000 .....	63
Figura 8-1.	Disponibilidad global de datos sobre incendios .....	66
Figura 9-1.	Proporción de bosques al alcance de la principal infraestructura de transporte y su accesibilidad para el suministro de madera .....	77
Figura 9-2.	Proporción de áreas de bosque disponibles para el suministro de madera en proximidad de infraestructura de transporte terrestre o fluvial complementario en América del Sur tropical .....	78
Figura 11-1.	África: división subregional utilizada en el presente informe .....	101
Figura 12-1.	Zonas ecológicas de África .....	103
Figura 13-1.	África del Norte: mapa de la cubierta forestal .....	109
Figura 13-2.	África del Norte: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000 .....	111
Figura 14-1.	África Occidental: mapa de la cubierta forestal .....	115
Figura 14-2.	África Occidental: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000 .....	117
Figura 15-1.	África Central: mapa de la cubierta forestal .....	121
Figura 15-2.	África Central: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000 .....	123
Figura 16-1.	África Oriental: mapa de la cubierta forestal .....	127
Figura 16-2.	África Oriental: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000 .....	129
Figura 17-1.	África del Sur: mapa de la cubierta forestal .....	131
Figura 17-2.	África del Sur: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000 .....	135

Figura 18-1.	Islas pequeñas de África: mapa de la cubierta forestal .....	137
Figura 18-2.	Islas pequeñas del África: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000 .....	139
Figura 19-1.	Asia: división subregional utilizada en el presente informe .....	141
Figura 20-1.	Zonas ecológicas de Asia.....	143
Figura 21-1.	Asia Occidental: mapa de la cubierta forestal.....	153
Figura 21-2.	Asia Occidental: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000 .....	155
Figura 22-1.	Asia Central: mapa de la cubierta forestal .....	159
Figura 22-2.	Asia Central: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000 .....	162
Figura 23-1.	Asia del Sur: mapa de la cubierta forestal .....	163
Figura 23-2.	Asia del Sur: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000 .....	164
Figura 24-1.	Asia Suroriental: mapa de la cubierta forestal .....	169
Figura 24-2.	Asia Suroriental: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000 .....	171
Figura 25-1.	Asia Oriental: mapa de la cubierta forestal .....	175
Figura 25-2.	Asia Oriental: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000 .....	176
Figura 26-1.	Europa: división subregional utilizada en el presente informe .....	179
Figura 27-1.	Zonas ecológicas de Europa del Norte, Central y del Sur .....	181
Figura 27-2.	Zonas ecológicas de Belarús, República de Moldova, Federación de Rusia y Ucrania.....	182
Figura 28-1.	Europa del Norte: mapa de la cubierta forestal .....	189
Figura 28-2.	Europa del Norte: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000 .....	191
Figura 29-1.	Europa Central: mapa de la cubierta forestal .....	195
Figura 29-2.	Europa Central: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000 .....	197
Figura 30-1.	Europa del Sur: mapa de la cubierta forestal.....	201
Figura 30-2.	Europa del Sur: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000 .....	203
Figura 31-1.	Belarús, República de Moldova, Federación de Rusia y Ucrania: mapa de la cubierta forestal .....	207
Figura 31-2.	Belarús, República de Moldova, Federación de Rusia y Ucrania: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000.....	209
Figura 32-1.	América del Norte, Centro América y el Caribe: división subregional utilizada en el presente informe.....	213
Figura 33-1.	Zonas ecológicas de América del Norte, Centro América y el Caribe .....	215
Figura 34-1.	América del Norte (excepto México): mapa de la cubierta forestal.....	225
Figura 34-2.	América del Norte (excepto México): área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000.....	227
Figura 35-1.	Centro América y México: mapa de la cubierta forestal .....	233
Figura 35-2.	Centro América y México: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000 .....	235
Figura 36-1.	El Caribe: mapa de la cubierta forestal .....	239
Figura 36-2.	El Caribe: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000 .....	242
Figura 37-1.	Oceanía: división subregional utilizada en el presente informe .....	245
Figura 38-1.	Zonas ecológicas de Oceanía.....	247
Figura 39-1.	Australia y Nueva Zelandia: mapa de la cubierta forestal.....	255
Figura 39-2.	Australia y Nueva Zelandia: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000 .....	256
Figura 40-1.	Otra Oceanía: mapa de la cubierta forestal .....	261
Figura 40-2.	Otra Oceanía: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000 .....	263
Figura 41-1.	América del Sur: división subregional utilizada en el presente informe.....	269
Figura 42-1.	Zonas ecológicas de América del Sur .....	271
Figura 43-1.	América del Sur tropical: mapa de la cubierta forestal .....	277
Figura 43-2.	América del Sur tropical: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000 .....	280

Figura 44-1.	América del Sur no tropical: mapa de la cubierta forestal .....	283
Figura 44-2.	América del Sur no tropical: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000 .....	285
Figura 45-1.	Proceso para desarrollar estimaciones de cambio de la cubierta forestal utilizando la información proveniente del país .....	291
Figura 46-1.	Procesos de el estudio de teledetección .....	296
Figura 46-2.	Distribución de unidades de muestreo en el estudio de teledetección de todos los trópicos .....	297
Figura 46-3.	Distribución temporal de imágenes satelitares utilizadas para el estudio .....	299
Figura 46-4.	Ilustración de estandarización respecto a los años de referencia .....	299
Figura 46-5.	Los resultados para la unidad de muestreo en Zimbabwe: mapas raster basados en registros de rejillas puntuadas .....	302
Figura 46-6.	Resumen de los cambios netos durante el período 1990-2000 por clases de cubierta terrestre por región .....	303
Figura 46-7.	Distribución del bosque por zona ecológica en 2000 (definición f3).....	304
Figura 46-8.	Cambios netos del área de bosque por región y en el ámbito de los trópicos, 1980-1990 y 1990-2000 (izquierda); tasa anual de deforestación en cada región y en el ámbito de todos los trópicos, 1980-1990 y 1990-2000 (derecha) .....	304
Figura 46-9.	Cambio neto del área de bosque por zona ecológica, 1980-1990 y 1990-2000 (izquierda); cambio anual del área del bosque por zona ecológica 1980-1990 y 1990-2000 (derecha).....	305
Figura 46-10.	Porcentaje del cambio total del área por proceso de cambio individual en los ámbitos regional y de los trópicos para el período 1990-2000 .....	306
Figura 46-11.	Área del bosque en 2000 (izquierda) y cambio neto del área de bosque (derecha) – comparación entre los datos nacionales y las estimaciones del estudio de teledetección .....	306
Figura 47-1.	Mapa mundial de la cubierta forestal de FRA 2000 .....	312
Figura 47-2.	FRA 2000 mapa mundial de zonas ecológicas .....	313
Figura 48-1.	Página principal de Departamento de Montes, a partir de la cual se accede a FORIS .....	323
Figura 48-2.	Navegación en los perfiles nacionales forestales de FAO.....	324
Figura 48-3.	Ejemplo de un perfil nacional forestal de la FAO: resumen de la página de Angola .....	325
Figura 48-4.	Ejemplo del texto al pie de página que figura en todas las páginas de los perfiles nacionales de FORIS; indicando el propietario de los datos y proporcionando un enlace para enviarle comentarios .....	326
Figura 48-5.	Ejemplo de pantalla para la edición en FORIS, utilizando un sistema de navegación estándar en web; el texto seleccionado (de un resumen de la página de Austria) puede ser directamente modificado por el usuario conectado, en este caso CEPE en Ginebra.....	326
Figura 48-6.	Principal proceso de estructuración de la información de índole nacional y procesos subalternos para producir estimaciones y resultados .....	328
Figura 48-7.	Ejemplo (Mozambique) de extrapolación del área del bosque a 2000 basado en dos situaciones cuyos años de referencia eran 1972 y 1991 .....	329
Figura 51-1.	Manejo del conocimiento Forestal en los ámbitos local, nacional o internacional .....	345





## Resumen de orientación

La Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2000 (FRA 2000) muestra un panorama exhaustivo y actualizado de los recursos forestales mundiales al final del segundo milenio. La evaluación es el resultado del esfuerzo colectivo de los países del mundo. Esta importante tarea se basó fundamentalmente en información suministrada por los países y fue completada con tecnologías de vanguardia para verificar y analizar la información, así como para poner los resultados a disposición de los usuarios en todo el mundo, a través de Internet.

El proceso de FRA 2000 hizo hincapié en la colaboración y en la transparencia. Se llevaron a cabo esfuerzos específicos para transferir tecnología y potenciar las capacidades de los países que carecen de facilidades para acceder a sus propios recursos forestales. Se realizaron consultas exhaustivas de expertos y se forjaron alianzas con instituciones líderes tanto de los países en desarrollo, como de los países industrializados.

La información y el conocimiento suministrados por los países constituyen la espina dorsal de FRA 2000. De los 213 países y áreas representadas en la evaluación, 160 participaron activamente en la recolección y análisis de la información. Los países que participaron plenamente en la evaluación, son probablemente aquellos que apreciarán mejor la importancia que la evaluación tiene como respaldo para el desarrollo de políticas y programas destinados al manejo, conservación y desarrollo sostenible de sus recursos forestales.

### PROCESOS

FRA 2000 se sirvió de los siguientes enfoques:

- Plena participación por parte de los países en la recolección, análisis y validación de los datos;
- creación de capacidades en los ámbitos nacional, subregional y regional.
- un estudio de teledetección de los recursos forestales en los países tropicales;
- elaboración de mapas de la cubierta forestal y de las zonas ecológicas;
- el desarrollo de un sistema de información forestal integrado;
- participación de expertos internacionales reconocidos en todas las fases;
- asociación con instituciones internacionales líderes;
- divulgación de información mundial exhaustiva a través de documentos impresos y electrónicos vía Internet ([www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)).

### PARÁMETROS

Los siguientes parámetros fueron incluidos en la evaluación, de conformidad con la orientación

proporcionada por el Comité de Montes de la FAO (COFO), el Grupo Intergubernamental sobre los bosques (IPF) y la Consulta de Expertos sobre FRA 2000 (Kotka III):

- área de bosque y cambio de área del bosque;
- volumen de la madera y biomasa leñosa sobre el suelo;
- plantaciones forestales;
- árboles fuera del bosque;
- diversidad biológica;
- áreas sujetas a manejo forestal;
- áreas de bosque en áreas protegidas
- cantidad y extensión de los incendios forestales;
- suministro de madera y extracciones;
- productos forestales no madereros;
- clasificación y elaboración de mapas de los bosques y de las zonas ecológicas;

Se recopilaron datos de la manera más exhaustiva posible en el ámbito nacional y luego se resumieron por subregión, por región y luego en el ámbito mundial. En algunos casos, no se contó con datos para todos los países. Es posible obtener información complementaria detallada sobre la mayoría de los argumentos de FRA 2000 en el sitio Internet [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry).

### RESULTADOS

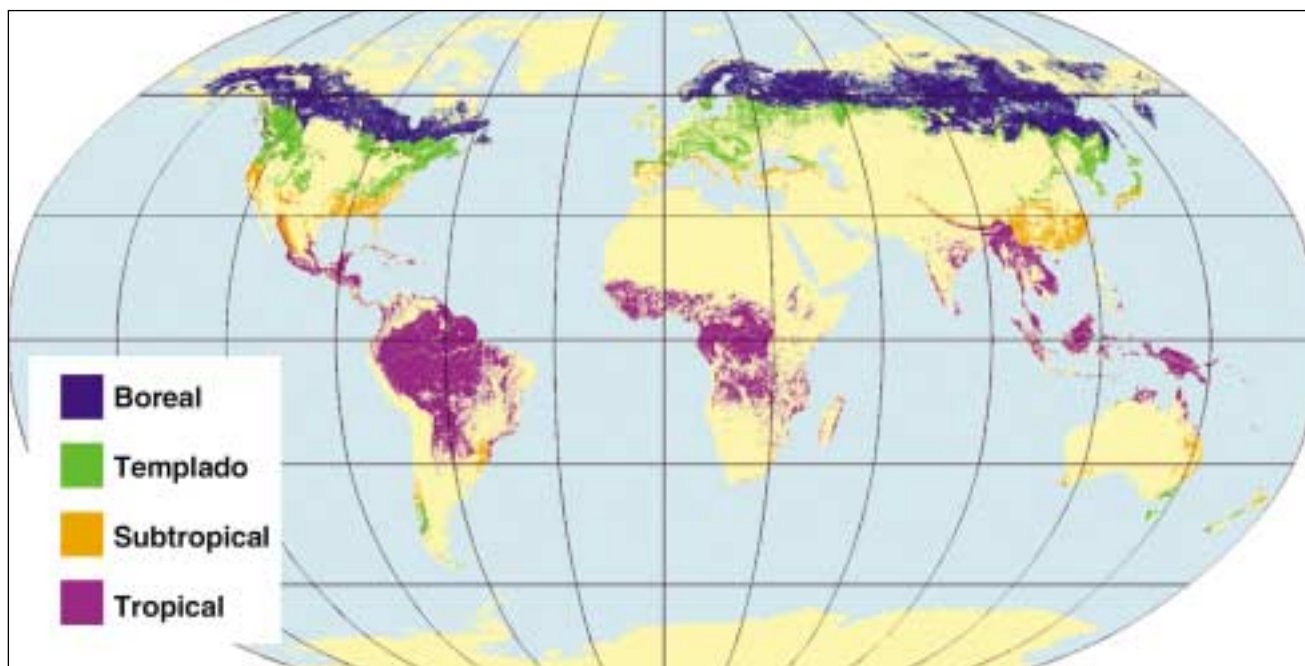
En el informe principal de FRA 2000, se presentan los resultados clave bajo los siguientes rubros:

- perspectivas mundiales;
- recursos forestales por región;
- procesos y metodologías;
- conclusiones y recomendaciones;
- tablas mundiales;
- mapas mundiales;

### Área de bosque

Para la definición de bosque, FRA 2000 adoptó un umbral del 10 por ciento de la cubierta de copa. La definición incluye tanto a los bosques naturales, como a las plantaciones forestales. Ésta excluye las poblaciones de árboles sembrados principalmente con el fin de obtener unaproducción agrícola (es decir plantaciones de árboles frutales).

Con base en la recomendación de consenso pronunciada en el Grupo Intergubernamental sobre bosques (IPF) en 1997, la misma definición se utilizó para todos los países que participaron en FRA 2000. En lo que concierne a las evaluaciones de FRA 1980 y FRA 1990, se utilizó el umbral del 10 por ciento sólo en los países en desarrollo, mientras que en los países industrializados se aplicó el umbral del 20 por ciento.



### Distribución de los bosques del mundo por principales zonas ecológicas

Sirviéndose de la definición mundial de bosque de FRA 2000, así como de nueva información de base, se estimó que la cubierta forestal mundial en 2000 era cerca de 3.9 mil millones de hectáreas, es decir, aproximadamente 0.6 ha por cápita. Cerca del 95 por ciento de la cubierta forestal se encontraba en los bosques naturales, y el 5 por ciento en las plantaciones forestales. Por medio de una combinación de nuevos mapas mundiales y de datos estadísticos, FRA 2000 estimó también la distribución del área de bosque por zona ecológica: el 47 por ciento en los trópicos, el 33 por ciento en la zona boreal, el 11 por ciento en las áreas templadas y el 9 por ciento en las zonas subtropicales.

La aplicación homogénea de una sola definición de bosque tuvo un impacto considerable en los resultados mundiales de 2000. El área de bosque estimada fue superior en 400 millones de hectáreas respecto a la cifra mundial registrada para 1995; el cambio de la definición tuvo una influencia particular en las estimaciones del área de bosque en Australia y en la Federación Rusa, en donde vastas áreas de bosque tienen entre el 10 y el 20 por ciento de cubierta de copa.

Otro factor que llevó a una alza en la revisión de la cubierta forestal desde que se realizara FRA 1990, fue la disponibilidad de mejor información proveniente de inventarios forestales más recientes, los cuales produjeron estimaciones superiores del área de bosque en algunos países. En otros casos, la definición más detallada de las clases de bosque en los informes de inventario facilitaron la obtención de una clasificación mejorada de los resultados en el marco de los estándares mundiales de FRA 2000.

A fin de comparar los resultados de la evaluación de 1990, el área registrada en 1990 se ajustó a la definición de

2000. Más detalles a este respecto serán presentados próximamente en un documento de trabajo de FRA.

### Cambio de área del bosque 1990-2000

Los principales componentes del cambio de área del bosque fueron colocados bajo las categorías de deforestación, aforestación y expansión natural de los bosques en áreas que se encontraban deforestadas anteriormente.

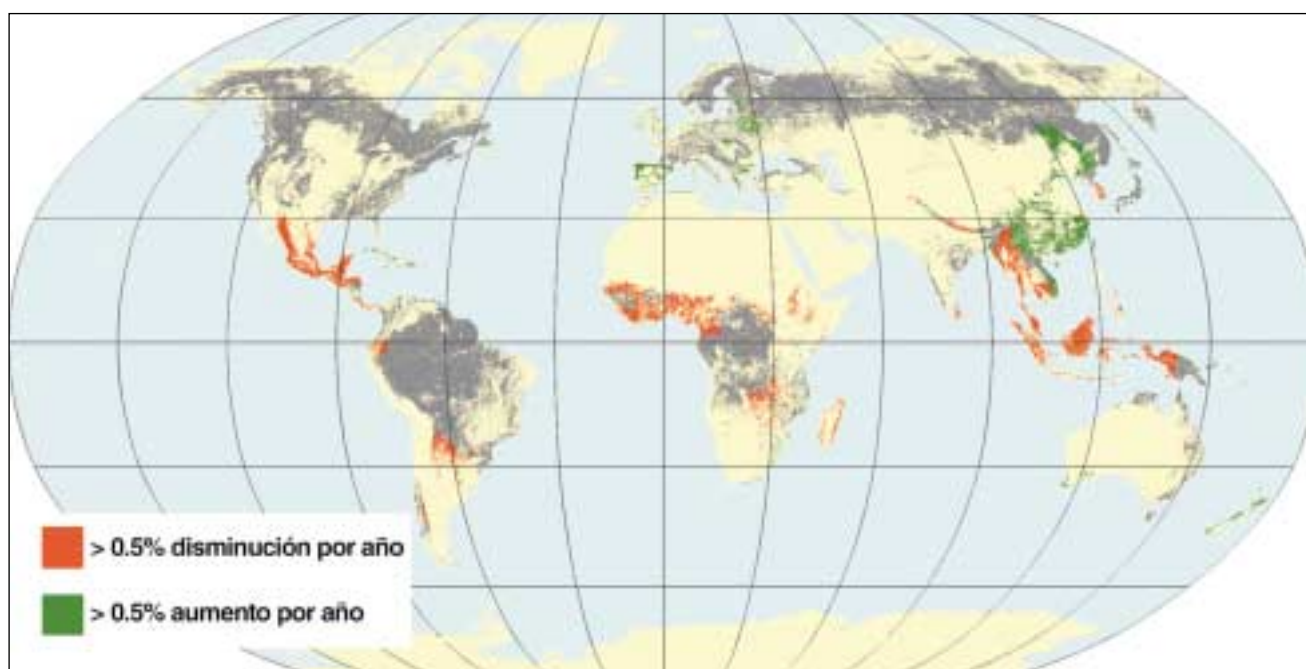
La deforestación es la conversión de los bosques a otro tipo de uso de la tierra o la reducción a largo plazo de la cubierta de copa por debajo del umbral mínimo del 10 por ciento.

La aforestación consiste en la siembra de plantaciones forestales en áreas que anteriormente eran bosques y denota un cambio que pasa de un área sin bosques a un área con bosques. Esta difiere de la reforestación, que consiste en la siembra de bosques (ya sea a través de la siembra por semilla o por otros medios) después de una pérdida temporal de cubierta forestal. Las áreas que se encuentran en reforestación se clasifican como bosques ya que el bosque se encuentra en una etapa de regeneración activa.

La expansión natural de los bosques se refiere a la expansión de los bosques mediante la sucesión natural en

#### Cambios netos y brutos anuales del área de bosque, de 1990 a 2000 (millones de hectáreas al año)

Ámbito	Deforestación	Aumento del área de bosque	Cambio neto del área de bosque
Trópico	-14.2	+1.9	-12.3
Zonas no tropicales	0.4	+3.3	+2.9
Mundial	+14.6	+5.2	-9.4



#### Países y bosques con altas tasas de cambio neto del área de bosque 1990-2000

tierras que estaban desprovistas de bosque anteriormente, tratándose a menudo de tierras agrícolas abandonadas.

Después de efectuar algunos ajustes en el área de bosque calculada en FRA 1990, según la misma definición e información de base utilizada en FRA 2000, el cambio neto mundial total de los bosques fue calculado como la suma de la deforestación (cambio negativo) y la ganancia de cubierta forestal debido a la siembra de plantaciones forestales (aforestación) y la expansión natural de los bosques en tierras que se encontraban deforestadas anteriormente.

La deforestación durante el decenio de 1990 se estimó en 14.6 millones de hectáreas al año. Esta cifra representa el balance de la pérdida anual de bosques naturales (estimada en 16.1 millones de hectáreas al año o el 0.42 por ciento anual) menos el área de bosques naturales que fueron reemplazados mediante la reforestación con plantaciones forestales (1.5 millones de hectáreas anuales), ya que las plantaciones se consideran como un tipo de bosque. En otras palabras, durante el decenio de 1990 el mundo perdió el 4.2 por ciento de sus bosques naturales, pero ganó el 1.8 por ciento a través de la reforestación (con plantaciones), la aforestación, y la expansión natural de los bosques, que produjo una reducción neta del 2.4 por ciento durante un período de diez años.

La ganancia de cubierta forestal en el ámbito mundial alcanzó un total de 5.2 millones de hectáreas anuales, es decir el agregado de la aforestación (1.6 millones de hectáreas anuales) y la expansión natural de los bosques (3.6 millones de hectáreas anuales).

De tal manera que el cambio mundial neto en el área de bosque entre 1990 y 2000 se estimó en -9.4 millones de

hectáreas anuales: la suma de -14.6 millones de hectáreas de deforestación y 5.2 millones hectáreas de ganancia de cubierta forestal. El cambio mundial (-0.22 por ciento anual) representa un área aproximada tan grande como Portugal. La pérdida neta de bosque estimada para el decenio de 1990 en su conjunto fue de 94 millones de hectáreas – un área más vasta que Venezuela.

Además del análisis de los datos estadísticos provenientes de los países, quienes suministraron la información de base, FRA 2000 incluyó un estudio de teledetección para los países tropicales basada en datos estadísticos, que abarcó el 87 por ciento de los bosques en los países tropicales en desarrollo. Este estudio proporcionó la primera metodología coherente para evaluar el cambio en el bosque entre dos períodos de evaluación. El estudio de teledetección reveló que el proceso de deforestación en los trópicos está dominado por conversiones directas del bosque a la agricultura. Los resultados estadísticos producidos por el estudio mostraron que existe una leve disminución en la tasa de pérdida del bosque, que pasa de 9.2 millones de hectáreas anuales en 1980, a 8.6 millones de hectáreas anuales en 1990. Sin embargo, la diferencia se sitúa dentro de los márgenes de error de las estimaciones.

Las estadísticas que contienen los estudios por país muestran un modelo similar a aquellos que figuran en el estudio de teledetección, con ligeras reducciones en la pérdida neta total del bosque entre los decenios de 1980 y 1990. Sin embargo, en general, la pérdida de bosques naturales sigue siendo alta en los trópicos, y los aumentos en la siembra de plantaciones y la expansión natural de bosques no han compensado las pérdidas ocurridas.

### Cambios en los bosques en todo el mundo – ganancias y pérdidas (millones de hectáreas anuales), 1990-2000

Ámbito	Bosques naturales				Cambio neto	Plantaciones forestales		Cambio neto	Total bosque	
	Pérdidas			Ganancias		Pérdidas				Cambio neto
	Deforestación (a otros usos de la tierra)	Conversión en plantaciones forestales	Pérdida total	Expansión natural		Conversión del bosque natural (reforestación)	Aforestación			
Tropical	-14.2	-1	-15.2	+1	-14.2	+1	+0.9	+1.9	-12.3	
No-tropical	-0.4	-0.5	-0.9	+2.6	+1.7	+0.5	+0.7	+1.2	+2.9	
Mundial	-14.6	-1.5	-16.1	+3.6	-12.5	+1.5	+1.6	+3.1	-9.4	

### Volumen de la madera y biomasa

El volumen de la madera y la biomasa leñosa son indicadores importantes del potencial que los bosques tienen de proporcionar madera y capturar carbono. El volumen de la madera en pie (m<sup>3</sup>) y la biomasa leñosa sobre la superficie del suelo (toneladas) fue estimado en 166 países que representan el 99 por ciento del área de bosques del mundo. El total del volumen en pie en el mundo en el año 2000 fue de 386 mil millones de metros cúbicos de madera. La biomasa leñosa sobre la superficie en todo el mundo fue de 422 mil millones de toneladas, de las cuales más de un tercio se encontraba en América del Sur (con cerca del 27 por ciento sólo en Brasil). El promedio mundial de biomasa leñosa sobre la superficie del suelo en los bosques era de 109 toneladas por hectárea. América del Sur tenía el promedio de biomasa por hectárea más alto, es decir 128 toneladas. Los países que poseían el volumen en pie más alto por hectárea comprenden a muchos países de Centro América (tales como Guatemala con 355 m<sup>3</sup> por hectárea) y Europa central (tales como Austria con 286 m<sup>3</sup> por hectárea), en el caso de los primeros, éstos contaban con un alto volumen de bosques lluviosos tropicales, mientras que los segundos contaban con bosques templados que habían sido manejados para obtener altos niveles de reserva.

### Plantaciones forestales

Las plantaciones forestales definidas como “rodales forestales establecidos mediante la plantación y/o siembra en un proceso de aforestación o reforestación...”. Debido a su importancia creciente como suministro de fibra para las industrias madereras, las plantaciones de caucho (*Hevea* spp.) fueron incluidas, por primera vez, como parte de las plantaciones forestales. A pesar del alto grado de pérdida de los bosques naturales en el ámbito mundial, se siembran nuevas plantaciones forestales a un ritmo de 4.5 millones de hectáreas anuales, siendo Asia y América del sur, quienes dan cuenta de la mayoría de plantaciones nuevas respecto a otras regiones. Se considera que cerca del 70 por ciento de las plantaciones nuevas, o sea 3.1 millones de hectáreas anuales, suelen prosperar. De los 187 millones de hectáreas de plantaciones estimadas en todo el mundo, Asia contaba ampliamente con el área más vasta, dando cuenta del 62 por ciento del total en todo el mundo. En cuanto a la composición de las mismas, el *Pinus* (20 por ciento) y el

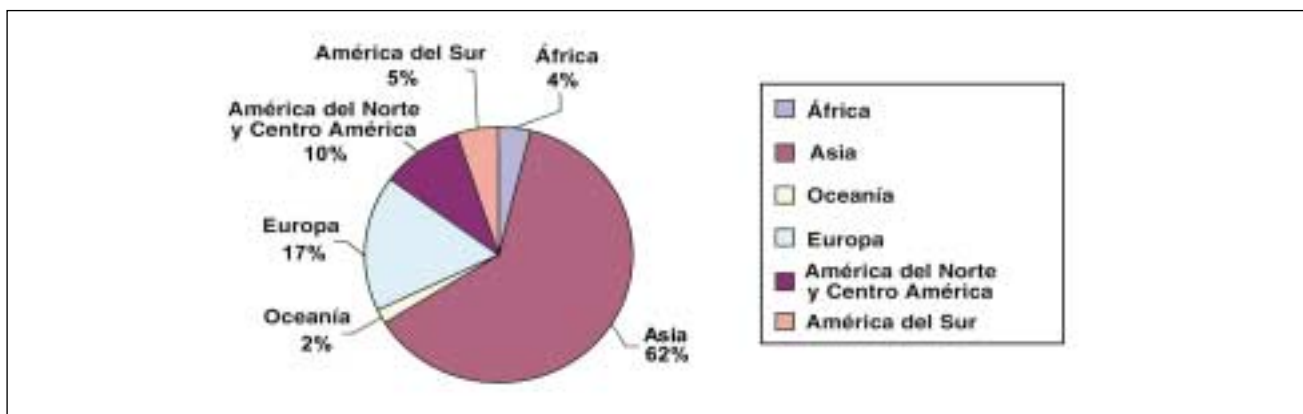
*Eucalyptus* (10 por ciento) siguen siendo los géneros predominantes en todo el mundo, aunque se notó que la diversidad de las especies sembradas está aumentando. Las plantaciones industriales (que suministran madera o fibra a las industrias de procesamiento de madera) dieron cuenta del 48 por ciento de las plantaciones forestales mundiales, mientras que las plantaciones para fines no industriales (por ejemplo, para el suministro de leña o para la protección de suelos y del agua) constituían el 26 por ciento de las plantaciones. El propósito del restante 26 por ciento no fue especificado.

La extensión de las plantaciones en los países industrializados fue menos evidente que en los países en desarrollo. Muchos países industrializados no hacen ninguna distinción entre los bosques plantados y los bosques naturales cuando realizan sus inventarios.

FRA 2000 identificó a los diez países que cuentan con los programas de siembra de plantaciones más vastos (según el porcentaje del área de plantaciones registrado en el ámbito mundial) siendo éstos China, con el 24 por ciento; India, con el 18 por ciento; la Federación Rusa, con el 9 por ciento; los Estados Unidos, con el 9 por ciento; Japón, con el 6 por ciento; Indonesia, con el 5 por ciento; Brasil, con el 3 por ciento; Tailandia, con el 3 por ciento; Ucrania, con el 2 por ciento y la República Islámica de Irán, con el 1 por ciento. Estos países dan cuenta del 80 por ciento del área mundial de plantaciones forestales.

### Árboles fuera del bosque

FRA 2000 fue la primera de las evaluaciones mundiales de FAO que intentó tomar en cuenta los árboles fuera del bosque (AFB) – definidos como árboles en tierras no clasificadas como bosques u otras tierras boscosas. A pesar de que los árboles fuera del bosque a menudo desempeñan un papel importante para la subsistencia de la población rural, especialmente de las mujeres, estos suelen ser ignorados, tanto en las evaluaciones de los recursos forestales, como en los procesos de toma de decisiones o de elaboración de políticas. La escasez de información que de ello deriva, vuelve imposible extraer conclusiones sobre este recurso. Para complicar la recolección de datos, se suma el hecho de que ni los inventarios forestales tradicionales, ni la tecnología moderna de teledetección resultan muy útiles para efectuar una evaluación



**Distribución de las plantaciones forestales por región**

cuantitativa de los árboles fuera del bosque. La mayor parte de la información sobre los árboles fuera del bosque se concentra en sitios específicos y dispersos entre diferentes instituciones y sectores, entre ellos los sectores informales. Las principales contribuciones de FRA 2000 al incremento de conocimientos acerca de este recurso son los estudios de caso y la revisión de metodologías que serán útiles para las evaluaciones futuras, las cuales contribuirán a crear conciencia de la importancia de los árboles fuera del bosque, especialmente en cuanto a su papel en la subsistencia de la población rural.

### **Diversidad biológica**

FRA 2000 suministra información acerca de los indicadores de la diversidad biológica de los bosques, principalmente a través de nuevos mapas y descripciones detalladas de las zonas ecológicas de los bosques, las cuales son más exhaustivas que las elaboradas en evaluaciones anteriores. Los nuevos mapas de la cubierta forestal proporcionan conocimiento actualizado acerca de la fragmentación del bosque y los indicadores respectivos sobre la salud y diversidad de los bosques. Además, se llevaron a cabo estudios en el contexto de FRA 2000, acerca de las especies amenazadas de los bosques y de los efectos que se manifiestan en los atributos espaciales de los bosques, los cuales, a su vez, pueden influenciar la diversidad biológica.

### **Manejo forestal**

Las iniciativas para promover el manejo sostenible de los bosques han estimulado a muchos países a ejecutar planes de manejo forestal. FRA 2000 no emprendió una evaluación exhaustiva de todos los indicadores del manejo forestal, dado que la mayoría de los países acaban de emprender la vigilancia de criterios e indicadores para el manejo forestal sostenible sólo muy recientemente. Sin embargo, éstos deberían ser mejorados en las futuras evaluaciones mundiales. No obstante, FRA 2000 solicitó a los países que informaran acerca de las áreas sujetas a planes de manejo forestal. Los informes indican que al menos 123 millones de

hectáreas de bosques tropicales se encuentran sujetos a planes de manejo, de igual manera, el 89 por ciento de los bosques en los países industrializados se encuentran sujetos al manejo forestal. A pesar de ello, se requiere de un monitoreo para evaluar la ejecución de dichos planes.

### **Áreas protegidas**

Se estima que el 12.4 por ciento de los bosques, en el ámbito mundial, se sitúan en las áreas protegidas, según las definen las categorías establecidas por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). Esta estimación se obtuvo mediante la sobreposición de los nuevos mapas de la cubierta forestal y de las áreas protegidas de FRA 2000, los cuales fueron elaborados para la FAO por el Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del PNUMA (PNUMA-CMVC). Las estadísticas del área de bosque que se encuentra bajo protección, obtenidas mediante el método citado, fueron diferentes y a menudo inferiores a las áreas registradas en los informes presentados por los países. El esclarecimiento de las definiciones y el mejoramiento de los métodos de recolección de datos contribuirán a potenciar los esfuerzos futuros en esta área.

### **Incendios forestales**

FRA 2000 emprendió un estudio exhaustivo sobre los incendios forestales durante el decenio de 1990. Dado que las estadísticas disponibles correspondían únicamente a menos de 50 países (ninguno de ellos en África), se llevó a cabo una serie de evaluaciones cualitativas de alcance nacional que fueron publicadas en el sitio en web del Departamento de Montes de la FAO. En esos países, cuyos datos abarcaban períodos de tiempo largos, la evidencia mostró que los incendios forestales aumentaron durante el período comprendido entre 1990 y 2000, respecto a los decenios anteriores de la segunda mitad del siglo XX, aunque los datos disponibles y las evaluaciones cualitativas muestran que la incidencia de incendios durante el período comprendido entre 1980 y 1990 fue igualmente severa. El fenómeno climático conocido como El Niño estuvo

implicado como factor principal de la grave insurgencia de incendios durante el decenio de 1990 (así como durante el decenio de 1980). El Niño provocó graves sequías en zonas que por lo general son húmedas o templadas, aumentando el potencial de la insurgencia de incendios devastadores.

### **Suministro de madera**

Mediante una combinación de bancos de datos mundiales, información estadística y tecnología SIG, se llegó a estimar que el 51 por ciento de los bosques del mundo se sitúan a 10 km. de la infraestructura de transporte principal, siendo así potencialmente accesibles para suministrar madera. Esta proporción subió al 75 por ciento en cuanto a los bosques situados a 40 km. de la infraestructura de transporte. El grado más alto de accesibilidad se encontró en los bosques subtropicales (el 73 por ciento se sitúa a 10 km. de la infraestructura de transporte) y el grado de accesibilidad menor se localizó en los bosques boreales (el 34 por ciento se situaba a 10 km. de la infraestructura de transporte).

La información sobre las extracciones y la explotación de la madera en los principales países industrializados fue objeto de análisis. Debido a que muy pocos países tropicales proporcionaron información a este respecto, se llevó a cabo un estudio especial en 43 países tropicales que dan cuenta de aproximadamente el 90 por ciento de los recursos forestales tropicales del mundo. La evidencia indica que la explotación de la madera se llevó a cabo de acuerdo a una amplia gama de grados de intensidad, que oscilaban entre 1 y 34 m<sup>3</sup> por hectárea al año. Se contó con poca evidencia que demostrara que se ha practicado la tala de bajo impacto u otro modelo de explotación en los trópicos.

### **Productos forestales no madereros**

En muchos países, especialmente en los países más pobres del mundo, los productos forestales no madereros (PFNM) constituyen un elemento crucial de la seguridad alimentaria. FRA 2000 es la evaluación más exhaustiva realizada hasta la fecha sobre los PFNM. Los datos fueron recolectados en el ámbito nacional y fueron validados mediante una serie de talleres subregionales. Desde el punto de vista histórico, Asia es la única región en donde se ha recolectado bastante información, que se ha visto reflejada en los inventarios nacionales, principalmente debido al uso relativamente intenso que la región hace de los productos forestales no madereros. En Asia los PFNM han sido por largo tiempo una parte importante de la economía, así como una fuente de ingresos considerable.

## **SOLIDEZ Y DEBILIDAD DEL ENFOQUE DE FRA 2000**

### **La información nacional como fundamento**

Uno de los pilares más sólidos de FRA 2000 reside en la participación de cada uno de los países tanto en el

suministro, como en el análisis de la información. Se espera que este enfoque incrementará la posibilidad de que los países utilicen la información para elaborar y ejecutar políticas forestales eficaces, y que la demanda de información relacionada con los bosques conduzca a incrementar la creación de capacidades. Mientras que los países respaldan con firmeza este enfoque, los críticos argumentan que la información puede ser imprecisa o distorsionada. La FAO abordó estas preocupaciones relacionadas con la calidad de la información, mediante la utilización de documentos técnicos primarios como fuente de información estadística para la evaluación, en lugar de citar fuentes secundarias subjetivas. Desafortunadamente muchos países aún carecen de información técnica primaria y confiable, de índole nacional. Esto constituye un problema potencial, pero se cree que la solidez que conlleva la participación de los países superará ampliamente las desventajas que puedan existir. La meta de las evaluaciones futuras será fortalecer ulteriormente las capacidades y participación de los países. De esta manera, la FAO se propone mejorar la calidad de la información así como asistir a los países en desarrollo a llevar a cabo sus inventarios.

### **Datos obtenidos mediante la teledetección, comparados con los inventarios nacionales**

El potencial que encierran los datos obtenidos gracias a las técnicas de teledetección, de contribuir a evaluar los cambios que se verifican en la cubierta forestal en vastas áreas terrestres, quedó demostrado gracias a los mapas mundiales y el estudio de teledetección efectuada por FRA 2000 en todos los países tropicales. Una cobertura más intensiva hubiera sido mejor que el 10 por ciento de muestreo utilizado para el estudio para todos los países tropicales, sin embargo escaseaban los recursos para poder proceder en esta dirección. Además, existen limitaciones al potencial que la teledetección encierra en cuanto a evaluar parámetros clave que no sean el cambio del área de bosque. Asimismo, el pleno acceso a la tecnología de teledetección está fuera del alcance de muchos países en desarrollo. La FAO se propone seguir utilizando la información nacional combinándola con las técnicas de teledetección, a fin de llevar a cabo las evaluaciones futuras, pero también se propone hacer hincapié en las observaciones de campo, como un medio de recolectar información amplia y representativa.

### **Cambio en las definiciones**

De conformidad con la solicitud del Grupo Intergubernamental de Bosques IPF, FRA 2000 adoptó una nueva definición de bosque, cuya revisión produjo un alza de la cubierta forestal mundial, en comparación con las evaluaciones recientes. Sin embargo, el uso continuo de diferentes definiciones en los países en desarrollo y en los

países industrializados hubiera perpetuado la incompatibilidad entre los dos grupos de estimaciones. Las cifras anteriormente publicadas en FRA 1980 y 1990 no pueden ser comparadas de manera directa con los resultados de FRA 2000. Sin embargo, los datos de las evaluaciones anteriores fueron ajustados para garantizar que los cambios estimados del área de bosque registrados entre 1990 y 2000 tuvieran una comparabilidad real. Además, la encuesta de teledetección proporciona información compatible acerca del cambio que tuvo lugar en los trópicos para los períodos 1980-1990 y 1990-2000.

### **Las plantaciones forestales como parte integrante del área de bosque**

FRA 2000 incluyó las plantaciones en las estimaciones estadísticas del área de bosque. Esta operación no tenía la intención de sugerir que las plantaciones equivalen a los bosques naturales. Se prestó especial atención en mantener estadísticas separadas para los bosques naturales, y para los bosques plantados, de manera que los lectores puedan extraer las conclusiones que consideren pertinentes para sus necesidades.

### **ORIENTACIÓN FUTURA**

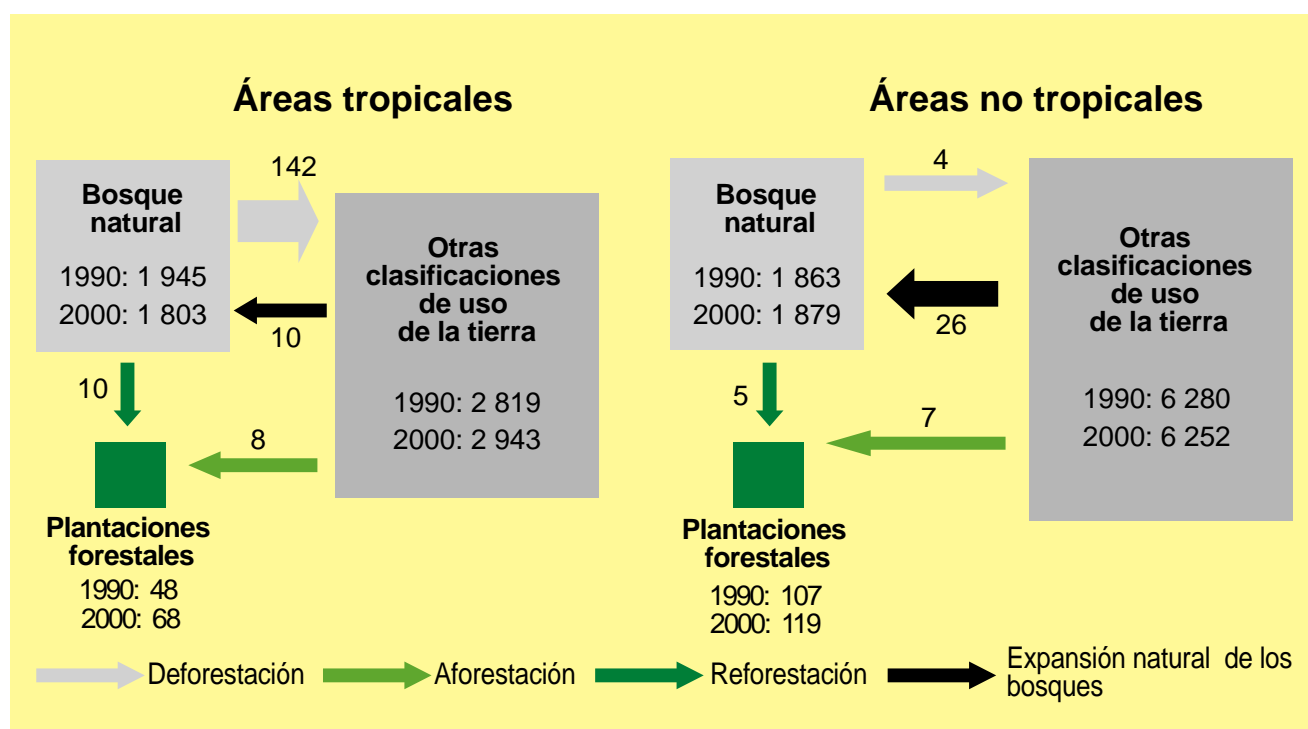
FRA 2000 se propuso extender el ámbito de las evaluaciones forestales mundiales con el fin de incluir parámetros nuevos, destinados a esclarecer el papel que desempeñan los servicios sociales y ambientales de los bosques, además de la mensura tradicional de la cubierta forestal y del volumen de la madera. Se lograron avances en la evaluación de una serie de parámetros tales como biomasa, accesibilidad para el suministro de madera y productos forestales no madereros; pero no fue posible satisfacer todas las demandas. La cuarta parte de este informe aborda las áreas que encierran un mejoramiento potencial en materia de evaluaciones futuras. Las más importantes indican que:

- Debería hacerse mayor hincapié en la creación de capacidades a fin de mejorar las evaluaciones forestales nacionales. La manera más idónea de mejorar las evaluaciones mundiales, consiste en mejorar las evaluaciones nacionales.
- La colaboración con las contrapartes clave, debe incrementarse a fin de utilizar mejor los escasos recursos disponibles.
- La participación de los países y el papel que éstos desempeñan en las Comisiones Forestales Regionales de la FAO, debería ser mayor en cuanto a la planificación y ejecución de todas las fases de las evaluaciones futuras, desde la recolección de los datos hasta el análisis de los mismos.
- FAO procurará seguir identificando nuevos parámetros, cuya evaluación pueda contribuir al manejo forestal sostenible y al desarrollo de instrumentos prácticos para evaluarlos.
- La FAO debería trabajar para reducir los intervalos entre evaluaciones sucesivas, o para realizar evaluaciones regionales continuas.
- Se requiere de un mejoramiento constante en el desarrollo de definiciones estándar y categorías de recolección de información, lo cual contribuirá a potenciar la capacidad de las evaluaciones de los recursos forestales, de responder a los diferentes usos y necesidades.
- Se requiere de un trabajo continuo para mejorar las metodologías y técnicas de recolección y análisis de datos, particularmente en lo que se refiere a las observaciones sistemáticas de campo de grupos amplios de parámetros forestales, complementados con tecnología de teledetección. Sólo las observaciones representativas, de primera mano pueden prestar una base sólida para establecer procesos de políticas forestales.
- Una consulta de expertos realizada en marzo de 2000 recomendó que se estableciera un equipo mundial permanente de expertos que presten su asesoría en materia de políticas fundamentales y áreas temáticas de los procesos relacionados con las evaluaciones mundiales.  
Se motiva a que en el futuro, cualquier individuo, organización o país que desarrolle información más confiable o actualizada, la presente tan pronto como esté disponible, de manera que pueda ser utilizada para fortalecer la próxima evaluación mundial.





# Parte I: Temas mundiales



Cambio del área de bosque 1990-2000 (millones de hectáreas)



# Área de bosque y cambio del área de bosque

## RESUMEN

El área de bosque y el cambio del área de bosque constituyeron el tema de mayor importancia en FRA 2000. Las estimaciones se basaron en un análisis exhaustivo de los datos de los inventarios forestales más recientes disponibles en cada país. A fin de apoyar los resultados obtenidos en cada país, un estudio de teledetección sistemática para los países tropicales proporcionó las estimaciones de índole regional y tropical en general. Asimismo, el análisis comprendió un estudio detallado de las plantaciones forestales. Se llevaron a cabo una serie de estudios de índole cualitativa para enriquecer el conocimiento en materia de cambio del área de bosque. Esta fue la evaluación más exhaustiva realizada hasta la fecha en cuanto a área de bosque y cambio del área de bosque en el ámbito mundial, la cual reveló resultados detallados y extensos, mostrando además vacíos considerables de información, particularmente en África. Los resultados indican que los bosques del mundo abarcaban 3 869 millones de hectáreas en el año 2000, es decir cerca del 30 por ciento de la superficie terrestre del globo. El cambio neto del área de bosque fue de -9.4 millones de hectáreas anuales, lo cual representa la diferencia entre una tasa de deforestación anual de 14.6 millones de hectáreas de bosques naturales y una expansión anual de 5.2 millones de hectáreas de bosque natural y de plantaciones forestales. Además 1.5 millones de hectáreas de bosques naturales fueron convertidos anualmente en plantaciones forestales. La mayor parte de las pérdidas de bosque se verificaron en los trópicos. Comparada con la tasa de cambio neto durante el decenio de 1980, con la tasa de cambio neto del decenio de 1990, ésta última fue ligeramente más baja, debido a una tasa estimada de expansión del bosque más elevada durante el decenio de 1990. Un estudio sobre la literatura científica mostró que el tema cuenta con un rico acervo de publicaciones, pero también indica que las conclusiones no representan a todos los bosques. Los estudios por país señalan que los derechos de uso de la tierra son un elemento común que determina los cambios principales en el uso de la tierra (deforestación), mientras que el estudio de teledetección indicó que en los procesos de cambio del bosque, las conversiones directas de bosque a la agricultura permanente fueron más prominentes que las de la agricultura itinerante.

## INTRODUCCIÓN

El núcleo del FRA 2000 está constituido por la estimación del área de bosque y la estimación cambio del área de bosque en el curso del tiempo. El trabajo produjo un conocimiento nuevo sobre las dinámicas que caracterizan a los bosques del mundo. El área de bosque es un parámetro de base de fácil comprensión que proporciona la primera indicación de la importancia relativa que los bosques tienen en un país o región determinada. Las estimaciones de los cambios del área de bosque también pueden proporcionar un indicio sobre la demanda de tierras para otros usos, así como las presiones ambientales que incumben sobre los ecosistemas boscosos.

La principal limitación al énfasis que podría darse al área de bosque, es que ésta no necesariamente constituye un buen indicador cualitativo de la salud de un ecosistema forestal determinado. Por ejemplo, los valores ambientales tales como las áreas cruciales de diversidad biológica pueden concentrarse en áreas pequeñas y dispersas o en las cuales los bosques se entrelazan con otras formas de uso de la tierra. Tales valores pueden no haber sido evaluados de manera apropiada mediante clasificaciones de la alteración, basadas en el área espacial. Los valores de índole social podrían extraerse a partir de las interacciones complejas y sinergia entre la agricultura y los bosques en el contexto

local, y éstos pueden no tener un alto grado de correlación con la extensión absoluta del bosque. Los valores de índole económica dependen más de variables como la productividad, el volumen, la composición de las especies, la accesibilidad, la demanda, los productos forestales no madereros y las reglamentaciones, que del área de bosque y sus cambios. Sin embargo, el área de bosque y sus cambios, siguen siendo un tema fundamental de las evaluaciones de los recursos forestales mundiales. FRA 2000 ha hecho esfuerzos considerables para registrar y explicar la extensión de los bosques, así como el área de transición en cuanto a áreas que dejan de ser bosque o que se convierten en él. Se realizó un esfuerzo notable para mostrar claramente cuándo la fuente de los datos originarios eran débiles, y cuándo la transformación en clasificaciones mundial fue particularmente difícil. Además de las estimaciones de extensión, se realizaron estudios cualitativos sobre los procesos de cambio, mediante una revisión de literatura en materia.

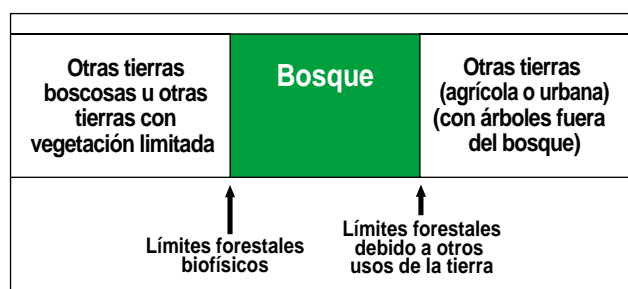
Este capítulo sintetiza el trabajo que figura, con mayor detalle, en los demás capítulos y en las tablas del apéndice, así como en un gran número de documentos de trabajo del FRA y en las conclusiones de numerosos talleres y reuniones realizados durante el proceso de FRA 2000.

## TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Las evaluaciones de los recursos forestales mundiales coordinados por la FAO tienen una larga historia. En el curso del tiempo, se han elaborado las definiciones fundamentales que son aceptadas generalmente por los países participantes y que son bien conocidas por los expertos en inventarios forestales y evaluaciones. Sin embargo, es importante seguir desarrollando y refinando un núcleo de términos, en vista de que las necesidades de los países en materia de tecnología e información han cambiado, pues son ellos los principales usuarios de las evaluaciones. Por una parte, se requieren términos comunes a fin de producir estimaciones comparables y coherentes para cada país. Por otra parte, no existe una sola definición que pueda aplicarse bien en todas partes, debido a las condiciones de gran variabilidad en todo el mundo. Las definiciones de los bosques y de lo forestal debe extenderse e incluir no sólo el rango climático que abarca las zonas ecológicas que van de lo boreal a lo tropical, sino también las variaciones económicas de los países en donde los valores recreativos se colocan entre las principales prioridades, a los lugares en donde la recolección de leña y de los productos forestales no maderables forman parte de la vida cotidiana. Las definiciones mundiales implican necesariamente un compromiso.

Los términos y las definiciones internacionales no son estáticas, sino que acompañan el desarrollo general de los procesos internacionales. Por ejemplo, la importancia de los bosques en cuanto a pozos de captura de carbono no había sido debatida de manera amplia algunos decenios atrás, sin embargo este tema es actualmente una prioridad del debate político internacional. Nuevos términos se han introducido a medida que los temas van surgiendo en el debate internacional y puede ser que los términos anteriores deban ser modificados para satisfacer mejor las necesidades de información. Mientras que esto constituye una evolución deseada, también es importante mantener la coherencia de las definiciones en el curso del tiempo. Los bosques cambian de manera relativamente lenta, y es necesario comparar las estimaciones de hace algunos decenios para establecer tendencias confiables. Con este propósito, FRA 2000 ha tratado de mantener un conjunto homogéneo de definiciones que permita hacer comparaciones con las evaluaciones de recursos forestales anteriores.

La excepción más importante a la regla fue un cambio que se verificó en la definición de “bosque” para los países industrializados a fin de adoptar una sola definición común para todos los países. En FRA 1990, se utilizó un margen del 20 por ciento de cubierta de copa en países con bosques templados y boreales para los cuales los datos fueron recolectados por CEPE/FAO. En cambio, en los países tropicales se utilizó un margen mínimo de cubierta de copa del 10 por ciento. Esta distinción se remonta a varios años atrás, y se basaba en las diferencias que existían entre los



**Figura 1-1. Ilustración esquemática de los límites principales dentro de los cuales se sitúa la definición de “bosque”**

inventarios forestales de las distintas regiones. Durante los debates sobre las evaluaciones de los recursos forestales realizados en el contexto del Grupo intergubernamental ad hoc sobre los bosques (IPF), se llegó a un consenso a fin de utilizar un margen mínimo del 10 por ciento de cubierta de copa como definición común de bosque en todos los países involucrados en FRA 2000. En consecuencia, FRA 2000 proporcionó datos mundialmente homogéneos sobre la cubierta forestal. Sin embargo, las comparaciones con evaluaciones anteriores requirieron un trabajo considerable y una extrapolación de datos previos, particularmente en las zonas secas subtropicales y en las zonas boreales en donde la extensión de formaciones dispersas de bosque, cuya cubierta de copa varía entre el 10 y el 20 por ciento, es considerable.

Las definiciones utilizadas en FRA 2000 se encuentran en el Apéndice 2. Es importante notar que el “bosque” se define tanto por la presencia de árboles, como por la ausencia de otros tipos de uso de la tierra, haciendo caso omiso del régimen legal bajo el cual se encuentra la tierra. En otras palabras, “el bosque” es una combinación de una clasificación del uso de la tierra y de una clasificación de la cubierta de la tierra. Existe cierto desacuerdo sobre este enfoque en la comunidad científica, pero una mayoría de expertos en evaluaciones forestales concuerda en que tal enfoque es necesario para que los resultados de FRA 2000 tengan una utilidad óptima para quienes elaboran las políticas. Un resultado práctico de este enfoque es que los intérpretes de las imágenes de teledetección deben tener conocimiento de la situación en el terreno; es posible interpretar la cubierta de la tierra desde el espacio, pero no es tan simple identificar el uso de la tierra.

Al estimar el cambio de bosque, existen dos principales límites de definición de bosques. El primero es el límite que existe entre un bosque y las áreas en donde las condiciones climáticas son demasiado difíciles para poder albergar vegetación forestal, tales como el borde septentrional del bosque boreal o el límite entre un bosque y un desierto. El segundo es el límite entre un bosque y las áreas en donde se practican otros usos de la tierra, que comprenden la agricultura, la utilización de la tierra para fines urbanos o para infraestructura (Figura 1-1). El primer límite deriva

estrictamente de las propiedades biofísicas, mientras que el segundo está sujeto a otro tipo de consideraciones.

Una interrogante es, ¿hasta qué grado de otro uso de la tierra se puede llegar para no descalificar la clasificación de “bosque”? Obviamente algún pastoreo puede verificarse en lo que se denomina bosque, así como la recolección de productos forestales no maderables. Sin embargo, cuando otros usos de la tierra predominan, la clasificación de uso de la tierra no sería bosque. Esto pone de relieve una serie de interrogantes sobre cuáles productos y propósitos deberían formar parte de la clasificación de “bosque”. Las formaciones de palmas y de árboles de caucho forman parte de ella, mientras que los huertos de frutas y la agroforestería no forman parte de la misma. Las áreas de parques nacionales están incluidas, mientras que las de los parques urbanos no lo están. Es importante documentar cómo fueron aplicadas las definiciones en cada caso, a fin de permitir realizar comparaciones en el futuro.

Además de la clasificación del uso de la tierra, los procesos de cambio en las áreas de bosque formaron parte fundamental de la evaluación. Estos procesos de cambio han sido definidos mediante siete términos para los cuales se hicieron distinciones claras, así como por un conjunto de términos que cubrieron en su totalidad todos los cambios posibles. Los siete procesos de cambio identificados (Figura 1.2) pueden ser agrupados dentro de los cambios que se verificaron en el uso de la tierra (deforestación, aforestación, expansión de los bosques naturales) y cambios internos dentro de la clase de bosque (reforestación, regeneración de los bosques naturales, degradación, mejoramiento).

### MÉTODOS

Se utilizaron varios enfoques diferentes a fin de evaluar la extensión del bosque y su desarrollo en el curso del tiempo. En la Figura 1-3 se muestran los principales procesos y resultados junto con una nota que indica en dónde encontrar más información. Para las estadísticas sobre el área FRA

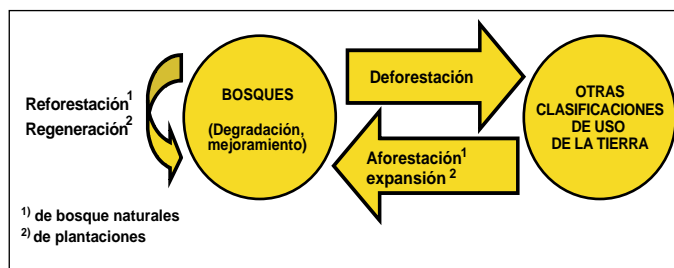


Figura 1-2. Siete procesos básicos de cambios forestales

2000 generó información en tres escalas – por país (basada en el estudio de los inventarios nacionales e informes cartográficos), por región (FRA 2000 estudio de teledetección) y en el mundo (FRA 2000 elaboración de mapas en el ámbito mundial). Para las estimaciones sobre el área y sobre los cambios del área de bosque, se utilizó únicamente información por país– y por región, dado que el mapa mundial de bosques no proporcionaba información con suficiente precisión. La información de índole mundial fue utilizada para derivar datos relacionales tales como la distribución de los bosques por zonas ecológicas.

Además de las estadísticas sobre el área se desarrollaron descripciones narrativas de la vegetación leñosa y de las plantaciones forestales para muchos países, a fin de acompañar y enriquecer las estadísticas sobre área. Se elaboraron descripciones de los recursos forestales – incluyendo área de bosque y cambios del área de bosque para todos los países, los cuales se presentan para cada subregión en la Parte II de este informe. Finalmente, se llevaron a cabo estudios cualitativos y revisiones de literatura, a fin de profundizar el conocimiento de los factores subyacentes de los cambios forestales.

FRA 2000 tomó en consideración todos los documentos disponibles que contenían información primaria sobre área de bosque y los cambios del área de bosque, así como sobre las plantaciones forestales en el ámbito nacional. A la solicitud de información hecha a todos los países, siguieron misiones a casi todos los países en desarrollo así como talleres y reuniones que involucraron a más de 100 países,

Tabla 1-1. Disponibilidad y calidad de la información sobre el área de bosque por región

Región	Año de referencia para los últimos datos disponibles sobre el área (área considerada)	No. De países									Referencias revisadas (No.)
		Datos originarios para la estimación del área de bosque				Serie de datos comparables en el tiempo utilizada para la estimación de cambios de áreas		Compatibilidad de los datos comparables en el tiempo			
		Estimación de los expertos	Cartografía general	Cartografía detallada	Estudios de campo	Si	No	Alta	Media	Baja	
África	1991	24	6	5	10	35	21	11	12	13	547
Asia	1995	14	6	9	1	28	14	11	14	3	284
Europa	1997				3	38		32	6		44
Norte y Centro América	1995	15	2	11		22	9	21	1		304
Oceanía	1992	12		5		6	13	5	1		85
América del Sur	1991	4		10		11	3	8	2	1	280
<b>En el mundo</b>	<b>1994</b>					<b>140</b>	<b>60</b>	<b>88</b>	<b>36</b>	<b>17</b>	<b>1 544</b>

Fuente: Apéndice 3, Tabla 2.

Nota: Las fuentes de datos para los países industrializados no fueron clasificados. El número total de referencias revisadas han sido sumadas de la Tabla 2 en el Apéndice 3 y algunas referencias fueron por lo tanto contadas más de una vez. Para los países industrializados, la referencia CEPE/FAO (2000) fue utilizada.

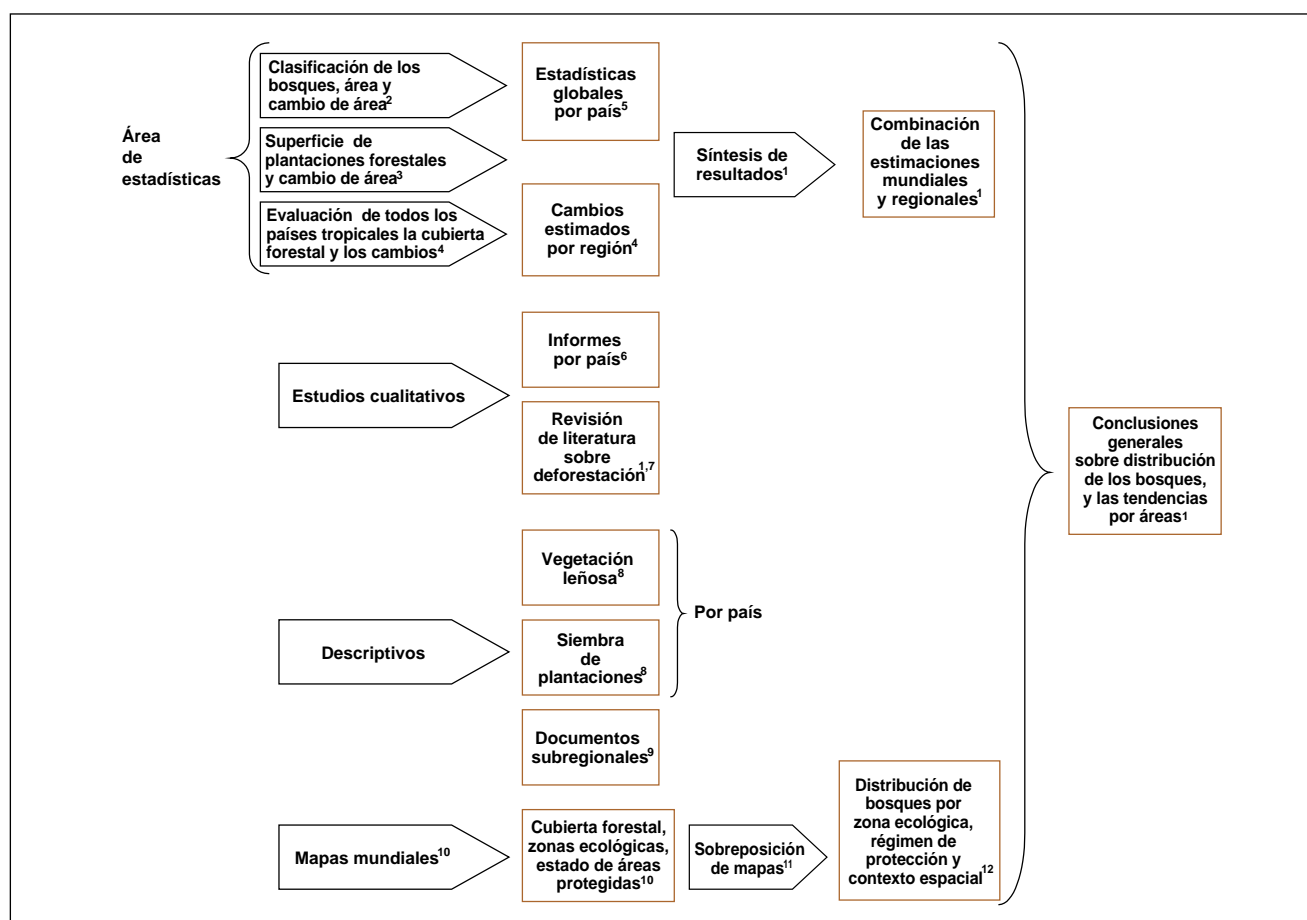
además de una validación final de los resultados, por parte de corresponsales nacionales.

En muchos países no se contó con información primaria o confiable sobre el área de bosque. Otros países no contaban con información sobre área de bosque susceptible de comparación en el tiempo. En estos casos, FRA 2000 tuvo que confiar en información secundaria y/o en estimaciones realizadas por expertos. La Tabla 1-1 resume la disponibilidad de información acerca del área de bosque. El año promedio mundial obtenido de las fuentes de datos es 1994, y en algunos países en desarrollo, se contó con fechas muy anteriores. En una alta proporción de países en desarrollo se tuvo que contar con opiniones de expertos para

obtener estimaciones de área más recientes. Además, un poco menos de la mitad de los países cuentan con series de información altamente compatible entre las observaciones.

El estudio realizado por FRA 2000 en los países tropicales para establecer los cambios de cubierta forestal, fueron utilizados para complementar y validar los resultados de los estudios por país de los países tropicales.

Basándose en la metodología y experiencias de FRA 1990, el estudio abarcó un muestreo representativo de bosques tropicales durante el período de 1980 a 2000. El estudio se describe en detalle en el Capítulo 46. Se llevaron a cabo dos tipos de estudio cualitativo sobre los cambios del área de bosque. Primero, se realizó una revisión de toda la



<sup>1</sup> Descritos en este capítulo

<sup>2</sup> Ver Capítulo 48

<sup>3</sup> Ver Capítulo 3

<sup>4</sup> Ver Capítulo 46

<sup>5</sup> Ver Apéndice 3, Tabla 2-6

<sup>6</sup> Ver Apéndice 3, Tabla 16

<sup>7</sup> Ver Documento de trabajo del FRA No. 27 ([www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp))

<sup>8</sup> Ver descripciones por país de los perfiles nacionales publicados en el sitio electrónico del Departamento de Montes de la FAO ([www.fao.org/forestry/fo/country/nav\\_world.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/country/nav_world.jsp))

<sup>9</sup> Ver Parte II de este informe

<sup>10</sup> Ver Capítulo 47

<sup>11</sup> Ver Capítulo 7 y Capítulo 10

<sup>12</sup> Ver Apéndice 3, Tabla 14-15 así como las tablas y gráficos en los capítulos subregionales en la Parte II de este informe

**Figura 1-3. Procesos y resultados relacionados con el área de bosque y el cambio del área de bosque**

Tabla 1-2. Área de bosque por región en 2000

Región	Área de la tierra	Total de bosques (bosques naturales y plantaciones forestales)				Bosque natural	Plantación forestal
	Millones de ha	Millones de ha	% de área de la tierra	% de todos los bosques	Cambio neto 1990-2000 millones de ha/año	Millones de ha	Millones de ha
África	2 978	650	22	17	-5.3	642	8
Asia	3 085	548	18	14	-0.4	432	116
Europa	2 260	1 039	46	27	0.9	1 007	32
América del Norte y Centro América	2 137	549	26	14	-0.6	532	18
Oceanía	849	198	23	5	-0.4	194	3
América del Sur	1 755	886	51	23	-3.7	875	10
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 064</b>	<b>3 869</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>-9.4</b>	<b>3 682</b>	<b>187</b>

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4 y 6.

Nota: Los cambios son la suma de los cambios reportados por países.

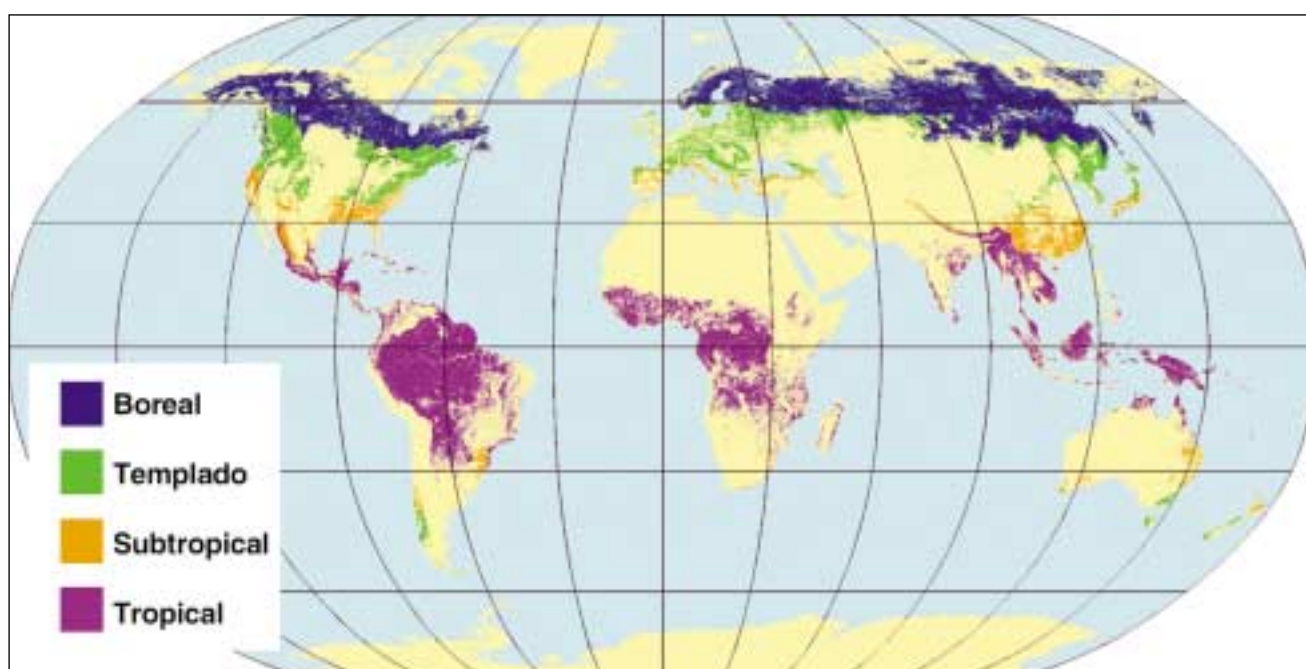


Figura 1-4. Distribución de los bosques del mundo por principales zonas ecológicas

documentación disponible dentro del país, incluyendo literatura gris, combinada con entrevistas a personas clave, encargadas de los inventarios y evaluaciones nacionales. Estas encuestas fueron documentadas en informes detallados por país y bibliografías anotadas sobre los procesos de cambio forestal. En segundo lugar, se realizó un estudio exhaustivo de literatura científica (documentos revisados por expertos pares en revistas científicas) que cubren aspectos de la deforestación tropical. El estudio fue llevado a cabo por la Universidad de Rutgers (Estados Unidos) y registró la extensión geográfica, la metodología aplicada y las conclusiones hechas en base a factores que provocan la deforestación para cada referencia, seguido de un análisis de los patrones de espacio y tiempo.

Los mapas mundiales de la cubierta forestal, de las zonas ecológicas y de las áreas protegidas fueron desarrollados utilizando imágenes de satélite de baja resolución y sistemas de información geográfica (SIG) (Capítulo 47 y Figura 1-4). Esta tecnología no fue utilizada

para estimar el área de bosque o el cambio del área de bosque debido a limitaciones en las imágenes. Sin embargo, al sobreponer los límites del país, se obtuvieron estimaciones por país para la distribución proporcional de los bosques por zona ecológica; áreas protegidas; y la proporción de bosques disponibles para el suministro de madera.

## RESULTADOS

Las tablas en el Apéndice 3 muestran estadísticas para 213 países y áreas. Además, el sitio electrónico del Departamento de Montes de la FAO incluye perfiles exhaustivos por país en donde los resultados, métodos y material de fondo se presentan en forma detallada para cada país (FAO 2001a). Las tablas mundiales en el Apéndice 3 también pueden ser descargadas del sitio electrónico. La Tabla 1-2 muestra la distribución de los bosques por región y el cambio neto anual estimado. La Figura 1-5 muestra la proporción del bosque por país, y la Figura 1-6 indica en dónde existen tasas netas de cambio mayores.

Las Tablas 3 y 4 en el Apéndice 3 muestran las estimaciones de la superficie de bosque en 2000 y las estimaciones de cambio en las áreas del bosque en 1990-2000. La Tabla 5 en el Apéndice 3 muestra la distribución de las clasificaciones mundiales de uso de la tierra durante el último año de referencia. Las estimaciones de la FAO se basan en los informes nacionales que fueron luego extrapolados al año 2000. Los países validaron las estimaciones de la FAO. Las estimaciones del área de bosque y las estimaciones de cambio del área de bosque de FRA 2000 constituyen estimaciones independientes; estas no se basan en resultados de evaluaciones mundiales anteriores y no se basan en modelos. Más bien, se trata de estimaciones por país basadas en los mejores datos disponibles en cada país.

Más de 600 tipos de bosque reportados en los informes nacionales fueron convertidos a las clasificaciones mundiales. En la mayoría de los casos, esta reclasificación se hizo de manera directa. Algunas clases, particularmente en las zonas ecológicas secas, fueron difíciles de convertir ya que los resultados eran muy susceptibles al método de análisis aplicado. Australia y Angola constituyen ejemplos en donde el límite de demarcación del bosque y las tierras boscosas más secas era difícil de determinar en las clasificaciones nacionales. La reclasificación a partir de las categorías nacionales se documentan en los perfiles nacionales del Departamento de Montes de la FAO (FAO 2001a).

La superficie de plantaciones forestales (Tabla 1-2) se estimó por aparte. Dado que las plantaciones constituyen sólo el cinco por ciento del total de bosque, éstas a menudo son mal representadas en los estudios cartográficos nacionales. Informes más detallados sobre el estado de las plantaciones fueron analizados a fin de proporcionar un mejor cuadro de los recursos. Los resultados separados para las plantaciones fueron incorporados en las estimaciones generales de la superficie nacional de bosques. Uno de los efectos de este enfoque fue que en algunos países existía discrepancia entre los datos de la superficie nacional forestal en los cuales las plantaciones se incluían a veces como una categoría cartográfica, además de la estimación de la superficie de plantaciones (Apéndice 3, Tabla 6 para resultados más detallados de FRA 2000).

La Tabla 1-3 muestra las estimaciones del área de bosque para los bosques tropicales, en base a un estudio de teledetección para los países tropicales, incluyendo errores de estimación estándar (dado que los recursos limitados no permitieron un muestreo del 100 por ciento). La Tabla 1-4 proporciona los estimados de deforestación y las tasas de cambio neto para las regiones estudiadas, incluyendo un error estándar. Hay que destacar que no se observó ninguna diferencia estadísticamente significativa entre los períodos 1980-1990 y 1990-2000 en ninguna región.

**Tabla 1-3. Estudio de teledetección: estimaciones del área de bosque por región y en los países tropicales en 2000**

Región	Área de bosque			
	Millones de ha		%	
	Estimación	EE	Estimación	EE
África	519	37	42	3
América Latina	780	49	63	4
Asia	272	23	45	4
En los países tropicales	<b>1 571</b>	<b>66</b>	<b>51</b>	<b>2</b>

*Nota:* EE = Error Estándar de la media las cifras están relacionadas con la superficie estudiada, que representa cerca del 90 por ciento de todas las tierras forestales en la región de los países tropicales. Estos estimados se refieren a la definición más amplia de bosque (f3) según se define en el capítulo 46.

**Tabla 1-4. Estudio de teledetección: deforestación anual y cambio neto del área de bosque durante el período 1990-2000 por región y en los países tropicales**

Región	Deforestación anual millones de ha/año	Cambio anual neto del área de bosque millones ha/año		Tasa anual de cambio neto del área de bosque %/año	
	Estimación	Estimación	SE	Estimación	SE
África	-2.3	-2.1	0.4	-0.34	0.06
Asia	-2.5	-2.3	0.6	-0.79	0.20
Centro América	-4.4	-4.2	1.1	-0.51	0.15
Países tropicales	<b>-9.2</b>	<b>-8.6</b>	<b>1.3</b>	<b>-0.52</b>	<b>0.08</b>

*Nota:* EE = Error estándar de la media.

La Tabla 1-5 compara los resultados del estudio de teledetección con los datos por país obtenidos a partir de los informes nacionales. Hubo una diferencia estadísticamente significativa en las estimaciones de la superficie de bosque para cada región, pero esto constituyó una discrepancia coherente dado que la encuesta de teledetección mostraba una estimación inferior para todas las regiones. Resulta aún más interesante notar que las estimaciones de cambio obtenidas a partir de la encuesta de teledetección, y los datos nacionales corresponden en América Latina y Asia, mientras que en África la diferencia entre ambos es muy grande. La razón más probable de ello obedece a la poca información que existe en materia de inventarios en muchos países africanos y, en consecuencia, a una aparente exageración de la deforestación para algunos países (por ejemplo, Sudan y Zambia).

La Figura 1-7 muestra la contribución aportada por los distintos procesos de cambio al cambio total de las áreas de bosque. La conversión directa de los bosques a la agricultura permanente u otros usos de la tierra fue predominante respecto a la intensificación gradual de la agricultura itinerante. Las conversiones en gran escala predominan en América Latina, mientras que la conversión directa de bosques en agricultura en pequeña escala predomina en África. En Asia, las prácticas de la agricultura itinerante comprendían una porción mayor del cambio total, incluyendo la migración a nuevas áreas así como un cambio gradual de las áreas de bosque existentes, en dirección de la agricultura permanente.

Las estimaciones de cambio del área de bosque, tienen una significación potencial para los elaboradores de





Figura 1-5. Proporción de bosque por país (porcentaje del área de la tierra)

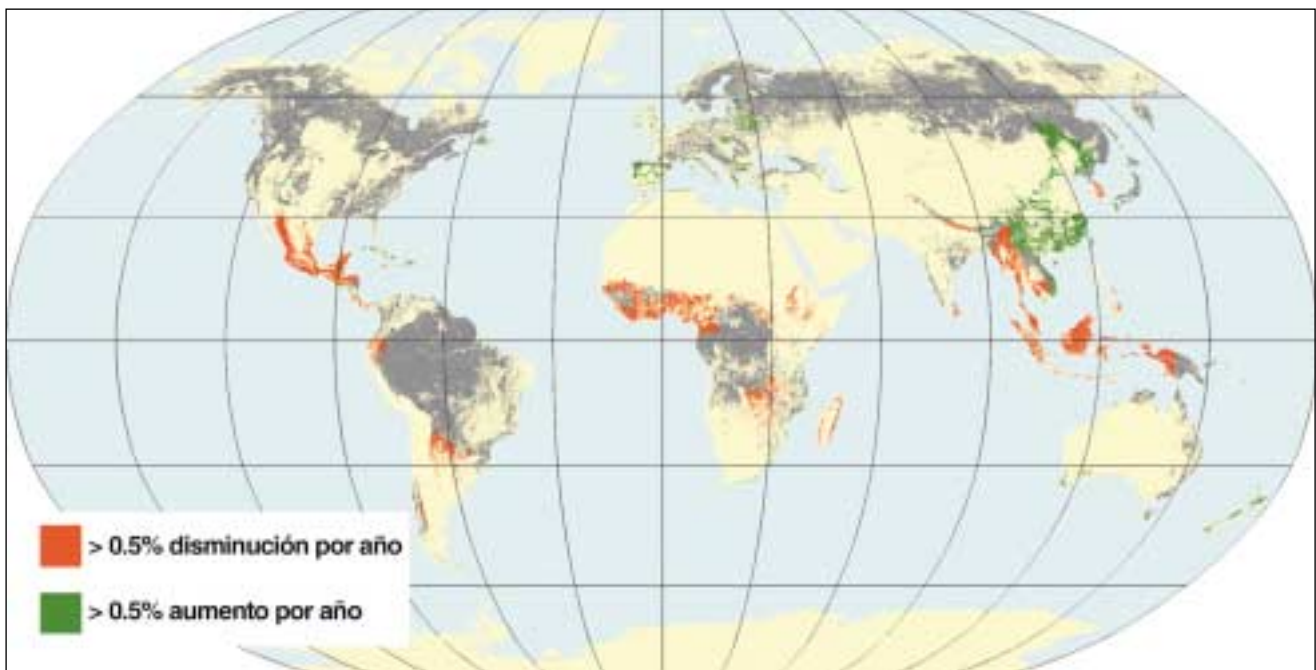


Figura 1-6. Países y bosques con altas tasas de cambio neto del área de bosque en 1990-2000

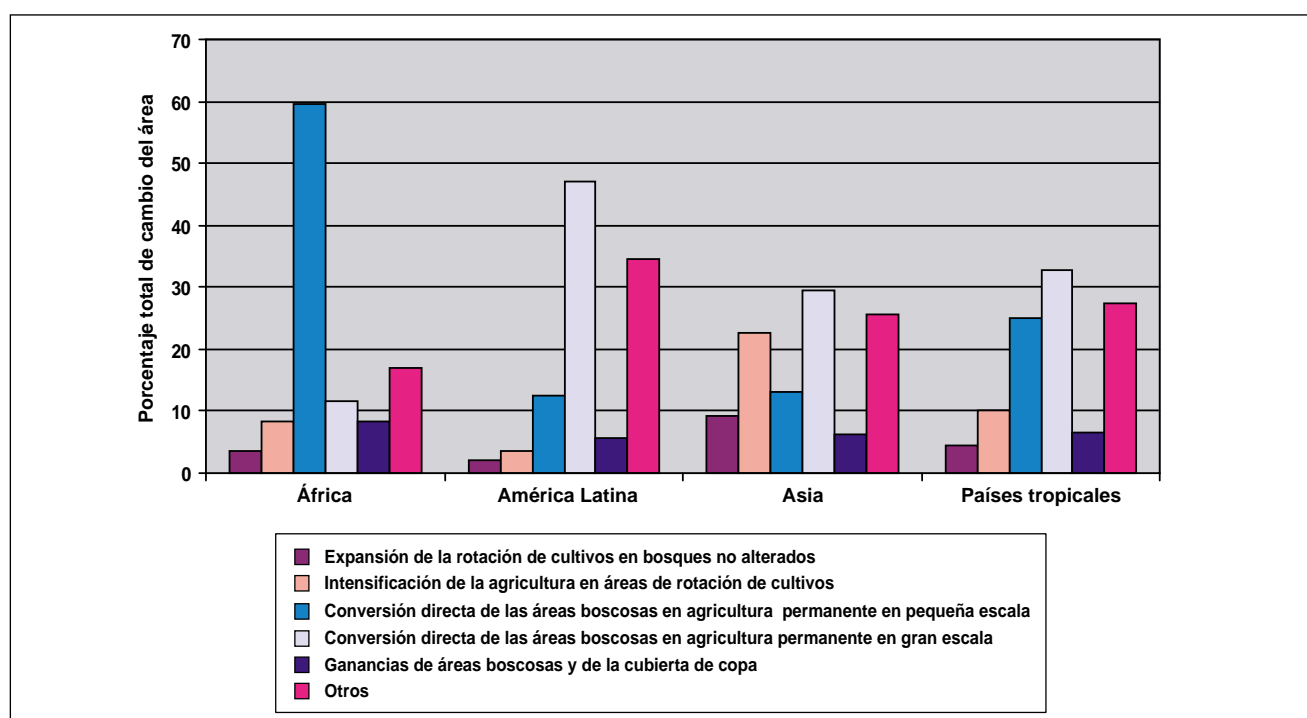
políticas en materia forestal, de manera que estas se describen aquí con mayor detalle. Un aumento o disminución en la extensión total de bosque no necesariamente corresponde a los cambios cualitativos del bosque. En consecuencia FRA 2000 intentó identificar el tipo de cambio del bosque –¿ qué nuevo tipo de uso de la tierra reemplazó al uso de la tierra forestal anterior? ¿En dónde hubo aumento en el uso de las tierras forestales, ¿cuál era el uso que se les daba a estas tierras anteriormente?

Un cambio cualitativo importante es la conversión de los bosques naturales a plantaciones forestales. Este cambio puede tener implicaciones para la diversidad biológica así como para la productividad futura y el uso del bosque. Proporcionar una sola cifra de referencia (por ejemplo, la tasa de cambio total del área de bosque) daría únicamente un cuadro parcial de las dinámicas que se verifican en las áreas de bosque. Por lo tanto es importante dar cuenta de cada uno de los procesos de cambio, por separado, en la medida de lo posible.

**Tabla 1-5. Comparación de las estimaciones del área de bosque y de cambio del área de bosque obtenidas a partir del estudio de teledetección, con los datos por país**

Región	Área de bosque en 2000 millones de ha			Cambio anual neto del área de bosque millones ha/año			Tasa anual de cambio del área de bosque % anual		
	Datos por país	Estudio de teledetección	Diferencia significativa	Datos por país	Estudio de teledetección	Diferencia significativa	Datos por país	Estudio de teledetección	Diferencia significativa
África	622	484	**	-5.2	-2.2	**	-0.77	-0.43	**
Asia	289	224	**	-2.4	-2.0	n.s.	-0.78	-0.84	n.s.
América Latina	892	767	*	-4.4	-4.1	n.s.	-0.45	-0.51	n.s.
<b>Los países tropicales</b>	<b>1 803</b>	<b>1 475</b>	<b>***</b>	<b>-12.0</b>	<b>-8.3</b>	<b>**</b>	<b>-0.62</b>	<b>-0.54</b>	<b>n.s.</b>

*Nota:* Sólo los resultados de los países incluidos en el estudio de teledetección fueron recopilados para obtener los datos por país proporcionados en la tabla. Las estimaciones de teledetección se refieren a la definición f2 de bosque (ver Capítulo 47), que corresponde mejor a la definición utilizada en la recopilación de los datos nacionales. La hipótesis probada en la tabla es que el valor de los datos por país corresponde al valor real de la población utilizada como muestra en el estudio de teledetección. El nivel de significancia de la diferencia entre los datos por país y los estimados de teledetección es \*\*\* = 99.9 % de nivel de significancia. \*\* = 99% de nivel de significancia. \* = 95% de nivel de significancia. n.s. = no es significativo en un nivel de 95%.



**Figura 1-7. Porcentaje de cambio del área de bosque debido a procesos de cambios individuales en los contextos regional y tropical entre 1990 y 2000**

Se hicieron estimaciones de la conversión de los bosques naturales a plantaciones en las principales regiones (tropicales y no tropicales). Otros cambios cualitativos (reforestación de plantaciones forestales, regeneración de bosques naturales, degradación y mejoramiento del bosque) son muy importantes para elaborar políticas en materia forestal, así como planes forestales; sin embargo, las estadísticas disponibles no son exhaustivas para que suficientes países elaboren estimaciones definitivas. La revisión de los estudios y literatura disponibles afirmaban que los bosques se están degradando; sin embargo, no fue posible realizar una estimación objetiva del grado de severidad de estos cambios en la mayoría de los países, debido a la disponibilidad limitada de datos. Los cambios cualitativos figuran en los informes y resúmenes nacionales de FRA 2000, pero no fue posible obtener estadísticas válidas mundialmente.

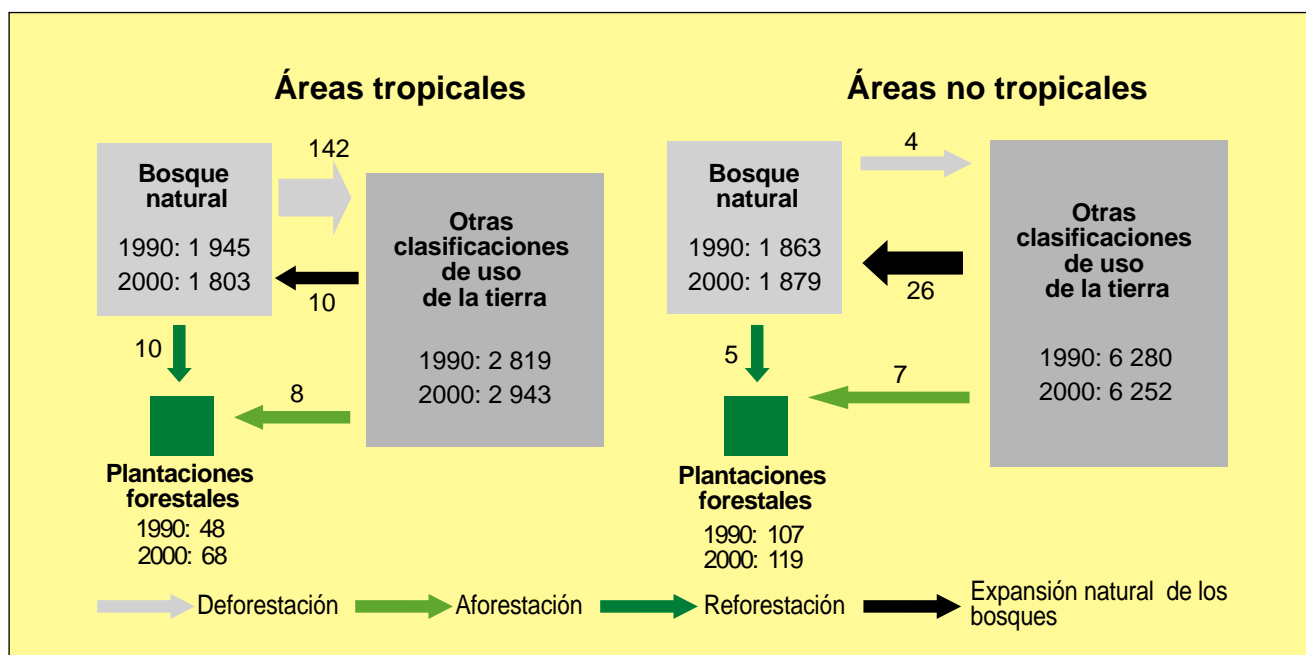
Las estimaciones del cambio de área de bosque de FRA 2000 se enfocan por lo tanto en la transformación de los bosques naturales en plantaciones forestales, y viceversa. Además se agregaron tres estudios diferentes:

- estadísticas de toda el área de bosque y de los cambios del área de bosque en cada país;
- estadísticas de las áreas de plantaciones forestales y de los cambios en dichas áreas para cada país;
- resultados del estudio de teledetección de FRA 2000 para establecer los cambios del área de bosque en los trópicos.

Estos estudios aportaron diferentes fortalezas y debilidades al análisis de síntesis. Al tomar a ambos en cuenta y aprovechar las fortalezas, de cada estudio, la FAO desarrolló estimaciones confiables para los ámbitos tropical y no tropical (Tabla 1-6, y Figura 1-8). Los pasos y suposiciones establecidos en el análisis se describen a continuación.

**Tabla 1-6. Cambio del área de bosque entre 1990 y 2000 en los ámbitos tropical y no tropical (millones de hectáreas anuales)**

Ámbito	Bosque natural				Cambio neto	Plantaciones forestales		Cambio neto	Total bosque
	Pérdidas			Ganancias		Ganancias			
	Deforestación (debido a otro uso de la tierra)	Conversión a plantaciones forestales	Pérdida total			Conversión del bosque natural (reforestación)	Aforestación		
Tropical	-14.2	-1.0	-15.2	+1	-14.2	+1	+0.9	+1.9	-12.3
No-tropical	-0.4	-0.5	-0.9	+2.6	+1.7	+0.5	+0.7	+1.2	+2.9
Mundial	-14.6	-1.5	-16.1	+3.6	-12.5	+1.5	+1.6	+3.1	-9.4



**Figura 1-8. Cambios del área de bosque 1990-2000 (en millones de hectáreas)**

El punto inicial y las estadísticas de base fueron las estimaciones del cambio neto anual del área de bosque en 1990-2000 para cada país. Para mayor conveniencia, se presumió que países enteros se colocaban ya sea dentro o fuera de la región tropical. Según este informe los países tropicales incluían las siguientes subregiones: África Occidental, Central, Oriental y del Sur (exceptuando Sudáfrica), América Central y México, América del Sur Tropical, el Caribe, Asia del Sur y Asia Suroriental, y el resto de Oceanía. La suma de los cambios netos en los ámbitos tropical y no tropical aparecen en la última columna de la Tabla 1-6. Sin embargo, antes de que esta columna fuera agregada a la Tabla 1-6, se tomaron en consideración dos errores sistemáticos presentes en el material.

Primero, cuando los resultados del estudio de teledetección FRA 2000 fueron comparados con los datos por país, se estableció una correlación relativamente buena para Asia y América Latina; pero el cambio de superficie negativo para África se demostró altamente sobrestimado en los informes nacionales, posiblemente de 3 millones de hectáreas anuales para África tropical (-5.2 millones de

hectáreas anuales en los informes nacionales y -2.2 millones de hectáreas anuales en el estudio de teledetección (Tabla 1-5). Se sabe que los datos por país fueron muy carentes en la mayoría de los países africanos, y en algunos casos la tasa de cambio registrada parecía muy alta (por ejemplo para Sudán y Zambia). La discrepancia en las estimaciones de cambio de área para África fue garantizada en un 99 por ciento, de manera que fue necesario hacer algunos ajustes. Teniendo presente que vastas partes de África tienen tipos de bosque seco en los cuales no es fácil detectar los cambios mediante imágenes satelitares, resulta razonable no adoptar los resultados del estudio de teledetección de manera acrítica. Se asumió que las estimaciones provenientes del estudio de teledetección y las estimaciones del informe nacional eran igualmente confiables para la región en su conjunto. Entonces, el promedio de la estimación del estudio de teledetección y la estimación del informe nacional de cambio del área de bosque constituyen una estimación válida para África tropical en su conjunto. Esta estimación de cambio negativo anual para África tropical es de cerca 1.5 millones de hectáreas menos que en los informes nacionales.

Segundo, el establecimiento de plantaciones fue considerada de manera exageradamente alta en los informes nacionales, respecto a las tasas reales de éxito para el decenio de 1990 en su totalidad. Con base en muchos estudios de campo, se asumió que sólo el 70 por ciento de las plantaciones establecidas y reportadas tuvo éxito. En su la tasa de éxito en la expansión de las plantaciones fue de 1.4 millones de hectáreas menos de lo que los informes por país sugirieron. Este ajuste en las estimaciones de las plantaciones resulta coherente respecto a los análisis anteriores realizados por la FAO desde 1995 (CEPE/FAO 2000; FAO 1995).

Se destaca que las calibraciones mencionadas anteriormente, fueron aproximadamente de la misma magnitud (-1.5 y -1.4) y como se realizaron en distintas direcciones, el efecto combinado de los totales fue mínimo. Para simplificar, se asumió que éstas fueron iguales y que las tasas de cambio neto presentadas en el Apéndice 3 pudieron ser adoptadas directamente.

Las plantaciones forestales nuevas se establecen tanto en las tierras no forestales (aforestación) como en tierras en donde éstas llegan a remplazar a los bosques naturales (reforestación). Dado que éstos representan procesos de cambio diferentes, es importante cuantificar la proporción de cada uno en los ámbitos tropical y no tropical en su totalidad. Esto se llevó a cabo mediante la opinión de expertos sobre la proporción de la aforestación y la reforestación para siete países que registraban el establecimiento de plantaciones más importantes (80 por ciento del total mundial) (Tabla 1-7). Estas proporciones fueron consideradas válidas en los respectivos ámbitos y fueron extrapoladas en toda el área de plantaciones establecidas. También se asumió que no se perdieron áreas considerables de plantaciones a favor de otros usos de la tierra o a favor de los bosques naturales. Para los países tropicales, se estimó que la aforestación fue de 0.9 millones de hectáreas al año y que la tasa de reforestación fue de 1 millón de hectáreas anuales; para los países no tropicales los resultados fueron respectivamente, de 0.7 y de 0.5 millones de hectáreas anuales, ( Ganancias en Plantaciones forestales Tabla 1-6).

Con base en las estimaciones anteriores para las tasas de cambio de las plantaciones, los cambios netos en el área de bosque natural fueron calculados en la Tabla 1-6 como pérdida neta de 14.2 millones de hectáreas anuales para los trópicos y una ganancia neta de 1.7 millones de hectáreas anuales para el ámbito no tropical.

El próximo paso en el análisis era hacer una distinción entre cambios positivos y negativos dentro de los bosques naturales. Esto se llevó a cabo de dos maneras distintas. Para el ámbito no tropical, la expansión de los bosques naturales se calculó como la suma de todos los cambios positivos a nivel de país, habiendo un aumento de 2.6 millones de hectáreas anuales. Esta puede ser considerada como una estimación muy conservadora, dado que puede haber cambios locales que no se reflejan en los totales por país.

**Tabla 1-7. Estimaciones de los expertos sobre la distribución de las plantaciones establecidas y reportadas, en cuanto a la reforestación y aforestación en los países con mayores plantaciones**

País	Ámbito	% de reforestación por establecimiento de plantaciones registradas	% de aforestación de plantaciones por establecimiento registrada
Argentina	No tropical	50	50
Brasil	Tropical	75	25
China	No tropical	40	60
India	Tropical	50	50
Indonesia	Tropical	90	10
Tailandia	Tropical	25	75
Estados Unidos	Notropical	0	100

Para el ámbito tropical, ha sido menos relevante el uso de estadísticas nacionales, dado que la mayoría de los países, tuvieron grandes cambios netos negativos que en realidad encubren la expansión de los bosques naturales. En cambio, se utilizaron los resultados del estudio de teledetección. El estudio de teledetección indicaba una expansión total del bosque de 0.56 millones de hectáreas anuales. Podría esperarse que el método subestime la expansión de los bosques, dado que se trata de un proceso lento que puede ser difícil de detectar en la interpretación de teledetección. Además, el estudio de teledetección tenía una unidad mínima de interpretación de 25 ha, lo que significa que la expansión de formaciones boscosas en pequeña escala (de 0.5 a 25 ha) no fueron tomadas en cuenta. Además, una vasta proporción de tierra con (actualmente) una proporción de cubierta forestal muy baja no fue incluida en la población estudiada. Finalmente, algunos países tropicales, sobre todo Zimbabwe y Madagascar, no fueron incluidos en la encuesta. Todos estos factores sugerían que la expansión en los trópicos era más alta que los 0.56 millones de hectáreas estimadas por año. Se asumió entonces que los bosques naturales tropicales se expandieron en cerca de 1 millón de hectáreas por año (no obstante las pérdidas substanciales en otras áreas sobre las cuales se informa en el siguiente párrafo).

Dado que las tasas de expansión para los bosques naturales, y la conversión de bosques naturales a plantaciones ya se sabían a partir del análisis de las plantaciones, la deforestación de bosques naturales podría ser calculada restando estos cambios al cambio neto de los bosques naturales. Esta operación dio una estimación de la tasa de deforestación mundial de cerca 14.6 millones de hectáreas anuales, de los cuales 14.2 millones de hectáreas anuales se verificaron en los trópicos.

Estos resultados (Tabla 1-6, Figura 1-8) representan las conclusiones generales de FRA 2000 con respecto al cambio del área de bosque. Estas estimaciones se basaron en análisis completos de tres conjuntos de datos originales e independientes (datos por país, datos de plantaciones forestales y datos del estudio de teledetección). No es posible hacer una estimación de error de los resultados combinados, dado que en general no se conocen los errores de las

estimaciones nacionales. Sin embargo, al basarse en los resultados del estudio de teledetección (cerca del 15 por ciento de error de muestreo en las estimaciones de cambio del área de bosque tropical) y en el estudio sobre la confiabilidad hecho por CEPE/FAO 2000 se puede llegar a la conclusión de que las estimaciones tienen un alto nivel de precisión. Aún más, la combinación de los tres estudios hicieron posible eliminar algunos errores sistemáticos del material.

## COMPARACIÓN CON EVALUACIONES MUNDIALES ANTERIORES

FRA 2000 fue la primera evaluación mundial que utilizó una definición común para los bosques en todo el mundo. Las evaluaciones realizadas anteriormente utilizaron un margen mínimo del 10 por ciento de cubierta de copa para los países en desarrollo y del 20 por ciento para los países industrializados, con el fin de definir los bosques, basándose, en parte, en los inventarios forestales anteriores en ambos ámbitos. Cuando los resultados de FRA 1990 fueron revisados, un grupo de expertos sugirió que la próxima evaluación mundial debía utilizar una definición común de bosque para todas las regiones. Siguiendo una recomendación por consenso del Grupo Intergubernamental ad hoc sobre los bosques (IPF), se decidió que FRA 2000 utilizaría el 10 por ciento de margen mínimo de cubierta de copa para todos los países. (Es decir, que cuando se observara desde lo alto, al menos el 10 por ciento de la superficie de la tierra estaría ocupada por una cubierta de copa. “Otras tierras boscosas” tienen una cubierta de copa comprendida entre el 5 y el 10 por ciento).

Como se menciona anteriormente, las estimaciones de FRA sobre área y cambio no se basaron en resultados provenientes de evaluaciones anteriores. Los datos sobre el estado de los recursos forestales de FRA 1990 fueron revisados dentro del marco de trabajo de la evaluación actual, con el fin de hacer una comparación con los datos del año 2000. A fin de garantizar la comparabilidad, se ajustaron los datos originales de 1990, tomando en consideración los siguientes aspectos:

- disponibilidad de nuevos datos de inventarios forestales nacionales que mejoraran las estimaciones para 1990;
- ajuste de los datos de 1990 a las definiciones de FRA 2000, y realización de una mejor reclasificación de las categorías de vegetación nacionales, de acuerdo con dichas definiciones;
- ajuste basado en datos nuevos confiables e información que no se encontraba disponible en 1990;
- redefinición de las fronteras políticas de los países.

El cambio en la definición de los países no tropicales fue la principal razón de que la estimación mundial del área de bosque para 2000 sea de 400 millones de hectáreas más respecto a las estimaciones provisionales de 1995 utilizadas por FRA 1990 como definición (FAO 1997). Este efecto fue más significativo para Australia y para la Federación Rusa. La estimación del área de bosque de Australia en 2000 fue

de 155 millones de hectáreas, comparado con los 41 millones de hectáreas en 1995, debido en parte a que las estimaciones de 2000 incluían grandes extensiones de reservas de bosque dispersas con una cubierta de copa comprendida entre el 10 y el 20 por ciento, que previamente habían sido clasificadas como otras tierras boscosas. Por razones similares, la estimación para la Federación Rusa en 2000, es de 850 millones de hectáreas, comparados con los 764 millones de hectáreas estimados en 1995.

Los inventarios forestales realizados después de 1990 produjeron cifras diferentes, superiores a lo que se había registrado antes, en una serie de países (incluyendo 47 países en desarrollo) la inclusión de estos resultados también contribuyó a obtener una estimación superior para 2000. En otros países (incluyendo 19 países en desarrollo) la especificación más detallada de las clases de bosque en los informes de los inventarios nacionales facilitó el mejoramiento de la reclasificación de los resultados nacionales en clasificación de bosque según FRA 2000; las estimaciones nuevas incluyen dentro de la categoría de bosque algunas áreas que anteriormente habían sido clasificadas como otras tierras boscosas. Un documento de trabajo de FRA, que se encuentra en preparación, proporciona mayores detalles al respecto. Dicho documento informa sobre los resultados de un análisis de las estimaciones de la cubierta forestal realizados por FRA 1990 (cambios en 1980-1990) y en FRA 2000 (cambios en 1990-2000).

Fue difícil crear datos comparables en el tiempo, basados directamente en las estimaciones del área de bosque provenientes de las distintas evaluaciones, debido a que existía variabilidad en las definiciones y en la calidad de la información, según se explicó en los párrafos anteriores. Sin embargo, fue posible llevar a cabo una comparación entre las estimaciones del cambio del áreas de bosque entre los decenios de 1980 y 1990, tomando en debida consideración el efecto de la diferencia que existía entre las metodologías utilizadas para realizar dichas evaluaciones. La comparación mostró que la cifra estimada de pérdida neta de bosque (es decir la diferencia que arrojó la pérdida de bosques naturales y la ganancia de superficie de bosque mediante la aforestación y la expansión natural del bosque) fue inferior durante el decenio de 1990 respecto al de 1980. El cambio neto anual en la extensión fue de -9.4 millones de hectáreas durante el período 1990-2000 (indicado en este informe), de -11.3 millones de hectáreas durante el período 1990-1995 (FAO 1997) y de -13.0 millones de hectáreas en 1980-1990 (FAO 1995b).

Existe mayor confianza en las estimaciones de cambio de 1990-2000 respecto a las que se realizaron anteriormente. Sin embargo, si se toman en cuenta los efectos provocados por las diferencias en materia de definición, metodología aplicada y actualización de los inventarios nacionales, se pueden extraer algunas conclusiones generales en cuanto a la deforestación en el curso de los últimos 20 años.

Los cambios en la definición de bosque en los países industrializados, los cuales aumentan notablemente las estimaciones mundiales de la cubierta forestal, no afectaron de manera considerable las estimaciones de la tasa de cambio en el área de bosque a escala mundial. El cambio en la definición de bosque tuvo mayor impacto del área de bosque de Australia y de la Federación Rusa, en donde las conversiones de bosque a otros usos de la tierra fueron relativamente pequeñas en la escala mundial y por lo tanto no afectaron de manera significativa las tasas de cambio mundiales. Para la mayoría de los demás países industrializados la revisión de las cifras de área de bosque en 1990 (basada en las definiciones de FRA 2000, y sus metodologías y datos nuevos) mostró un alto nivel de coherencia y comparabilidad con las cifras de 1990 de las dos evaluaciones previas. Las tres evaluaciones utilizaban fundamentalmente la misma definición de bosque natural de los países en desarrollo. Aunque las nuevas estimaciones realizadas en el contexto nacional no siempre fueron comparables con las de las evaluaciones anteriores, éstas no afectaron de manera significativa las estimaciones de las tasas de cambio mundiales. La nueva definición de las plantaciones (que permitió incluir a las plantaciones de árboles de caucho) afectaron la cifra de la extensión de bosque en algunos países tropicales, pero no tuvieron un efecto significativo en la tasa de cambio del área de bosque en el contexto mundial. También habría que destacar que las tres evaluaciones utilizaron la misma metodología para evaluar el cambio del área de bosque en los países industrializados.

Los resultados del estudio de teledetección de los países tropicales FRA 2000 respaldan los resultados de la evaluación realizada a nivel de país. El estudio indicaba una tasa de cambio neto los bosques tropicales relativamente más baja durante el decenio de 1990 respecto al de 1980, pero la diferencia no fue significativa desde el punto de vista estadístico. Los resultados del estudio sobre el cambio de la cubierta de bosque durante los decenios de 1980 y de 1990, los cuales son completamente compatibles entre sí, confirman la existencia de una tasa alta y continua de pérdida del bosque en los trópicos, durante el decenio de 1990. Este resultado coincide con los resultados de la evaluación a nivel de país, de igual manera se registran ganancias netas en las áreas de bosque para los países no tropicales en general, mientras que se registran pérdidas netas en los trópicos.

En conclusión, después de realizar el análisis de las estimaciones de evaluaciones anteriores y actuales, FRA 2000 señaló que en 1990 hubo una tasa de pérdida neta de bosques inferior a la de 1980, en todo el mundo, debido principalmente a una tasa más alta de la expansión natural del área de bosque. Al mismo tiempo, la pérdida de bosques naturales en todo el mundo siguió siendo aproximadamente comparable a los altos niveles registrados durante los últimos 20 años.

## DE LA CONFIABILIDAD DE LAS ESTIMACIONES DEL ÁREA DE BOSQUE

La naturaleza de las estadísticas de FRA 2000 dificultó el cálculo de los intervalos de confiabilidad para la mayoría de las estimaciones, a excepción del estudio de teledetección. En el contexto nacional, muy pocos países, incluyendo a los países desarrollados, pueden derivar intervalos de confiabilidad controlados estadísticamente, tanto en lo que concierne al área de bosque, como al cambio del área de bosque. Para algunos países, los resultados se basaban en estimaciones de los expertos que utilizaban conocimientos inmediatos del país, pero pocos datos de terreno. Para la mayoría de los países, los inventarios de campo detallados constituyeron una fuente confiable de resultados, pero a menudo éstos no pudieron ser comparados con otros inventarios ya que no utilizaban definiciones comparables.

Para el estudio de los países industrializados, CEPE/FAO (2000) trató el problema de la precisión con el fin de estimar indirectamente el error estándar para algunas variables fundamentales, incluyendo el área de bosque, pero no el cambio. La principal conclusión fue que el nivel de precisión era alto, situándose al “rango probable” de  $\pm 3$  por ciento, para el área de bosque. La misma conclusión general resulta válida para las estimaciones mundiales presentes en este informe. En general, la calidad de los datos por país fue más o menos comparable entre los países industrializados y los países en desarrollo. En ambos ámbitos, los inventarios forestales nacionales bastante confiables fueron excepcionales y la mayoría de la información por país sobre el área de bosque provino de las clasificaciones agregadas de la tierra. Además, la reclasificación en términos de clases mundiales provocó dificultades similares en ambos ámbitos.

Para el ámbito tropical, el estudio de teledetección proporcionó una posibilidad única de calibrar los errores sistemáticos en las estimaciones del país. Según lo indicado anteriormente, el área de bosque mostró un buen nivel de correlación. En cuanto al cambio de área de bosque, sólo dos regiones coincidieron bien, y las estimaciones de teledetección para África fueron muy diferentes de las estimaciones agregadas por país. Se concluyó que los datos por país de África sobrestimaron la deforestación en la región, en su conjunto, y se efectuó una calibración en las estimaciones globales anteriores (Tabla 1-6). Además, se ajustaron las sobrestimaciones sistemáticas del establecimiento de plantaciones, aunque esta calibración se basó en una estimación de expertos.

En conclusión, parece que la precisión en los ámbitos mundial, tropical y no tropical es buena en cuanto a las estimaciones sobre área y cambio de área, pero los errores sistemáticos podrían distorsionar el cuadro en su conjunto. Se ajustaron dos errores sistemáticos principales según se describe anteriormente, pero otros podrían seguir estando ocultos en el material. Por ejemplo, los bosques secundarios en América del Sur fueron a menudo excluidos de las

estadísticas de cambio del área de bosque y hubieran podido contribuir a disminuir la tasa de cambio neto en esta región, si hubieran sido tomados en cuenta. Otro ejemplo lo constituye la extensión de las plantaciones forestales en Europa, que podría ser más grande de la registrada, dado que la opción “seminatural” no fue incluida en el marco de la clasificación mundial.

## RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS CUALITATIVOS

Los estudios cualitativos realizados por FRA 2000 fueron ampliamente documentados en los documentos de trabajo de FRA (indicados en el Apéndice 4 y disponibles en el sitio electrónico del Departamento de Montes de la FAO). En general no fue difícil establecer una buena comprensión de los factores importantes que afectaban los cambios en el uso de la tierra en el contexto local, en donde los parámetros climático, cultural, político y económico son razonablemente constantes. Fue considerablemente más difícil generalizar los resultados en el ámbito internacional.

Aunque las prácticas específicas del uso de la tierra variaron considerablemente entre las regiones, un resultado común fue que las reglas que gobiernan el uso de la tierra y sus productos tienden a ser puestas en correlación con el manejo de la tierra y la tendencia del momento, en base a la cual los bosques suelen ser convertidos a otros usos de la tierra. Por ejemplo, los derechos al uso de la tierra a menudo fueron establecidos después de una conversión *de facto* a la agricultura, creando un fuerte incentivo de amenaza al bosque. La deforestación ha sido un tema de investigación popular durante el decenio pasado. Un estudio de documentos científicos (FAO 2000b) identificó 1 200 documentos publicados sobre la deforestación tropical desde 1980, de los cuales 825 contenían resultados relacionados con los procesos de deforestación y fueron incluidos en el análisis. Aunque no es posible concluir que este conjunto de documentos de investigación describan todos los procesos de deforestación, el material representa un insumo significativo para los debates y negociaciones internacionales. Por lo tanto es importante entender hasta qué punto esta investigación representa la situación mundial.

La información acumulada sobre estudios de la deforestación tropical mostraron un patrón reconocible. En el curso del decenio de 1980, y a medida que creció el interés en la deforestación, la cantidad de publicaciones aumentó, pasando de 8 en 1980 a 41 en 1989. Desde 1990 el ritmo de publicaciones se ha mantenido a un nivel relativamente constante, entre 45 y 60 publicaciones al año. Para fines de debate, la cantidad de documentos publicados fue tomada como un indicador, prescindiendo del área geográfica cubierta por los estudios o la originalidad de sus datos o análisis.

La mitad de los estudios fueron publicados desde 1992. Casi un tercio de las publicaciones sobre la deforestación

tropical carecía de un punto de referencia geográfico y trataban aspectos particulares de un problema de manera abstracta o efectuaban un análisis global del mismo. Un poco más de dos tercios de los estudios tenían un punto de referencia geográfico claro, pero éstos se encontraban distribuidos de manera desigual en todos los países. En general los países de fácil acceso estaban representados más que los otros.

Los métodos de investigación también cambiaron durante los dos decenios pasados según se sintetiza en la Tabla 1-8. Los estudios generales que partían de fuentes secundarias y evaluaciones de primera mano realizadas por investigadores de campo predominaban en las publicaciones anteriores sobre el problema. Los patrones metodológicos cambiaron entre 1980 y 1990. Los fondos para realizar estudios basados en la teledetección se han vuelto cada vez más frecuentes, mientras que la cantidad de evaluaciones directas, de primera mano, de los procesos de deforestación han disminuido. La cantidad de estudios basados exclusivamente en fuentes secundarias también disminuyó de cierta manera, aunque éstos siguen siendo cerca del 46 por ciento de la investigación publicada durante el decenio de 1990.

El estudio observó que en la literatura existente prevalecen algunas tendencias que explican las causas de la deforestación – notando además que la deforestación puede ser definida de distintas maneras en distintas publicaciones. En el decenio de 1990, la deforestación fue frecuentemente atribuida a la tala, a la expansión de las plantaciones, a la agricultura de subsistencia, a la construcción de carreteras, al aumento de la población, y a la demanda de leña, como en estudios anteriores. En las publicaciones relativas a América Latina, factores como los incentivos para el establecimiento de crianza de ganado y los proyectos de colonización gubernamentales ya no son citados con tanta frecuencia. Un mayor número de publicaciones elaboradas durante el decenio de 1990 citaron a la expansión de los mercados mediante el crecimiento de las poblaciones urbanas, los mejoramientos en el transporte, la búsqueda de materia prima en lugares remotos, como causas de la deforestación. El mayor grado de la deuda exterior ha sido sugerido como fuente de presión para sembrar cultivos de exportación en detrimento de los bosques. No resulta evidente que estos factores hayan aumentado, o si el reciente énfasis en la mundialización tal vez haya estimulado más la investigación y escritos sobre estos temas.

Los estudios cualitativos sobre el cambio del áreas de bosque y la deforestación llevados a cabo en el marco de FRA 2000 incluyendo estudios detallados por país, proporcionaron un panorama interesante del conocimiento de los procesos de cambio del área de bosque. Los resultados aportaron conocimientos en los países en donde se llevaron a cabo los estudios, asimismo, surgieron algunos patrones específicos de índole geográfica y temporal correspondientes a todos los países tropicales. Pero tal vez una conclusión

**Tabla 1-8. Estudios de deforestación tropical en revistas científicas, categorizadas por fuente de información primaria: tendencias en el curso del tiempo**

Año de referencia de los datos	Teledetección	Estudios	Observación de campo	Fuente secundaria	Total	
	%	%	%	%	%	No.de estudios
Antes de-1980	8	8	39	46	100	88
Decenio de 1980	8	5	30	57	100	276
Decenio de 1990	17	15	20	47	100	332
Total	12	9	27	52	100	696

Fuente: FAO 2000b.

Nota: Los estudios se refieren a los estudios domésticos y enfoques similares.

mucho más importante es que si bien, en los últimos decenios se llevaron a cabo muchos de estudios sobre los cambios del áreas de bosque, los estudios no estaban bien coordinados y no necesariamente reflejaban la situación mundial. Por lo tanto, para los analistas es difícil extraer conclusiones válidas de la literatura y utilizar los resultados existentes a fin de desarrollar políticas dirigidas a los cambios en las áreas de bosque. La elevada proporción de estudios que utilizaron información secundaria, indicaron que el conocimiento sobre las dinámicas del bosque pueden no ser proporcionales a la cantidad de documentos publicados.

### UNA PERSPECTIVA HISTÓRICA SOBRE EL ÁREA DE BOSQUE Y LA DEFORESTACIÓN

La tala de bosques para obtener mayor rendimiento de la tierra tiene una larga historia. La mayoría de los estudios estiman que hace 8 000 años, cerca de la mitad de la superficie del globo estaba cubierta de bosques, a diferencia del porcentaje actual del 30 por ciento. (Ball 2001). Históricamente, la deforestación en las regiones templadas ha sido mucho mayor respecto a la de los trópicos. Si se presume que los cambios a largo plazo del área de bosque están influenciadas por fluctuaciones climáticas así como por la actividad humana, la tasa de deforestación desde que fue introducida la agricultura podría estimarse en cerca de un cuarto de millón de hectáreas al año en una visión de largo plazo. Sin embargo, se han experimentado tasas mucho más altas de deforestación en ciertas áreas, en un período de corto plazo: por ejemplo, las tasas de deforestación a finales del siglo XIX, durante la expansión de la población hacia el oeste en los Estados Unidos, podrían compararse aproximadamente con las tasas de deforestación que se registran actualmente en los trópicos.

En el marco de esta perspectiva histórica resulta obvio que la población humana en creciente aumento haya sido puesta en relación con el impacto negativo sobre la extensión de los bosques. La agricultura se ha expandido y ha reemplazado vastas porciones de bosque en todas partes del mundo a fin de satisfacer la necesidad de alimentos y fibras. En algunos casos los bosques fueron talados principalmente para obtener productos de la madera y la tierra no fue reforestada. La expansión de la agricultura se ha desplazado de una región a otra en el curso del tiempo, de acuerdo al desarrollo en general de las civilizaciones, las economías y la población en aumento. Esta sigue siendo común en los países

en desarrollo. La hipótesis de que el crecimiento de la población *per se* promueve la deforestación mediante la demanda de nuevas tierras agrícolas, ha prevalecido hasta ahora en muchos documentos e informes sobre la deforestación. Sin embargo, también se demostró que durante el siglo XX en los Estados Unidos, como en otros lugares, el crecimiento de la población no necesariamente produce la pérdida del bosque, especialmente si la tasa de mejoramiento en la productividad agrícola es mayor que la tasa de crecimiento de la población.

Cuando la agricultura dominaba la economía de los países actualmente industrializados, los gobiernos a menudo estimulaban la tala de los bosques para el uso agrícola, como un medio de desarrollo económico o como un medio para proporcionar una forma de subsistencia para la población pobre. La madera era considerada como un recurso a ser explotado, y los bosques a menudo eran vistos más como un estorbo que como un tesoro. Sólo recientemente la deforestación se ha convertido en un concepto negativo, primero en los países en donde los productos forestales para la industria adquirieron importancia y en donde el suministro de materia prima se vio amenazado, y más tarde en todos los países a medida que crecía la conciencia sobre los temas ambientales, a medida que aumentaba la importancia de los bosques para el desarrollo sostenible y se entendía mejor el tema de la seguridad alimentaria.

En las décadas recientes, el ritmo de conversión del bosque ha sido particularmente alto en los trópicos. FRA 2000 estima que la deforestación tropical se situó en 14.2 millones de hectáreas anuales entre 1990 y 2000, lo cual significa que casi el 1 por ciento del bosque tropical se pierde cada año. Al mismo tiempo, la población mundial aumentó más rápido que nunca, pero la relación directa de la deforestación con la demanda de tierras para la agricultura parece ser menos obvia. En la medida en que las economías de los países han crecido, la importancia relativa del sector agrícola ha disminuido. La mayoría de los países han experimentado una migración en gran escala a las ciudades. Según el Fondo de las Naciones Unidas para la Población (FUNUAP 2001), el crecimiento de la población de las áreas urbanas supera ampliamente el de las áreas no urbanas. En el contexto mundial, sólo el 13 por ciento de la población aumenta en las áreas rurales, y las poblaciones rurales están disminuyendo en la mayoría de los países desarrollados.



**Tabla 1-9. Coeficientes de correlación (r) entre la tasa de cambio de la cubierta forestal y variables seleccionadas en el ámbito nacional**

Variable	Densidad de la Población	Ritmo de cambio de la población	Población, proporción rural	PIB/ per cápita	Ritmo de cambio del área de bosque
Densidad de la población		-0.09	0.00	0.12	-0.04
Ritmo de cambio de la población	-0.09		0.31	-0.36	-0.26
Población, proporción rural	0.00	0.31		-0.59	-0.38
PIB/ per cápita	0.12	-0.36	-0.59		0.21
Tasa de cambio del área de bosque	-0.04	-0.26	-0.38	0.21	

Fuente: Apéndice 3.

Nota: Todos los datos en el ámbito nacional están subestimados.

La Tabla 1-9 muestra correlaciones relativamente débiles a nivel nacional entre el ritmo de cambio del área de bosque, los parámetros demográficos y el producto interno bruto (PIB) per cápita. La tabla sugiere que la decisión de abandonar el modelo de deforestación basado en el crecimiento de la población utilizado en FRA 1990 fue correcta; pero también que los procesos de cambio del bosque son demasiado complejos para ser completamente explicados por cualquier indicador por sí solo.

Los resultados de FRA 2000, muestran que la expansión de la agricultura estuvo menos asociada con el aumento de la agricultura itinerante que con la transformación directa del bosque a la agricultura permanente (u otros usos de la tierra) tanto en gran como en pequeña escala. Esto implica que los factores económicos y políticos distintos de la agricultura de subsistencia son más importantes en los procesos de deforestación.

En el lado positivo, muchos países en desarrollo están tratando de adoptar políticas para manejar sus bosques naturales de manera sostenible. Por ejemplo, muchos países se han comprometido a vigilar el progreso en dirección del manejo sostenible de los bosques mediante criterios e indicadores nacionales. Numerosos países que cuentan con recursos forestales substanciales están tratando de ejecutar programas forestales nacionales. Esto constituye un acontecimiento importante desde principios del decenio de 1990 y de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD). Muchos países industrializados experimentaron en realidad un aumento del área de bosque durante el decenio de 1990, lo cual sugiere que existe un nexo importante entre desarrollo y la capacidad que un país tiene de mantener o recuperar la cubierta forestal. En los países desarrollados existe una creciente tendencia a evaluar las tierras marginales más en función de bienes y servicios del bosque, que no para uso agrícola.

En conclusión, los cambios que se observaron del área de bosque durante el período comprendido entre 1990 y 2000 fueron importantes, mostrando un alto ritmo sostenido de deforestación en los trópicos. El cambio neto, sin embargo, fue mucho menor que en el decenio anterior debido a una mayor expansión de los bosques, fundamentalmente en las áreas no tropicales. El nexo directo entre el aumento de la población y de la agricultura itinerante, utilizado anteriormente para explicar la

deforestación, parece ser menos válido en el último decenio. Sin embargo, la demanda de tierras agrícolas sigue siendo la principal fuerza motriz de la deforestación. Los factores relacionados con los derechos de uso de la tierra determinaban aparentemente los cambios del área de bosque, así como el nivel general del desarrollo económico, la productividad agrícola y la urbanización.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ball, J.B.** 2001. *Global forest resources; history and dynamics. The forests handbook*. Oxford, Blackwell Science.
- CEPE/FAO.** 2000 *Forest Resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand: contribution to the global Forest Resources Assessment 2000*. Geneva Timber and Forest Study Papers . 17. Nueva York y Ginebra, UN.  
[www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm](http://www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm)
- FAO.** 1995a. *Forest Resources Assessment 1990 – Tropical forest plantation resources*. FAO Forestry Paper No. 128. Roma.
- FAO.** 1995b. *Evaluación de los Recursos Forestales 1990 – Síntesis mundial*. Estudio FAO Montes. No. 124. Roma.
- FAO.** 1997. *Situación de los Bosques en el Mundo 1997*. Roma.
- FAO.** 2000a. *On definitions of forest and forest change*. FRA Working Paper No. 33. Roma.
- FAO.** 2000b. *Tropical deforestation literature: geographical and historical patterns in the availability of information and the analysis of causes*. FRA Working Paper No. 27. Roma.
- FAO.** 2001a. Perfiles del país.  
[www.fao.org/forestry/fo/country/nav\\_world.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/country/nav_world.jsp)
- FAO.** 2001b. Sitio electrónico del Programa de Evaluación del Recursos Forestales Mundiales.  
[www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp)
- Fondo de Población de las Naciones Unidas (FUNUAP)** 2001. *Demographic, economic and social indicators*.  
[www.unfpa.org/swp/2000/english/indicators/indicators2.html](http://www.unfpa.org/swp/2000/english/indicators/indicators2.html)
- Sweden. National Board of Forestry (NBF).** 2000. *Statistical Yearbook of Forestry 2000*. Jönköping, Suecia.  
[www.svo.se/statistik](http://www.svo.se/statistik)
- Swedish University of Agricultural Sciences.** 2000. *Skogsdata 2000.*, Umeå, Suecia.



## Volumen de madera y biomasa leñosa

### RESUMEN

En cada país se estimaron tanto el volumen de madera, así como la biomasa leñosa sobre la superficie del suelo, presentes en los bosques para el año 2000. Los cambios de estos parámetros durante el decenio de 1990 fueron estimados a nivel mundial. No siempre se contó, de manera satisfactoria, con la información necesaria para respaldar las estimaciones del volumen forestal y de la biomasa leñosa en muchos países, especialmente en los trópicos. Esto significó que fue necesario hacer suposiciones y usar extrapolaciones. La estimación del volumen mundial de bosques para el año 2000 fue de 386 mil millones de metros cúbicos y la estimación para la cubierta mundial de la biomasa leñosa sobre la superficie del suelo fue de 422 mil millones de toneladas. Los resultados mostraron que el volumen de madera aumentó en un 2 por ciento durante el decenio de 1990, principalmente debido a un incremento en los bosques templados y boreales. Al mismo tiempo, la cubierta de biomasa leñosa sobre la superficie del suelo disminuyó en aproximadamente un 1.5 por ciento. El aumento del volumen de madera y la disminución de la biomasa leñosa de manera simultánea, fue posible debido a que se perdieron bosques tropicales que contenían mucha más biomasa respecto al volumen de los troncos, registrándose aumentos en los bosques boreales.

### INTRODUCCIÓN

Los niveles del volumen de madera y de la biomasa leñosa son indicadores importantes del potencial que tienen los bosques para proporcionar madera y capturar carbono. La madera es necesaria como material de construcción, para la fabricación de pulpa y papel, como combustible y producción de energía, y para una amplia gama de usos más. Debido a que los bosques vivos capturan y retienen grandes cantidades de carbono en su biomasa leñosa, estos también han sido identificados como importantes reguladores potenciales del clima del planeta. Al contrario, los bosques también pueden ser fuente de emisiones de carbono cuando son quemados o cuando la madera u otra materia orgánica se descompone, liberando así dióxido de carbono en la atmósfera.

El papel de los bosques, en cuanto importantes pozos terrestres (y fuentes) de dióxido de carbono recibieron considerable y mayor atención desde que fuera adoptado el Protocolo de Kyoto del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) de 1997. Los datos sobre el contenido de carbono en los ecosistemas de los bosques fueron estimados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambios Climáticos (IPCC 2000; Tabla 2.1) pero este está lejos de ser completo y la incertidumbre es grande. No fue posible determinar la cantidad de carbono en la biomasa leñosa sin tener que hacer una serie de suposiciones y contar con informaciones inciertas. Los inventarios forestales nacionales, llevados a cabo en muchos países, pueden ser una fuente de datos e información importantes sobre la productividad neta y la biomasa, pero éstos a menudo utilizan metodologías de inventario diferentes y no se encuentran ampliamente disponibles o de manera agregada a nivel regional o

mundial (GTOS 2000, 2001). Las estadísticas sobre volumen y biomasa figuraban entre los parámetros más importantes de FRA 2000. Las estadísticas fueron recogidas a partir de fuentes de información nacionales, en base a términos y definiciones estándar. Para FRA 2000, el volumen se define como el "Volumen del fuste de todos los árboles que tengan más de 10 cm de diámetro a la altura del pecho (o por encima de las gambas, si son más altas), volumen con corteza desde el tocón hasta la punta de la copa. Excluye: todas las ramas". Esta definición se refiere al volumen con corteza. En la evaluación, se estimó la "masa por encima del suelo de la parte leñosa (tallos, corteza, ramas) de los árboles, vivos o muertos, arbustos y matorrales, excluyendo los tocones y las raíces, el follaje, las flores y semillas." (FAO 1998a)<sup>1</sup>. Mientras que la biomasa leñosa total habría proporcionado una medida más completa sobre la capacidad de un ecosistema de capturar carbono, no se cuentan con los algoritmos necesarios para convertir los datos del volumen del bosque, en biomasa leñosa, para la mayor parte de los bosques del mundo.

Se disponía de datos del volumen y de la biomasa para la mayoría de los países industrializados. Muchos de estos países también tenían estadísticas sobre las existencias en crecimiento, el aumento, la tala y las pérdidas naturales. Sin embargo no se contó con una amplia disponibilidad de datos de índole nacional confiables acerca del volumen y la biomasa en los países en desarrollo. En dichos países, la mayoría de los cuales se sitúan en los trópicos, las estimaciones del volumen tuvieron que basarse en los inventarios locales o en inventarios que sólo cubrían ciertos

<sup>1</sup> Para los países industrializados, los árboles abajo de 0 centímetros de diámetro fueron incluidos.

Tabla 2-1. Reservas mundiales de carbono en vegetación, arriba de 1 m de suelo

Bioma	Área	Reservas mundiales de carbono (Gt C)		
	En millones de km <sup>2</sup>	Vegetación	Suelos	Total
Bosques tropicales	17.6	212	216	428
Bosques templados	10.4	59	100	159
Bosques boreales	13.7	88	471	559
Sabanas tropicales	22.5	66	264	330
Pastizales templados	12.5	9	295	304
Desiertos y semidesiertos	45.5	8	191	199
Tundra	9.5	6	121	127
Humedales	3.5	15	225	240
Tierras cultivadas	16.0	3	128	131
<b>Total</b>	<b>151.2</b>	<b>466</b>	<b>2 011</b>	<b>2 477</b>

Fuente: IPCC (2000). Tome nota de que las definiciones utilizadas pueden ser distintas de las de FRA 2000.

aspectos de los bosques, tales como el volumen de la madera comercial, o que se limitaban sólo a algunas especies (IBAMA 1997; Malleux 1975). En todo el mundo, los inventarios raramente emplearon los mismos estándares, términos y definiciones que la FAO utiliza para medir el volumen.

Los estudios sobre la biomasa en los países en desarrollo eran aún menos comunes que los inventarios del volumen de madera. Excepciones destacables fueron los estudios nacionales sobre la biomasa para muchos de los países centroamericanos, los cuales se enfocaban en la cantidad de carbono capturado por los bosques (USAID 1998). En otros casos, las evaluaciones de la biomasa para la producción de leña proporcionaron los datos de referencia. (Banze *et al.* 1993).

Los estudios mundiales a los cuales se tuvo acceso durante la evaluación (se hace mención en FAO 1997) incluyen los de Reichle (1981), Brown y Lugo (1982) y Olson *et al.* (1983). Sin embargo, estos no eran apropiados para FRA 2000 dado que los sitios estudiados no representaban la población en la cual se tenía interés (Brown y Lugo 1992). En consecuencia, sus resultados no podían ser extrapolados de manera exitosa al ámbito mundial.

## MÉTODOS

### Volumen por hectárea

En los países en desarrollo, las estimaciones del volumen por hectárea se basaron en los informes de inventario que contenían datos sobre el volumen para los distintos tipos de bosque en el ámbito nacional. Los datos en donde el diámetro mínimo registrado a la altura del pecho (DBH) era superior o inferior a los 10 cm, fueron objeto de ajustes. El volumen del tronco de las clases DBH que faltaban fueron estimadas, ya sea a través de las ecuaciones regresivas establecidas entre las clases DBH y el volumen correspondiente (cuando los datos eran suficientes) o mediante la utilización de un factor de conversión de volumen (FAO 1997; FAO 1998b). El factor de conversión

de volumen fue utilizado en situaciones en que el volumen por hectárea registrado correspondía a DBH superiores al umbral de 10 cm, en los cuales el análisis regresivo no podía ser aplicado.

Varios factores de conversión de volumen tuvieron que ser utilizados a fin de hacer que correspondieran al amplio rango de volumen de los datos provenientes de los informes de inventario. Las diferencias en la composición de los datos a menudo se debieron al rango de especies y al tipo de bosque que eran objeto de inventario. Por ejemplo, el DBH mínimo en los inventarios variaba de 5 cm a más de 50 cm (CEPE/FAO 2000 CIRAD 1991; Hammermaster y Saunders sin fecha). Los países productores de madera en las áreas tropicales húmedas a menudo estimaron sólo el volumen para las clases de DBH superiores a 30 o 40 cm. Al contrario, en las regiones secas de África, se utilizó un DBH mínimo de 7 a 10 cm (Chakanga y Selanniemi 1999; (CEPE/FAO 2000 CIRAD 1991; Saket *et al.* 1999). Los datos del volumen de la mayoría de los países de Asia registrados tenían un DBH mínimo de 10 cm, y algunos países de las regiones tropicales húmedas (Indonesia, Bangladesh, Brunei) proporcionaron datos de DBH de un mínimo de 20 a 50 cm. Los datos sobre el volumen que incluían ramas grandes y pequeñas necesitaron ajustes adicionales para los cálculos de la biomasa. En tales casos, se excluyó el volumen de las ramas utilizando la proporción del 46 por ciento de ramas al 53 por ciento del tronco encontrados por Saket (1994).

En muchos países, sólo se contó con inventarios locales, los cuales se enfocaban frecuentemente en bosques de volumen considerable que eran de interés para la explotación comercial. En estas áreas hubo que hacer ajustes adicionales a los datos, dado que la extrapolación directa de bosques de volumen considerable a todos los bosques de un país hubieran llevado a cálculos sobrestimados. Para un grupo pequeño de países en donde la información sobre el volumen no se encontraba disponible, las estimaciones se llevaron a cabo utilizando información colateral, incluyendo la zona ecológica mundial y los mapas de la cubierta forestal combinados con

**Tabla 2-2. Densidad leñosa aplicada para las especies de árboles tropicales (toneladas de biomasa secada en horno por metro cúbico de volumen verde)**

Región tropical	Media	Rango común
África	0.56	0.50-0.79
América	0.60	0.50-0.69
Asia	0.57	0.40-0.69

Fuente: FAO (1997).

datos de los países vecinos cuyas condiciones ecológicas y socioeconómicas eran similares. De manera que el volumen por hectárea para todos los tipos de bosque nacionales pudieran ser estimados.

Los países industrializados registraron estadísticas sobre el volumen según se documenta en CEPE/FAO (2000).

### Biomasa por hectárea

Para los países en desarrollo, la biomasa por hectárea se calculó, aplicándola a cada tipo de bosque nacional basado en las estadísticas de volumen con corteza (VOB por hectárea) y la información sobre la densidad de la madera (Tabla 2-2), y a través de la expansión del volumen a fin de tomar en cuenta la biomasa de otros componentes sobre la superficie del suelo, de la siguiente manera (también FAO 1998b).

Total de la biomasa forestal (t/ha) = VOB \* WD \* BEF  
en

donde:

**VOB** = volumen con corteza (m<sup>3</sup> por hectárea),

**WD** = densidad promedio de la madera del volumen pesado (toneladas de biomasa secada en el horno por metro cúbico de volumen verde),

**BEF** = factor de extensión de la biomasa (proporción de la biomasa de árboles sobre la superficie del suelo secados en horno a la biomasa secada en horno del volumen inventariado biomasa de árboles sobre la superficie del suelo secados al horno a biomasa secada al horno del volumen inventariado).

Los países industrializados registraron estadísticas de biomasa según se documentan en CEPE/FAO(2000).

### Total del volumen y de la biomasa

El volumen total y la biomasa para cada país en desarrollo se obtuvieron multiplicando el volumen estimado y la biomasa estimada por hectárea, por el área total bosque para cada tipo de bosque nacional, y luego sumando los resultados de los diferentes tipos de bosque en los totales nacionales. Esto significa que la distribución de la superficie de los tipos de bosque fue un componente importante del volumen total y de las estimaciones de la biomasa. La documentación de FRA 2000 de los tipos de bosque nacionales, sus áreas y correspondencia con las clasificaciones mundiales fueron, en consecuencia, fundamentales (Capítulo 1).

Los países industrializados registraron un volumen total y una biomasa documentados en CEPE/FAO (2000).

### Cambios en 1990-2000

Lo cambios en el volumen y la biomasa del bosque se verifican de dos maneras diferentes. En primer lugar, las áreas que se transforman en bosques (a través de la aforestación o de la expansión natural) o que se deforestan, representando cambios para las existencias en general, en cuanto al volumen y a la biomasa del bosque. En segundo lugar, la diferencia entre el aumento, las pérdidas naturales y las talas afectan el volumen y la biomasa por hectárea dentro del bosque. Visto a largo plazo, este último puede ser utilizado para indicar la degradación (la disminución del volumen por hectárea) o el mejoramiento (el aumento del volumen por hectárea) de los bosques.

Los cambios de volumen y de la biomasa que resultan de los cambios del área de bosque fueron estimados país por país, multiplicando el cambio neto del área de bosque en 1990-2000 (Capítulo 1) con el volumen en pie promedio y la biomasa por unidad de superficie para todo el país. Los resultados por país fueron agregados para los países tropicales y no tropicales en su conjunto.

Los cambios dentro del bosque sólo pudieron ser estimados en los países industrializados (CEPE/FAO 2000), los cuales representan los bosques templados y boreales, cerca del 40 por ciento de la superficie de bosques del mundo. En cuanto a la superficie restante, no se contó con datos completos para las estimaciones de cambio.

**Tabla 2-3. Volumen del bosque y biomasa sobre la superficie del suelo por región**

Región	Área de bosque	Volumen		Biomasa	
		Por superficie	Total	Por superficie	Total
	Millones de ha	M <sup>3</sup> /ha	Gm <sup>3</sup>	t/ha	Gt
África	650	72	46	109	71
Asia	548	63	35	82	45
Oceanía	198	55	11	64	13
Europa	1 039	112	116	59	61
Norte y Centro América	549	123	67	95	52
América del Sur	886	125	111	203	180
<b>Total</b>	<b>3 869</b>	<b>100</b>	<b>386</b>	<b>109</b>	<b>422</b>

Fuente: Apéndice 3, Tabla 7.

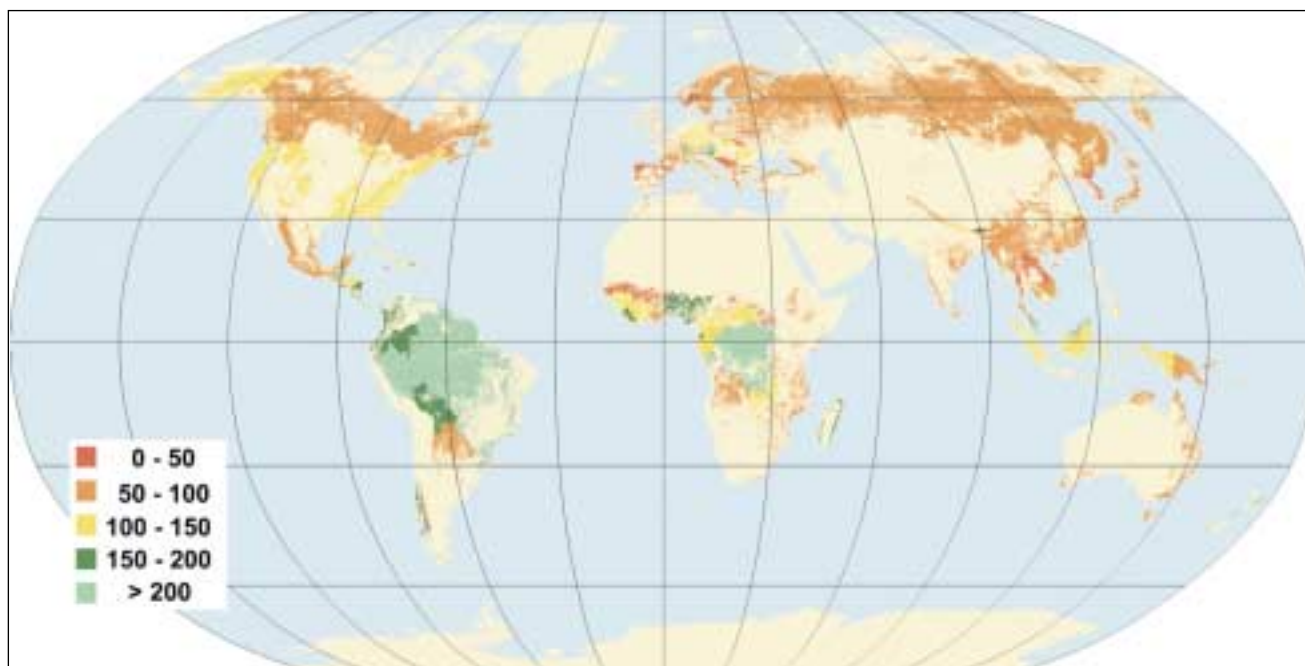


Figura 2-1. Biomasa leñosa sobre la superficie del suelo por país (toneladas/ha)

## RESULTADOS

### Volumen leñoso en 2000

El volumen total de las existencias en crecimiento se estimaron en 386 mil millones de metros cúbicos en 2000. Las regiones que contaban con el volumen mayor fueron Europa (incluyendo la Federación Rusa) con el 30 por ciento (116 billones de metros cúbicos) y América del Sur, con el 29 por ciento (111 billones de metros cúbicos) (Tabla 2-3). Oceanía muestra las existencias en crecimiento más bajas con sus 11 billones de metros cúbicos o sea, el 3 por ciento del volumen mundial. Las estimaciones para cada país se encuentran en el Apéndice 3, Tabla 7.

### Biomasa leñosa en 2000

La estimación mundial de la biomasa leñosa sobre la superficie del suelo fue de 422 billones de toneladas. La región que mostró la mayor cantidad de biomasa fue América del Sur con un 43 por ciento del total mundial o 180 billones de toneladas. Brasil solo, daba cuenta del 27 por ciento de la biomasa leñosa mundial sobre la superficie del suelo. Mientras que África mostró la segunda mayor cantidad con el 17 por ciento del total mundial, o 71 billones de toneladas. Las demás regiones juntas daban cuenta del 40 por ciento de la biomasa mundial sobre la superficie del suelo, (Figura 2-1, Figura 2-2, Figura 2-3) Las estimaciones para cada país se encuentran en el Apéndice 3, Tabla 7.

### Cambios en 1990-2000

Los cambios para el decenio de 1990, relacionados con la transformación de las áreas de bosque en áreas desboscadas y viceversa, se estimaron en -9 billones de metros cúbicos,

correspondientes a -16 billones de toneladas de biomasa leñosa. Las pérdidas se verificaron sobre todo en los trópicos, mientras que en las zonas no tropicales hubo un aumento del volumen y de la biomasa (Tabla 2-4).

Sólo se registraron cambios dentro del bosque en los países industrializados, los cuales registraron un aumento agregado de 18 billones de metros cúbicos de madera para el decenio de 1990, o apenas por encima de 1 m<sup>3</sup> por hectárea al año, lo cual corresponde a 9 billones de toneladas de biomasa leñosa. Estos números representan los cambios en los bosques templados y boreales, cerca del 40 por ciento del total del área de bosques (Tabla 2-4) (CEPE/FAO 2000).

Los cambios totales para el decenio de 1990, por ejemplo, la suma de los cambios relacionados con el área y los cambios conocidos dentro del bosque, ascendieron a un

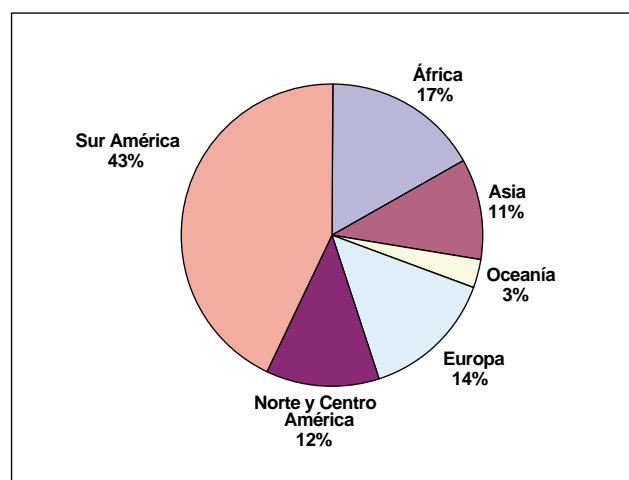


Figura 2-2. Distribución de biomasa leñosa sobre la superficie del suelo entre las regiones

aumento de volumen de 9 billones de metros cúbicos, o el 2 por ciento. Esto corresponde a una disminución de 7 billones de toneladas de biomasa leñosa, o el 1.5 por ciento (Tabla 2-4). Un aumento del volumen y al mismo tiempo una disminución de la biomasa leñosa es posible porque los bosques tropicales contienen una biomasa mucho mayor respecto al volumen de los troncos en los bosques boreales.

### DISCUSIÓN

Los problemas de la equiparación de los datos nacionales y la confiabilidad de los resultados agregados surgieron sobre todo debido a las diferencias que existen entre los sistemas nacionales de clasificación (es decir las reglas para la medición y las definiciones) y las diferencias en el/los períodos de referencia. Las diferencias en las definiciones y las reglas de medición se equipararon mediante la armonización y estandarización de las clasificaciones nacionales y los grupos de datos. Los datos de los países en desarrollo son altamente variables en cuanto a la calidad, resolución temporal, temática y espacial. Los resultados de las evaluaciones para los países templados/ boreales eran mucho más completas, ya que, además de las existencias en crecimiento, incluían por lo general un análisis exhaustivo del aumento, las pérdidas naturales, la tala y las extracciones.

Una de las componentes del cambio en el volumen y la biomasa del bosque fue la transformación de las áreas de bosque en áreas desboscadas y viceversa. El promedio de las existencias en crecimiento fue utilizado para hacer las estimaciones de estos cambios. Esto es una simplificación, ya que la superficie de bosque ganada se desarrollará únicamente cuando éstos se conviertan en bosques bien provistos después de un largo período. Además, los bosques que se convierten a otros usos de la tierra pueden, en cierta medida haberse ya degradado a niveles más bajos de volumen y biomasa antes de producirse el cambio. Finalmente, la conversión de los bosques no resultará por lo general en un paisaje completamente desprovisto de árboles. Sin datos que lo apoyaran, fue razonable suponer que las áreas en transición se dieron en bosques con un nivel de existencias promedio.

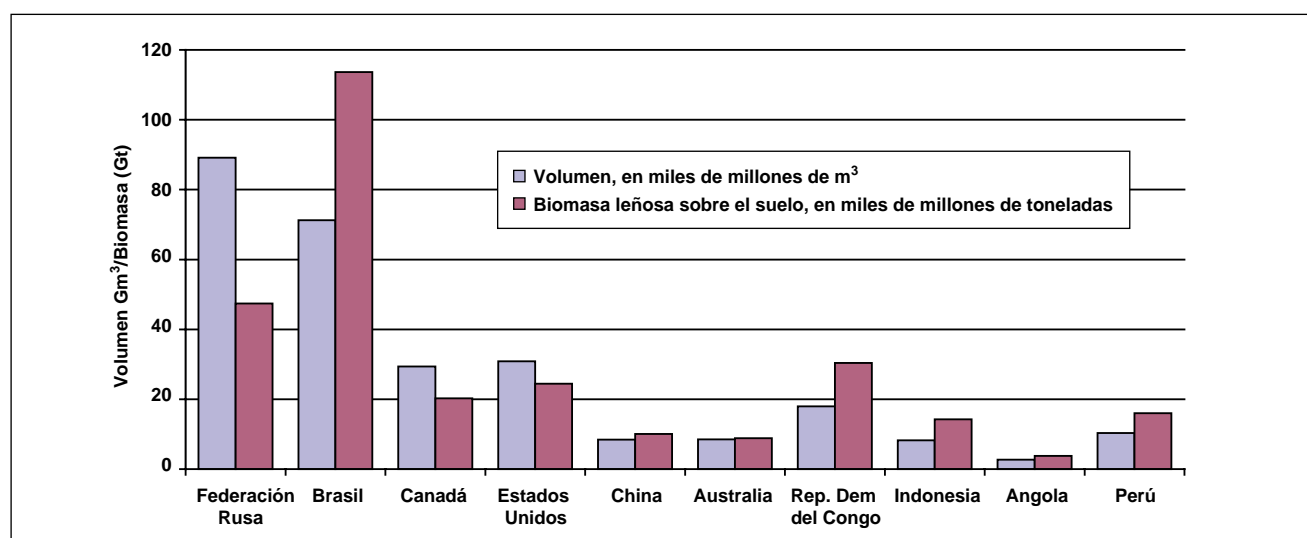
El volumen y la biomasa de las existencias forestales también cambiaron dentro del bosque en términos de una diferencia de aumento, pérdidas naturales y talas. Estos factores fueron cuantificados sólo para los países industrializados. Para los demás países no fue posible respaldar las suposiciones de los cambios que se verificaron durante el decenio de 1990. Por un lado, la degradación se verifica, por ejemplo, en los bosques tropicales, y reduce los

**Tabla 2-4. Cambios en volumen y biomasa leñosa sobre la superficie del suelo 1990-2000 para los ámbitos tropical y no tropical**

Ámbito	Cambios en 1990-2000 en consecuencia del cambio del área de bosque			Cambios en 1990-2000 dentro del bosque		Cambio total en 1990-2000		Totales en 2000	
	Área	Volumen	Biomasa	Volumen	Biomasa	Volumen	Biomasa	Volumen	Biomasa
	Mha	Gm <sup>3</sup>	Gt	Gm <sup>3</sup>	Gt	Gm <sup>3</sup>	Gt	Gm <sup>3</sup>	Gt
Trópico	-123	-12	-18	n.a. <sup>1</sup>	n.a. <sup>1</sup>	-12	-18	179	282
No trópico	+29	+3	+2	+18 <sup>2</sup>	+9 <sup>2</sup>	+21	+11	207	140
<b>Total</b>	<b>-94</b>	<b>-9</b>	<b>-16</b>	<b>+18</b>	<b>+9</b>	<b>+9</b>	<b>-7</b>	<b>386</b>	<b>422</b>

<sup>1</sup>No existían datos para estimar la diferencia de aumento, pérdidas y tala dentro de los bosques tropicales.

<sup>2</sup>Se refiere a la diferencia de incremento, pérdidas y talas en los países industrializados según se informa en CEPE/FAO (2000); no se conocen cambios en otros bosques no tropicales.



**Figura 2-3. Volumen y biomasa para los países con área forestal más extensa**

niveles de reserva. Por el otro, se verifica un aumento neto, por ejemplo en las vastas formaciones forestales secundarias.

Por lo tanto, las estimaciones del cambio total no son completas, dado que no se conoce el desarrollo forestal dentro del bosque en el 60 por ciento de la superficie de bosques, incluyendo todos los bosques tropicales. El resultado del incremento, las pérdidas naturales y las talas no pudieron ser estimadas para esas áreas, y no se contaba con suficiente conocimiento de expertos a fin de realizar suposiciones razonables. Es probable que los cambios en ambas direcciones fueran significativos, pero no se contaba con conocimientos confiables para establecer la magnitud relativa de los cambios positivos y negativos. Al mismo tiempo, el incremento del volumen en los bosques templados y boreales fue bien documentado y suficientemente grande para afectar la diferencia total del volumen y biomasa en todo el mundo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Banze, C.J., Monjane, M.J. & Matusse, R.V.** 1993. *Avaliação de Biomassa Lenhosa nas Áreas de Maputo/Corredor do Limpopo, Corredor de Beira e Nampula/Corredor de Nacala*. Maputo, Mozambique, Ministry of Agriculture and Fisheries, National Directorate of Forestry and Wildlife (DNFFB).
- Brown, S. & Lugo, A.E.** 1982. The storage and production of organic matter in tropical forests and their role in the global carbon cycle. *Biotropica*, 14: 161-187.
- Chakanga, M. & Selanniemi, T.** 1999. *Forest inventory report of Caprivi State Forest*. Windhoek, Namibia, Namibia Finland Forestry Programme, National Forest Inventory Sub-component.
- CEPE-FAO.** 2000. *Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand (industrialized temperate and boreal countries)*. Informe principal. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2000. Nueva York y Ginebra.
- CIRAD.** 1991. *Projet d'inventaire des ressources ligneuses (PIRL)*. Mali.
- FAO.** 1997. *Estimating biomass and biomass change of tropical forests – a primer*, FAO Forestry Paper No. 134. Roma.
- FAO.** 1998a. *FRA 2000 términos y definiciones*. FRA Documento de trabajo No. 1. Roma. [www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp)
- FAO.** 1998b. *FRA 2000 Directrices para la evaluación en los recursos tropicales y sub-tropicales*. FRA Documento de trabajo No. 2. Roma. [www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp)
- Global Terrestrial Observing System (GTOS).** 2000. *Terrestrial Carbon Observation Synthesis Workshop*. Ottawa, Canadá, 8-11 Febrero 2000. GTOS-23. [www.fao.org/gtos/gtospub/pub23.htm](http://www.fao.org/gtos/gtospub/pub23.htm)
- GTOS.** 2001. *IGOS-P Carbon Cycle Observation Theme: Terrestrial and Atmospheric Components*. Octubre, 2000 (revisado en febrero de 2001). GTOS 25. [www.fao.org/gtos/gtospub/pub25.htm](http://www.fao.org/gtos/gtospub/pub25.htm)
- Hammermaster, E.T. & Saunders, J.C.** Undated. *Forest resources and vegetation mapping of Papua New Guinea*.
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).** 1997. *Diagnóstico e avaliação do sector florestal Brasileiro*. Brasília, Brasil.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambios Climáticos (IPCC).** 2000. *Land use, land use change and forestry. A special report*. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Malleux, J.** 1975. *Mapa Forestal del Perú, Memoria explicativa*. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria la Molina, Departamento de Manejo Forestal.
- Olson, J.S., Watts, J.A. & Allison, L.J.** 1983. *Carbon in live vegetation of major world ecosystems*. DOE/NBB-0037. Springfield, Virginia, USA, National Technical Information Service, US Department of Commerce.
- Reichle (Editor).** 1981. *Dynamic properties of forest ecosystems*. International Biological Programme No. 23. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Saket, M., Monjane, M. & Dos Anjos, A.** 1999. *Results of the detailed forest inventory in the districts of Marrromeu, Cheringoma and Muanza*. Maputo, Mozambique, DNFFB.
- Saket, M.** 1994. *Report on the updating of the exploratory National Forest Inventory*. Maputo, Mozambique, DNFFB.
- United States Agency for International Development (USAID) & Programa Ambiental Regional para Centro América (PROARCA)/Central America Protected Areas System (CAPAS).** 1998. *Estimación de la cantidad de carbono almacenado y captado (masa aérea) en los bosques*. Guatemala, Comisión Centroamericana para el Medio Ambiente y el Desarrollo (CCAD).



## Capítulo 3

**Plantaciones forestales****RESUMEN**

Las plantaciones forestales abarcaban 187 millones de hectáreas en 2000, el 62 por ciento de ellas se encontraba en Asia. El área de plantaciones forestales aumentó de manera significativa respecto a las estimaciones de 1995 que consistían en 124 millones de hectáreas. La nueva tasa anual registrada es de 4.5 millones de hectáreas en todo el mundo, de las cuales el 89 por ciento se encontraba en Asia y en América del Sur. Se estima que cerca de 3 millones de hectáreas se han desarrollado con éxito. En el contexto mundial, la mitad de las plantaciones forestales tiene fines industriales, un cuarto está destinado a fines no comerciales y un cuarto a fines no especificados. En el contexto mundial, las principales especies de rápido crecimiento y de rotación breve pertenecen a los géneros *Eucalyptus* y *Acacia*. Los pinos y otras especies de coníferas constituyen las principales especies útiles con períodos de rotación media, sobre todo en las zonas templadas y boreales.

El potencial que las plantaciones forestales tienen de satisfacer, parcialmente, la demanda de madera y fibras, comúnmente extraídas de los bosques naturales para fines industriales, está aumentando. Aunque las plantaciones forestales abarcan únicamente el 5 por ciento de la cubierta forestal mundial, en el año 2000 se estimó que las plantaciones forestales proporcionaban cerca del 35 por ciento de la madera en rollo en todo el mundo. Se prevé que esta cifra aumentará al 44 por ciento en 2020. En algunos países la producción de plantaciones forestales ya contribuye con la mayor parte del suministro de madera para fines industriales. Existe un creciente interés en desarrollar plantaciones forestales en calidad de depósitos de carbono; sin embargo, el fallido acuerdo para resolver las controversias ventiladas en los debates internacionales relacionados con los instrumentos, mecanismos y la vigilancia internacional, aún siguen siendo una limitación grave.

En los países en desarrollo, cerca de un tercio de toda la extensión de plantaciones había sido principalmente destinada a la producción de madera para combustible en 1995 – aunque habría que destacar que los árboles sembrados en las tierras agrícolas, en las aldeas y caseríos, así como a lo largo de las carreteras y cursos de agua, contribuyen significativamente a los suministros de madera para combustible, permitiendo así satisfacer la demanda en la mayoría de los casos.

**INTRODUCCIÓN**

Se ha registrado la siembra de nuevas superficies de plantaciones forestales en el mundo, a una tasa de 4.5 millones de hectáreas anuales, siendo Asia y América del Sur las regiones que cuentan con más plantaciones nuevas respecto a las demás regiones. De todas las plantaciones sembradas, se estima que cerca de 3 millones de hectáreas anuales han tenido éxito. De las 187 millones de hectáreas de plantaciones existentes en todo el mundo en 2000, Asia daba cuenta ampliamente del área más grande. En términos de composición, el *Pinus* spp. ocupaba el 20 por ciento, mientras que el *Eucalyptus* spp., con el 10 por ciento, era la especie dominante en todo el mundo, aunque la diversidad en general de las especies sembradas estaba aumentando. Las plantaciones industriales abarcaban el 48 por ciento de las plantaciones, mientras que las plantaciones para fines no industriales ocupaban el 26 por ciento y las plantaciones no especificadas abarcaban el 26 por ciento de las plantaciones forestales en todo el mundo.

Los resultados de la evaluación de las plantaciones constituyeron las primeras estimaciones mundiales que utilizaban una definición homogénea de plantaciones forestales, y que por lo tanto no pueden compararse de manera directa con las estimaciones previas. Las

estadísticas por país de FRA 2000, en materia de plantaciones, también puede tener divergencias respecto a las plantaciones registradas en publicaciones de la FAO anteriores (FAO 1981; FAO 1995), debido en parte, a los cambios en las definiciones. Los países participaron directamente en la evaluación, proporcionando documentación técnica, apoyando el análisis y validando los resultados producidos por la FAO. Se recurrió a varios expertos de todas partes del mundo para que proporcionaran información detallada sobre varios aspectos relacionados con la situación de las plantaciones, la cual fue elaborada en forma de estudios específicos.

**CONCEPTOS Y DEFINICIONES**

Entre los extremos de la aforestación y la regeneración natural sin asistencia existe una amplia gama de condiciones del bosque en las cuales se verifica la intervención humana. Los bosques de Europa tienen una larga tradición de intervención humana en la preparación de sitios, siembra de árboles, silvicultura y protección; sin embargo éstos no siempre se definen como plantaciones forestales. El concepto de plantación forestal tradicional tiende a ser aplicado a especies únicas, densidades de siembra uniformes, y aún a clases de edad. Los términos tales como

“bosque natural bajo manejo” o “regeneración natural asistida” se aplican a las formaciones de especies indígenas en sistemas de manejo más heterogéneos en Europa y en otros países industrializados templados y boreales.

En FRA 2000 “las plantaciones forestales” se definen como aquellas formaciones forestales sembradas en el contexto de un proceso de aforestación o reforestación. Estas pueden ser especies introducidas o indígenas que cumplen con los requisitos de una superficie mínima de 0.5 ha; una cubierta de copa de al menos el 10 por ciento de la cubierta de la tierra, y una altura total de los árboles adultos por encima de los 5 m.

En las respuestas de los países, los términos “bosque hecho por mano humana” o “bosque artificial” fueron considerados sinónimos de plantaciones forestales según se define en FRA 2000. Debido a su importancia creciente como suministro de fibra a las industrias del sector maderero, las plantaciones de caucho, *Hevea brasiliensis*, fueron incluidas como recursos de plantaciones forestales.

## MÉTODOS

Las áreas de las plantaciones existentes, podría haberse originado de manera ideal, a partir de inventarios de las plantaciones forestales formulados estadísticamente, o a partir de estadísticas de las áreas sembradas registradas por las agencias que establecen plantaciones o las que aparecen en los informes nacionales. Sin embargo, la información también proviene de muchas otras fuentes que incluyen la producción de semilleros, la distribución de plántulas y las estimaciones producidas por los programas de siembra de plantaciones en calidad de metas de cultivo. La existencia de una vasta gama de agencias, industrias y organizaciones no gubernamentales involucradas en los programas de plantaciones en los países, hicieron de la recolección completa de todos los documentos fuente de la información, un importante ejercicio de logística. Para realizar el FRA 2000, se analizaron cerca de 800 documentos, a fin de producir las estimaciones de las plantaciones forestales. En la mayoría de los países en desarrollo, no se cuenta con un mecanismo nacional de recolección de la información sobre las plantaciones, y si lo hay, éste resulta ineficaz debido a la enormidad de la tarea y a la disponibilidad limitada de recursos.

## Recolección de datos

A fin de localizar los documentos fuente de la información destinados al estudio de las plantaciones, la FAO hizo una solicitud formal a todos los países en desarrollo, algunos de los cuales contribuyeron con los materiales necesarios. La mayoría de los informes fueron recolectados directamente por el personal de la FAO durante los talleres de FRA 2000 y las visitas a los ministerios nacionales. Para mantener la coherencia FRA 2000 preparó directrices y cuestionarios para la recolección de las estadísticas sobre las plantaciones

forestales, en las cuales se proporcionaron a cada país los objetivos, el alcance, las definiciones, las fuentes de datos y los marcos para la recolección específica de los mismos. Los parámetros solicitados incluían:

- estimaciones del área total de plantaciones forestales en 2000;
- área anual de plantaciones nuevas;
- grupos de especies: latifoliadas (incluyendo *Hevea* spp.); coníferas, especies que no se ven como bosques; palma de aceite africana, *Elaeis guineensis*; palma de coco, *Cocos nucifera*; bambú o especies no especificadas;
- propósito y objetivo de uso final de las plantaciones forestales: industrial (producción de madera o fibra para la industria de procesamiento de madera) o no industrial (leña, protección de suelos y aguas);
- propiedad: pública, privada, otras (e.g. tradicional, consuetudinaria) o no especificada.

Otros datos solicitados en las directrices, que los países tuvieron dificultad en proporcionar por grupo de especie, incluían distribución por clase y edad, uso final por producto forestal (plantaciones industriales); crecimiento y rendimiento (incremento anual medio); volúmenes en pie; y duración de los períodos de rotación. A pesar de la falta de estos datos, FRA 2000 es la evaluación más exhaustiva sobre los recursos de las plantaciones forestales, realizada hasta ahora.

En las evaluaciones previas sobre los recursos de las plantaciones forestales, había disponibilidad de datos del año de referencia en la mayoría de los países, dado que el informe era sucesivo al año de referencia. En FRA 2000, el año de referencia era 2000, de manera que si no se disponía de datos para esa fecha el área existente y los datos de siembra anual se utilizaban para extrapolar la información necesaria. Para los escasos países que no contaban con un conjunto de datos desde 1990, la tasa de siembra de los años precedentes y los programas de siembra futuros se consideraron en forma de proyecciones al año 2000.

FAO también se sirvió de la ayuda de varios expertos en todo el mundo para que hicieran contribuciones específicas técnicas sobre la situación de las plantaciones forestales durante el decenio de 1990. Estos estudios también constituyeron una parte importante de los resultados mundiales, y completaron la información por país.

## Análisis e interpretación

La cantidad y calidad de los datos sobre plantaciones forestales proporcionados, dependió de la capacidad de los sistemas nacionales, de hacer inventarios forestales destinados a recolectar y analizar datos y ajustar la información conforme a los parámetros mundiales y regionales del informe. En muchos países en desarrollo falta la capacidad institucional para llevar a cabo inventarios forestales nacionales periódicamente, de manera que los datos pueden ser incompletos, incoherentes,

obsoletos y de confiabilidad variable. Debido a ello, fue necesario elaborar, y en algunos casos, verificar las estadísticas de las plantaciones forestales desde el escritorio, utilizando los informes nacionales disponibles. Todas las fuentes de los datos nacionales fueron referenciados y puestos a disposición de manera transparente. Además, se nombraron puntos focales regionales y nacionales para que asistieran en la recolección de datos sobre las plantaciones forestales, a fin de garantizar que los datos más recientes estuvieran disponibles y mantener la coordinación y la comunicación entre FRA 2000, las oficinas regionales de FAO y cada país participante. Al completar el conjunto de datos, se llevó a cabo un proceso formal de verificación con cada país participante.

## RESULTADOS

### Áreas de las plantaciones forestales a nivel regional, incluyendo especies y tasas de siembra anuales

Las tasas de siembra anuales y la superficie de las plantaciones por región y grupos de especies se resumen en la Tabla 3-1.

Según la distribución de la superficie de las plantaciones forestales a nivel mundial, ilustrada en la Figura 3-1, Asia

abarca el 62 por ciento del total; Europa, el 17 por ciento; Norte América y América Central, el 9 por ciento; América del Sur, el 6 por ciento; África, el 4 por ciento; y Oceanía, menos del 2 por ciento.

Desde el punto de vista mundial, las latifoliadas dan cuenta del 40 por ciento del área de plantaciones forestales, siendo el *Eucalyptus* el género principal. Las especies de coníferas dan cuenta del 31 por ciento del cual, el *Pinus* es el género principal (Figura 3-2).

En FRA 2000 la tasa mundial de plantaciones nuevas se estimó en 4.5 millones de hectáreas anuales. Asia dio cuenta del 79 por ciento y América del Sur del 11 por ciento (Figura 3-3).

### Propósito y propiedad de las plantaciones en el ámbito mundial

El propósito y la propiedad de las plantaciones forestales varía de manera evidente entre las regiones (Tabla 3-2). Las plantaciones industriales proporcionan la materia prima para el procesamiento de la madera con fines comerciales, incluyendo la madera para la construcción, los productos para tableros y muebles, y la pulpa de madera para papel. Al contrario, las plantaciones para fines no industriales tienen la finalidad, por ejemplo, de suministrar leña, proporcionar servicios de conservación de suelos, agua, protección contra el viento, mantenimiento de la diversidad biológica y otros fines no comerciales.

Tabla 3-1. Tasas anuales de siembra de plantaciones y superficie de plantaciones por región y grupo de especies

Región	Área total 000 ha	Tasa anual 000 ha/año	Área de plantaciones por grupos de especies (000 ha)							
			Acacia	Eucalyptus	Hevea	Tectona	Otras latifoliadas	Pinus	Otras coníferas	No especificado
África	8 036	194	345	1 799	573	207	902	1 648	578	1 985
Asia	115 847	3 500	7 964	10 994	9 058	5 409	31 556	15 532	19 968	15 365
Europa	32 015	5	-	-	-	-	15	-	-	32 000
América del Norte y Centro América	17 533	234	-	198	52	76	383	15 440	88	1 297
Oceanía	3 201	50	8	33	20	7	101	73	10	2 948
América del Sur	10 455	509	-	4 836	183	18	599	4 699	98	23
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>187 086</b>	<b>4 493</b>	<b>8 317</b>	<b>17 860</b>	<b>9 885</b>	<b>5 716</b>	<b>33 556</b>	<b>37 391</b>	<b>20 743</b>	<b>53 618</b>

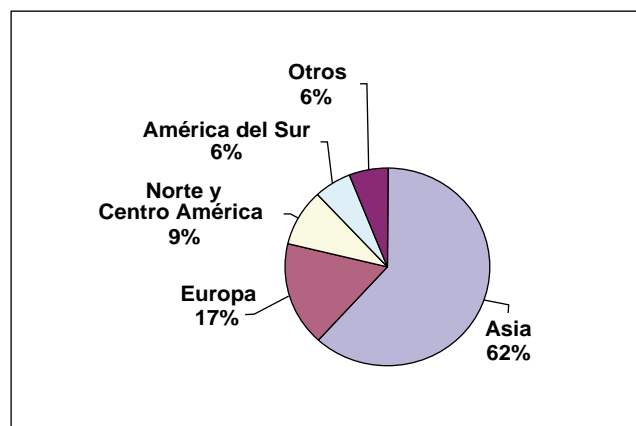


Figura 3-1. Distribución del área de plantaciones forestales por región

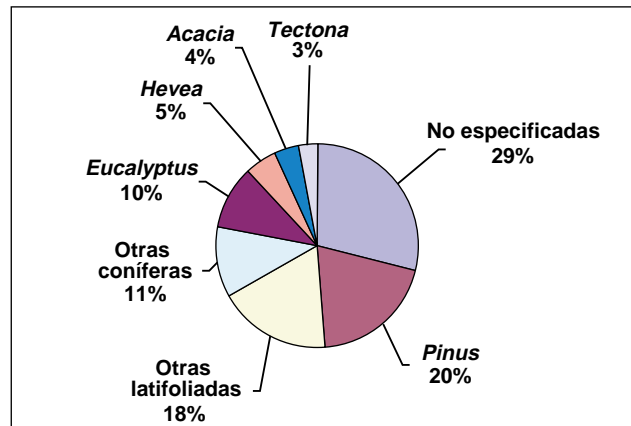
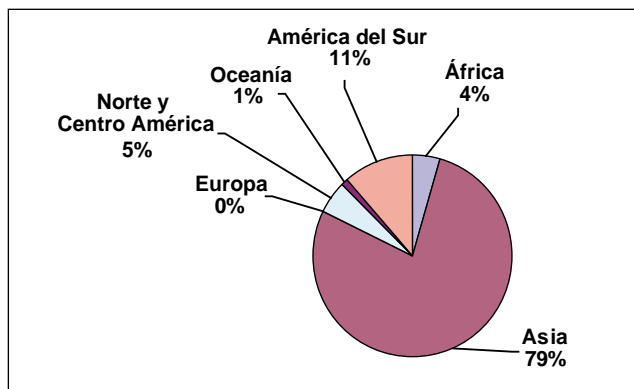


Figura 3-2. Distribución del área de plantaciones por género

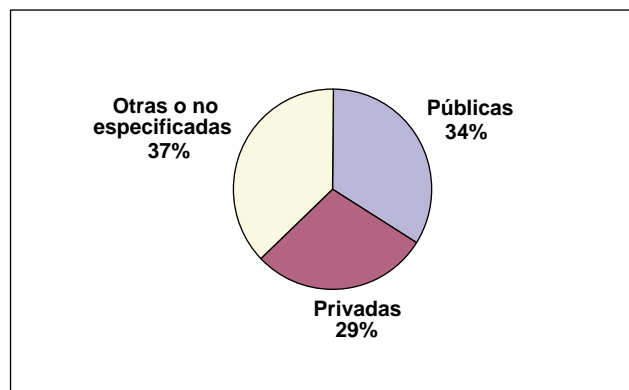
**Tabla 3-2. Área de las plantaciones en cada región, según el fin y la propiedad**

Región	Área total	Fin industriales (000 ha)					Fin no industriales (000 ha)					Fin no especificado
		Pública	Privada	Otros	No especificado	Subtotal	Pública	Privada	Otros	No especificado	Subtotal	
África	8 036	1 770	1 161	51	410	3 392	2 035	297	611	330	3 273	1 371
Asia	115 847	25 798	5 973	27 032	-	58 803	17 177	17 268	9 145	72	43 662	13 381
Europa	32 015	-	-	-	569	569	9	6	-	-	15	31 431
Norte y Centro América	17 533	1 446	15 172	118	39	16 775	362	58	16	35	471	287
Oceanía	3 201	151	14	-	24	189	2	3	-	19	24	2 987
América del Sur	10 455	1 061	3 557	-	4 827	9 445	251	528	-	225	1 004	6
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>187 086</b>	<b>30 226</b>	<b>25 876</b>	<b>27 202</b>	<b>5 871</b>	<b>89 175</b>	<b>19 836</b>	<b>18 161</b>	<b>9 772</b>	<b>680</b>	<b>48 449</b>	<b>49 463</b>

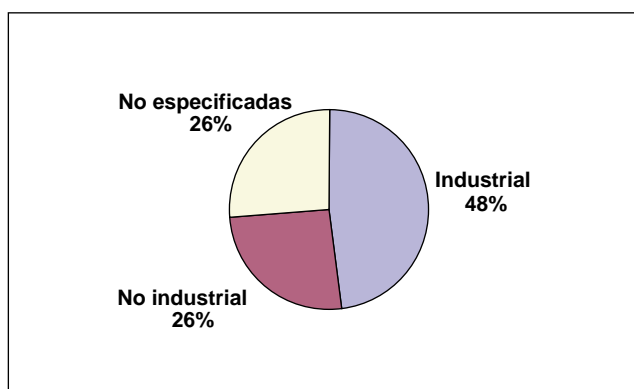
Fuente: FRA 2000.



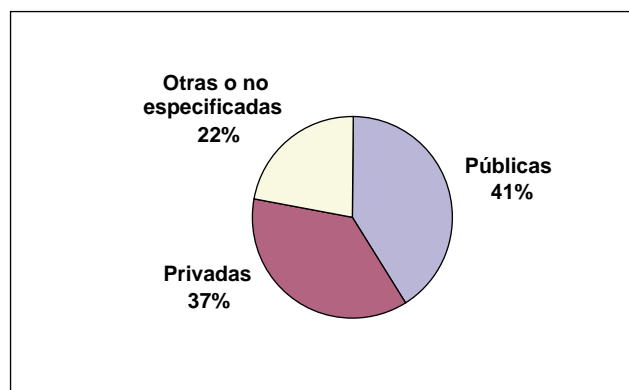
**Figura 3-3. Distribución del área de plantaciones anual**



**Figura 3-5. Propiedad de las plantaciones forestales industriales en todo el mundo**



**Figura 3-4. Distribución del uso final que se da a las plantaciones forestales en todo el mundo**



**Figura 3-6. Propiedad de las plantaciones forestales no industriales en todo el mundo**

En muchos países, en particular modo en los países en desarrollo, el propósito final de las plantaciones no ha sido definido claramente desde el principio. En algunos de estos casos, los recursos valiosos que estos árboles representan se establecen de tal manera que es una coincidencia si satisfacen las necesidades futuras. Sin embargo, en otros casos, la falta de planificación puede producir plantaciones que tienen escaso valor comercial y un potencial ínfimo para el uso local.

Desde el punto de vista mundial, el 48 por ciento de las plantaciones forestales está destinado a fines industriales; el 26 por ciento a fines no industriales (leña, suelos, agua, otros); y el 26 por ciento no se especifica (Figura 3-4).

En el ámbito mundial, el 34 por ciento de las plantaciones industriales es de propiedad pública, el 29 por ciento es de

propiedad privada y el 37 por ciento se atribuye a otro tipo de tenencia o no ha sido especificado (Figura 3-5). Entre las plantaciones para uso no industrial, el 41 por ciento son de propiedad pública, el 37 por ciento son de propiedad privada y el 22 por ciento se atribuye a otro tipo de tenencia o no ha sido especificado (Figura 3-6).

**Líderes en el desarrollo de plantaciones forestales (diez primeros países según el área)**

Según se detalla en la Tabla 3-3, los diez países con área de plantaciones forestales más grande dan cuenta del 79 por ciento de la superficie de plantaciones forestales en el contexto mundial. Seis de estos países, que abarcan el 56 por ciento de las plantaciones forestales del mundo, se encuentran en Asia.

**Tabla 3-3. Propósito y propiedad de las plantaciones por área reportada en los diez países que cuentan con las plantaciones más grandes**

Región	Área total (000 ha)	Fin industriales (000 ha)					Fin no industriales (000 ha)					Fin no especificado
		Pública	Privada	Otros	No especificado	Subtotal	Pública	Privada	Otros	No especificado	Subtotal	
China	45 083	10 182	-	26 994	-	37 176	102	-	7 805	-	7 907	-
India	32 578	8 258	3 749	-	-	12 007	11 370	8 641	560	-	20 571	-
Federación Rusa	17 340	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	17 340
Estados Unidos	16 238	1 185	15 053	-	-	16 238	-	-	-	-	-	-
Japón	10 682	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	10 682
Indonesia	9 871	4 531	1 228	-	-	5 759	358	3 754	-	-	4 112	-
Brasil	4 982	-	-	4 802	-	4 802	-	-	180	-	180	-
Tailandia	4 920	850	314	-	-	1 164	1 219	2 537	-	-	3 756	-
Ucrania	4 425	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	4 425
República Islámica de Irán	2 284	241	-	-	-	241	1 938	105	-	-	2 043	-
<b>Principales 10 total</b>	<b>148 403</b>	<b>25 247</b>	<b>20 344</b>	<b>31 796</b>	<b>-</b>	<b>77 387</b>	<b>14 987</b>	<b>15 037</b>	<b>8 545</b>	<b>-</b>	<b>38 569</b>	<b>32 447</b>
<b>10 % Principal</b>	<b>79%</b>						<b>87%</b>				<b>80%</b>	<b>66%</b>
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>187 086</b>	<b>30 226</b>	<b>25 876</b>	<b>27 202</b>	<b>5 871</b>	<b>89 175</b>	<b>19 836</b>	<b>18 161</b>	<b>9 772</b>	<b>680</b>	<b>48 449</b>	<b>49 463</b>

Fuente: FRA 2000.

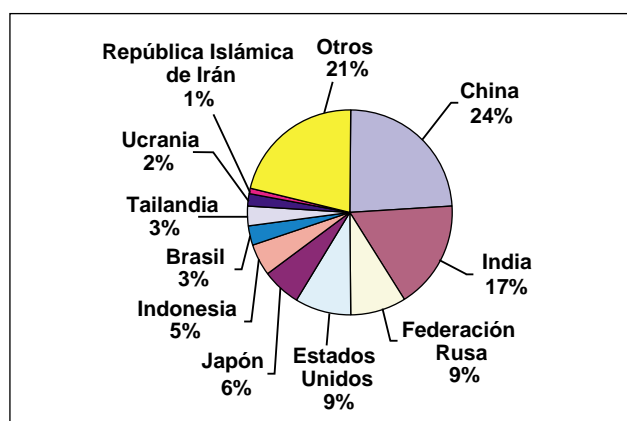
Los diez primeros países con mayor área de plantaciones son China, con el 24 por ciento; India, con el 17 por ciento; la Federación Rusa, con el 9 por ciento; los Estados Unidos, con el 9 por ciento; Japón, con el 6 por ciento; Indonesia, con el 5 por ciento; Brasil, con el 3 por ciento; Tailandia, con el 3 por ciento; Ucrania, con el 2 por ciento y la República Islámica de Irán, con el 1 por ciento (Figura 3-7).

Dentro de los diez primeros países, un porcentaje estimado del 52 por ciento de plantaciones forestales se cultivan para fines industriales a fin de proporcionar materia prima para la industria; el 26 por ciento se destina a fines no industriales (leña, protección de los recursos del suelo y agua, conservación de la biodiversidad); mientras que no se especifica el uso dado al 22 por ciento restante (Figura 3-8). Las plantaciones forestales en estos diez primeros países son de propiedad pública en un 33 por ciento; privada en un 26 por ciento; mientras que la propiedad del 41 por ciento de ellas no se especifica o se atribuye a otros (Figura 3-9).

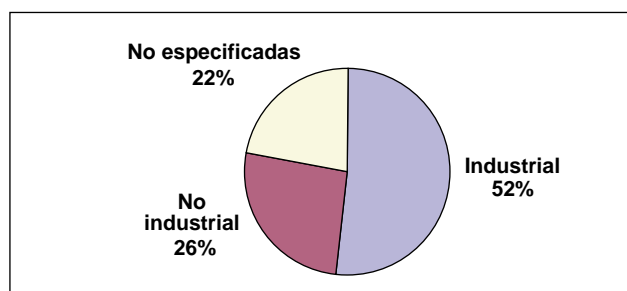
## TENDENCIAS MUNDIALES SELECCIONADAS, 1980-2000

### Comparaciones

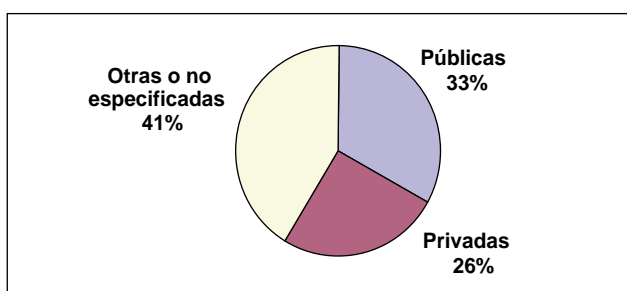
Las estadísticas de las plantaciones por país en FRA 2000 pueden diferir de aquellas registradas en publicaciones anteriores de la FAO (FAO 1981; FAO 1991), en parte, debido a los cambios que se han verificado en las definiciones. Por ejemplo, las plantaciones de caucho, *Hevea* spp., no habían sido consideradas anteriormente como plantaciones forestales, pero si se incluyen como tales en los datos de FRA 2000. Las evaluaciones previas también utilizaron factores de reducción regionales para indicar la proporción exitosa de las plantaciones que permanecen después de la siembra inicial. La evaluación de FRA 2000 utilizó los factores de reducción de acuerdo a los mejores datos disponibles en cada país. También se verificaron



**Figura 3-7. Principales países en el desarrollo de plantaciones- porcentaje por área**



**Figura 3-8. Uso final que se da a las plantaciones forestales en los principales diez países**



**Figura 3-9. Propiedad, plantaciones industriales, diez primeros países**

Tabla 3-4. Tendencias de uso de las plantaciones forestales por región, 1980-2000

Región	Área de las plantaciones área según el uso 000 ha			
	Total	Industrial	No industrial	No especificado
<b>2000</b>				
Africa	8 036	3 392	3 273	1 371
Asia	115 847	58 803	43 662	13 381
Oceanía	3 201	189	24	2 987
Europa	32 015	569	15	31 431
Norte y Centro América	17 533	16 775	471	287
América del Sur	10 455	9 446	1 004	6
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>187 087</b>	<b>89 175</b>	<b>48 449</b>	<b>49 463</b>
<b>Decenio de 1990</b>				
África	2 990	1 366	1 623	
Asia	31 775	8 991	23 119	
Oceanía	189	167	22	
Europa				
Norte y Centro América	691	457	234	
América del Sur	7 946	4 645	3 301	
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>43 590</b>	<b>15 625</b>	<b>28 300</b>	
<b>1980</b>				
África	1 713	939	780	
Asia	11 088	3 487	7 601	
Oceanía	88	41	47	
Europa				
Norte y Centro América	287	272	15	
América del Sur	4 604	2 261	2 348	
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>17 779</b>	<b>7 000</b>	<b>10 791</b>	

Fuente: FAO 1981, 1995, 2000.

cambios en la información base a partir de la cual se produjeron las estimaciones. Las estadísticas ahora incluyen datos provenientes de muchos países industrializados, ninguno de los cuales había sido incluido en informes de evaluación previos. A pesar de estas diferencias, la comparación de los resultados de FRA de cada decenio permiten analizar varias tendencias incluyendo las tasas de siembra de plantaciones, los géneros, las zonas y el propósito final de estas.

### Las plantaciones forestales en el mundo

El total de plantaciones forestales en el mundo aumentó de 17.8 millones de hectáreas en 1980 y de 43.6 millones de hectáreas en 1990, pasando a 187 millones de hectáreas en 2000 (Tabla 3-4).

Aunque en el 2000, el 26 por ciento de las plantaciones seguía estando destinado a fines no especificados, se verificó un aumento significativo en las plantaciones para fines industriales durante el decenio pasado: del 39 por ciento en 1980 y el 36 por ciento en 1990 se pasó al 48 por ciento en 2000. Además se verificó una disminución correspondiente de las plantaciones forestales para fines no industriales.

### Tendencias en materia de especies por región – una ilustración gráfica

Las tendencias en materia de especies de FRA 1980, FRA 1990 y FRA 2000 se ilustran de manera gráfica por región a partir de la Figura 3-10 a la Figura 3-15 (FAO 1981; FAO

1995). Las gráficas se presentan en escala pero ilustran el crecimiento relativo dentro de la región en el curso del período y muestran las tendencias en las especies utilizadas.

### IMPACTO DE LAS PLANTACIONES FORESTALES

El potencial para que las plantaciones forestales satisfagan parcialmente la demanda de madera y de fibra para uso industrial está aumentando. Según FRA 2000, área mundial de plantaciones forestales corresponde únicamente al 5 por ciento de la cubierta forestal mundial, y el conjunto de plantaciones para fines industriales abarca menos del 3 por ciento. Sin embargo, sólo en calidad de indicador, se estimó que las plantaciones forestales en el año 2000 suministraban cerca del 35 por ciento de toda la madera en rollo del mundo, previéndose un aumento del 44 por ciento para 2020 (ABARE y Jaakko Pöyry 1999) (Figura 3-15). Si el desarrollo de las plantaciones está dirigido hacia las zonas ecológicas más apropiadas y si los principios de manejo sostenible del bosque se aplican, las plantaciones forestales pueden proporcionar un sustituto fundamental para el suministro de materia prima que suele provenir de los bosques naturales. En varios países la producción de madera industrial en las plantaciones forestales ha sustituido de manera significativa al suministro de la madera que comúnmente provenía de los recursos forestales naturales. Las plantaciones forestales en Nueva Zelanda suministraron el 99 por ciento de las necesidades nacionales de madera en rollo industrial en 1997; la cifra correspondiente en

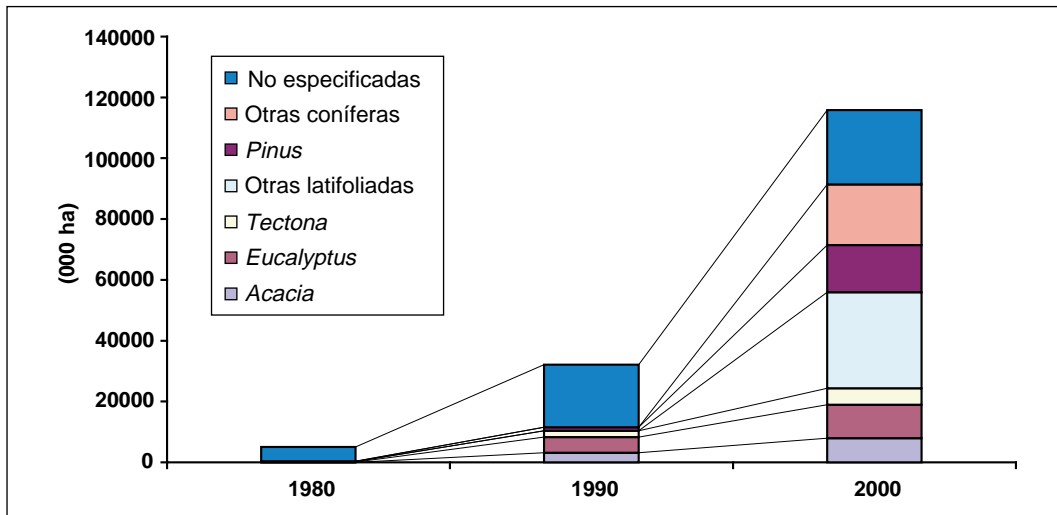


Figura 3-10. Área de plantación por género, Asia

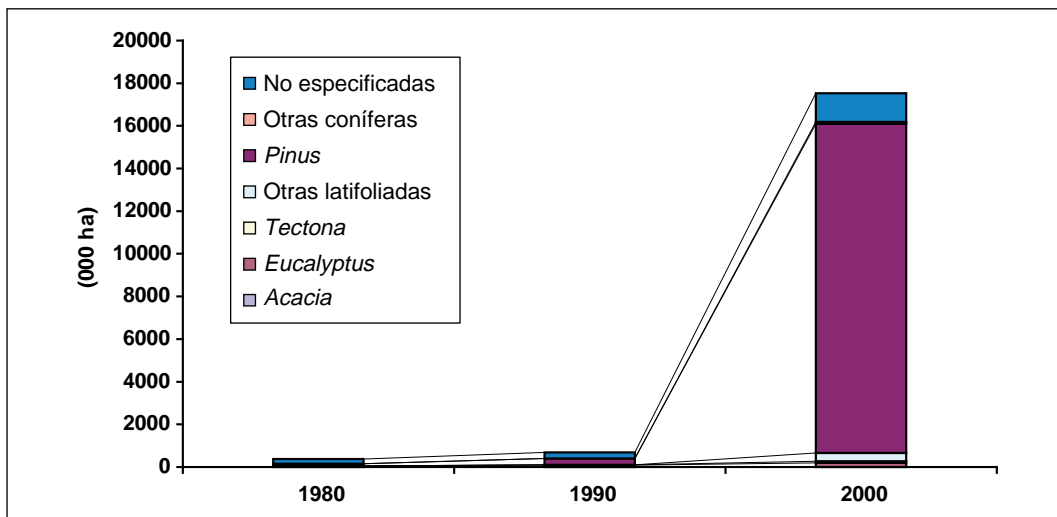


Figura 3-11. Área de plantación por género, Norte América y Centro América

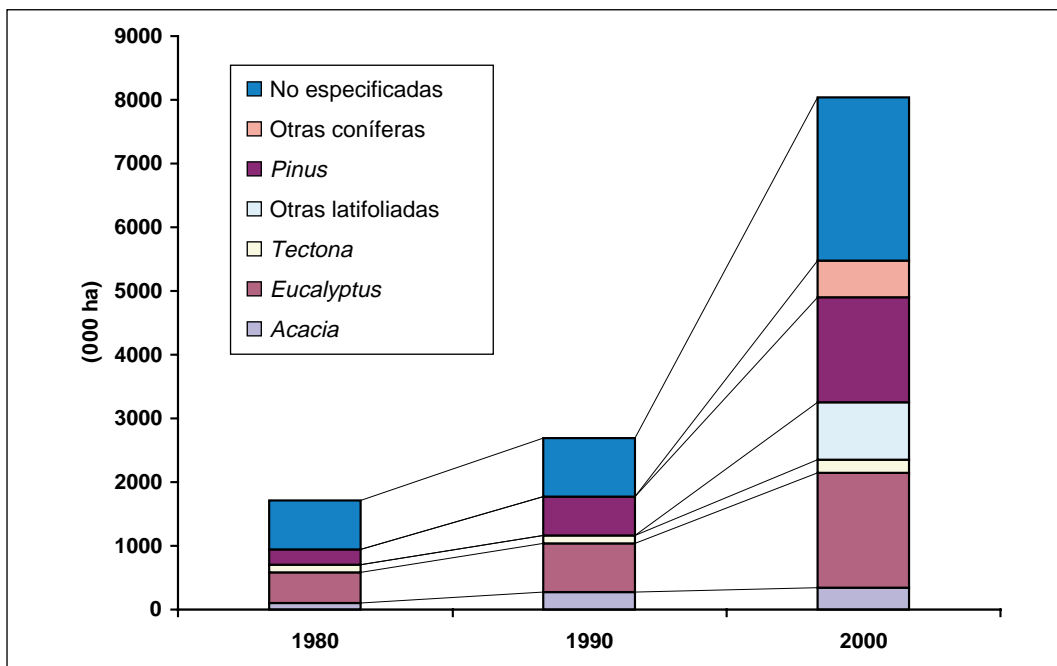


Figura 3-12. Área de plantación por género, África

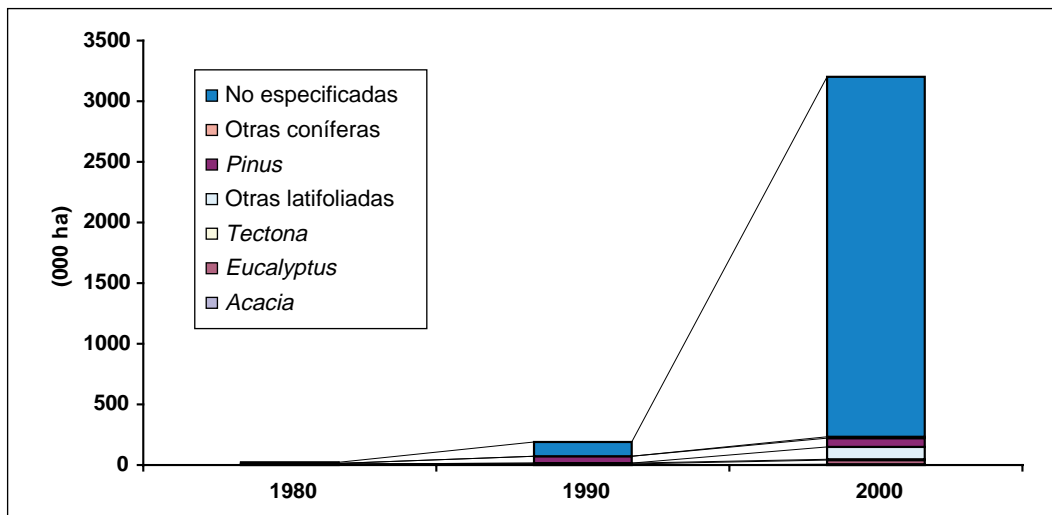


Figura 3-13. Área de plantación por género, Oceanía

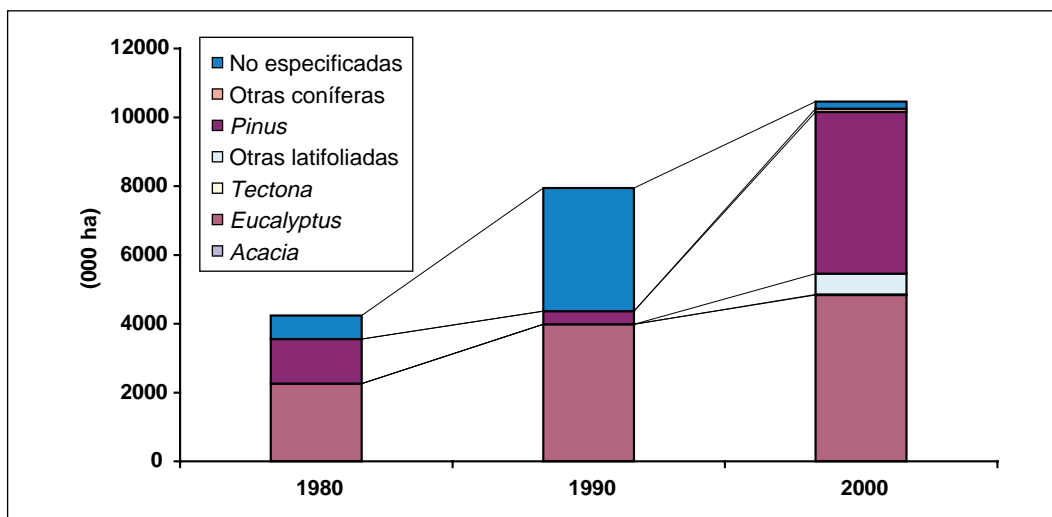
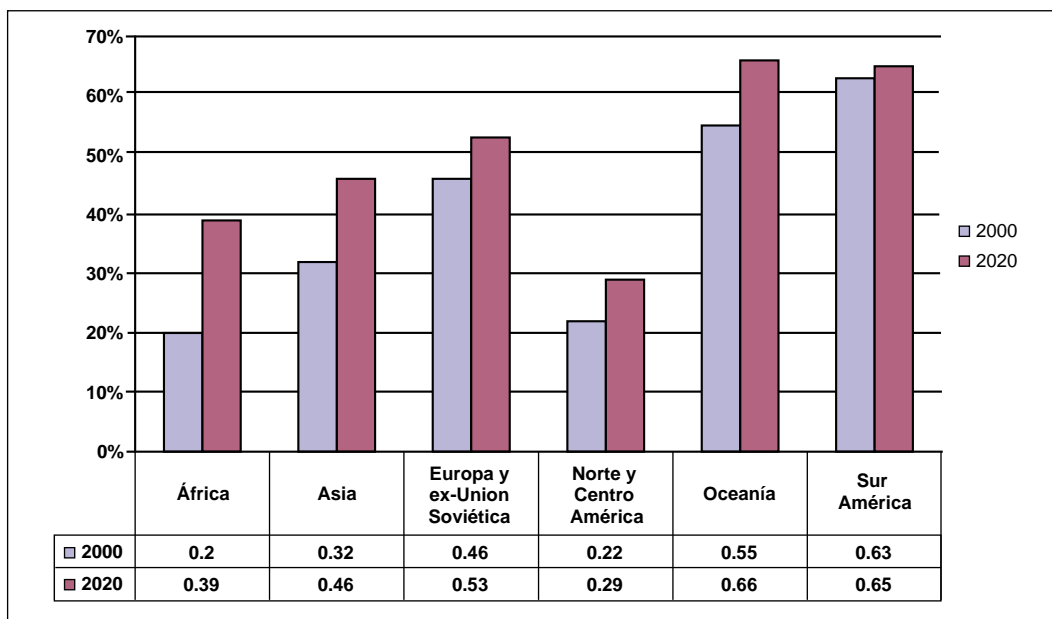


Figura 3-14. Superficie de plantación por género, América del Sur



Fuente: ABARE y Jaakko Pöyry 1999.

Figura 3-15. Contribución prevista de la madera proveniente de las plantaciones al suministro de madera regional



**Tabla 3-5. Incremento anual medio en especies seleccionadas utilizadas en las plantaciones forestales para uso industrial\***

Especies	IAM
	m <sup>3</sup> /ha/año
<b>Eucalyptus</b>	
<i>E. deglupta</i>	14-50
<i>E. globulus</i>	10-40
<i>E. grandis</i>	15-50
<i>E. saligna</i>	10-55
<i>E. camaldulensis</i>	15-30
<i>E. urophylla</i>	20-60
<i>E. robusta</i>	10-40
<b>Pinus</b>	
<i>P. caribaea</i> var. <i>caribaea</i>	10-28
<i>P. caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	20-50
<i>P. patula</i>	8-40
<i>P. radiata</i>	12-35
<i>P. oocarpa</i>	10-40
<b>Otras especies</b>	
<i>Araucaria angustifolia</i>	8-24
<i>Araucaria cunninghamii</i>	10-18
<i>Gmelina arborea</i>	12-50
<i>Swietenia macrophylla</i>	7-11
<i>Tectona grandis</i>	6-18
<i>Casuarina equisetifolia</i>	6-20
<i>Casuarina junghuhniana</i>	7-11
<i>Cupressus lusitanica</i>	8-40
<i>Cordia alliodora</i>	10-20
<i>Leucaena leucocephala</i>	30-55
<i>Acacia auriculiformis</i>	6-20
<i>Acacia mearnsii</i>	14-25
<i>Terminalia superba</i>	10-14
<i>Terminalia ivorensis</i>	8-17
<i>Dalbergia sissoo</i>	5-8

Fuente: Webb *et al.* 1984; Wadsworth 1997.

\* Se incluyen algunos ensayos prometedores.

Chile fue del 84 por ciento, en Brasil del 62 por ciento y en Zambia y Zimbabwe del 50 por ciento. Esta sustitución de las plantaciones forestales como fuente de materia prima, puede ayudar a reducir la presión de la tala que se da en los bosques naturales en áreas en donde la tala insostenible de madera es una causa principal de la degradación y en donde las brechas para la corta facilitan el acceso al bosque, facilitando así la deforestación.

Las plantaciones forestales también proporcionan productos no forestales adicionales, ya sea a partir de los árboles sembrados o a partir de otros elementos del ecosistema que estos contribuyen a crear. Éstas contribuyen con beneficios de índole ambiental, social, y económica. Las plantaciones forestales se utilizan para combatir la desertificación, absorber las emisiones de carbono o para contrarrestarlas, proteger los recursos del suelo y el agua, rehabilitar la tierra agotada debido a otros usos de la tierra, proporcionan empleo rural y, si se planifica de manera eficaz, diversifican el paisaje rural y mantienen la biodiversidad.

No toda la siembra de plantaciones forestales tiene un impacto positivo desde los puntos de vista económico, ambiental, social o cultural. Si no existe una planificación adecuada y sin un manejo apropiado, las plantaciones forestales pueden sembrarse en los lugares equivocados, utilizando especies/orígenes equivocadas, por parte de silvicultores no apropiados, por las razones equivocadas. Existen ejemplos en los cuales se talaron los bosques naturales para establecer plantaciones forestales, o situaciones en que los propietarios consuetudinarios de las tierras fueron alienados de sus recursos alimentarios, medicinales y de su forma de subsistencia. En algunos ejemplos la correlación de los sitios/especies y las prácticas silvícolas inadecuadas produjeron un crecimiento escaso, poca higiene, rendimiento de volumen y escasas ganancias económicas. En otros casos, los cambios de uso del suelo y el agua provocaron problemas a las comunidades locales. Los conflictos por el uso de la tierra pueden surgir entre quienes establecen plantaciones forestales y otros sectores, especialmente, en el sector agrícola.

El impacto negativo de las plantaciones forestales puede alejar la atención respecto al hecho de que las plantaciones forestales son completamente renovables y pueden ser sostenibles desde los puntos de vista económico, social, cultural y ambiental, siempre que haya una planificación, manejo, utilización y comercialización adecuados.

## TEMAS SELECCIONADOS SOBRE LAS PLANTACIONES FORESTALES

### Incremento medio anual del volumen (IMA) de especies industriales seleccionadas

Para la planificación y establecimiento de modelos en cuanto a las plantaciones forestales, los datos de FRA 2000 tuvieron que ser completados con información sobre el crecimiento y rendimiento. Las tasas promedio de crecimiento de las especies sembradas con más frecuencia se resumen en la Tabla 3-5.

En las plantaciones promedio de *Eucalyptus* y *Pinus*, que predominan en las plantaciones industriales, en los países en desarrollo, existe un incremento medio anual del volumen (IMA) de 10 a 20 m<sup>3</sup> por hectárea. Sin embargo, muchas de las especies populares de ambos géneros a menudo alcanzan tasas de crecimiento aún más rápidas. Es así como el *Eucalyptus grandis*, que es la especie de *Eucalyptus* sembrada con mayor frecuencia, puede llegar a tener ejemplares que alcanzan de 40 a 50 m<sup>3</sup> por hectárea al año y en condiciones muy excepcionales, con un mejoramiento avanzado, hasta 100 m<sup>3</sup> por hectárea al año. Otras frondosas tropicales sembradas con frecuencia incluyen la *Casuarina equisetifolia*, la *Casuarina junghuhniana*, la *Tectona grandis* y la *Dalbergia sissoo* que tienen un IMA de menos de 15 m<sup>3</sup> por hectárea al año y frecuentemente se sitúan por debajo de 10 m<sup>3</sup> por hectárea al año (FAO 2001h).

El clima y la ubicación tienen un impacto muy grande en las tasas de crecimiento. El trópico húmedo y otros sitios más fértiles son más propicios para obtener tasas de crecimiento mayores que las ubicaciones que se caracterizan por largas estaciones secas o suelos infértiles y degradados. La teca, (*Tectona grandis*) en muchos sitios de la India, por ejemplo, a menudo tienen un IMA que va de 4 a 8 m<sup>3</sup> por hectárea al año, en parte debido a una combinación de sequía y suelos pobres. Algunas especies como la *Gmelina arborea* y otras especies de *Eucalyptus* son muy sensibles a la ubicación. Al contrario, el *Pinus* spp., tolera generalmente las condiciones adversas mucho mejor y es más flexible en cuanto a su ubicación.

Tanto el cultivo de árboles como la silvicultura han mejorado las tasas de crecimiento. Un buen ejemplo lo proporcionan el *Eucalyptus grandis* y el *E. urophylla* en Brasil y el *Pinus radiata* en algunos países del hemisferio sur. La silvicultura avanzada incluye los semilleros mejorados y el establecimiento de técnicas tales como la preparación de los sitios, el desyerbe, el control y el uso juicioso de los fertilizantes. Se ha sugerido que el crecimiento de la teca, *Tectona grandis*, por ejemplo, podría duplicarse en Kerala, India y en Bangladesh, mientras que podría aumentar seis veces más en Indonesia mediante la adopción de dichas prácticas. Con las especies de rebrote de cepa, la productividad varía de acuerdo a la rotación, las primeras dos rotaciones de rebrote suelen ser más productivas que la de la siembra inicial.

Los patrones de crecimiento varían dentro de las especies. Por ejemplo, las especies de muy rápido crecimiento tales como la *Gmelina arborea* pueden alcanzar un máximo de IMA en menos de 10 años, mientras que el *Pinus caribaea* var. *hondurensis* que crece en Trinidad alcanza un máximo de IMA cerca de los 25 años y el *P. radiata* a más de 40 años. Con el *Cupressus lusitanica* en Costa Rica, el IMA máximo se alcanza a los 30 años (FAO 2001h).

Los períodos entre rotaciones pueden reflejar tanto la utilización final como el factor de índole económica. Muchas especies de rápido crecimiento de *Eucalyptus*, *Acacia* y *Casuarina* y de *Gmelina arborea* se cultivan en períodos de rotación inferiores a los 15 años, dado que estos se utilizan sobre todo para la fabricación de pulpa, o para leña. Los períodos de rotación usuales en Kenya en cuanto al *E. grandis* son de 6 años cuando este se usa como leña para consumo doméstico; de 7 a 8 años para los postes de cableado telefónico y de 10 a 12 años para la leña combustible de uso industrial. En Brasil esta especie se cultiva ampliamente para la fabricación de pulpa y carbón en rotaciones de un lapso de 5 a 10 años. Las especies que se cultivan como madera de aserrío de alto valor comercial a menudo tienen períodos de rotación más largos; la teca, *Tectona grandis*, se cultiva durante períodos que van de 50 a 70 años de rotación y las coníferas de alto valor comercial, tales como la *Araucaria angustifolia* durante períodos de

rotación de 40 años. En general, los pinos se cultivan en períodos de rotación de duración media, que van de 20 a 30 años, a menos que estos se cultiven únicamente con el fin de producir pulpa de madera, en cuyo caso se pueden adoptar períodos de rotación más cortos.

Establecer modelos de crecimiento, rotación, rendimiento de cosecha y mezcla de productos por especies son importantes para tomar decisiones de manejo forestal. Uno de los principales obstáculos para establecer modelos destinados a los planificadores y gestores lo constituye la falta de datos apropiados. Los datos pueden provenir de una gama de fuentes, incluyendo parcelas demostrativas temporales o permanentes y experimentos. Los experimentos y protocolos para conseguir datos requieren un diseño cuidadoso de manera que se pueda obtener información confiable para toda la gama de condiciones en las cuales se puede aplicar el modelo. El Sistema de información sobre parcelas permanentes y crecimiento arbóreo, (TROPIS), patrocinado por el Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR), procura coordinar y mejorar el acceso a la información sobre el crecimiento de los árboles.

Un modelo de crecimiento y rendimiento desarrollado para las plantaciones de *Pinus elliottii* en el litoral de Zululand, Sudáfrica, puede predecir la altura, área basal, el total del tronco y volumen comercializable y las reservas en pie, por edad para la planificación de la cosecha. En Nueva Zelanda se han desarrollado varios modelos simulados para el *P. radiata* que predicen variables similares pero incluyen también la calidad de la madera, los aspectos de la cosecha y comercialización, que permiten establecer un nexo entre las opciones silvícolas y el uso industrial.

## Manteniendo la productividad

No sólo es posible mantener, sino también incrementar la productividad en el curso de períodos de rotación sucesivos. Esto requiere establecer una definición clara del objetivo final de uso de las plantaciones forestales, así como un enfoque integral de su manejo. Es necesario integrar las estrategias para realizar programas de mejoramiento genético, prácticas de semillero, ubicación y especies/correspondencia con la origen de las especies, prácticas silvícolas apropiadas (preparación previa del sitio, siembra, desyerbe, fertilización, poda y aclareo), la protección de los bosques y las prácticas de cosecha junto con un manejo prudente. Nueva Zelanda y el sur de los Estados Unidos han demostrado que se pueden obtener ganancias substanciales mediante la adopción del enfoque integral. En los países en desarrollo en donde los recursos pueden ser limitados y en donde las soluciones muy técnicas no son fundamentales, pero si es crucial partir de las premisas fundamentales correctas: la selección cuidadosa de las especies y su origen, buenas existencias de semillero, la preparación del sitio, las técnicas de siembra, el control de

las yerbas y menos frecuentemente, insumos como fertilizantes. Una vez que las plantaciones uniformes de rápido crecimiento se hayan sembrado, los cuidados silvícolas posteriores pueden volverse extremadamente importantes, dependiendo del uso final al cual están destinadas las plantaciones. (FAO 2001e).

La evidencia disponible actualmente, sugiere que la producción de plantaciones puede ser sostenible si los forestales ponen en práctica programas de mejoramiento silvícola y genético, así como prácticas de manejo apropiadas (Evans 1999). Sin embargo, la investigación de largo plazo a este respecto ha sido limitada; existen pocos estudios definitivos y se limitan a pocas especies. En uno de los estudios más promisorios, realizados con *Pinus patula* en Suiza, esta especie fue cultivada de manera intensiva durante rotaciones de cerca de 15 años, la productividad de los sitios se mantuvo o aumentó durante tres rotaciones. El tema de la disminución del cultivo de plantaciones de teca (*Tectona grandis*) en Indonesia e India sigue siendo poco clara (FAO 2001b).

La manera en que se manejan las plantaciones forestales afecta las propiedades químicas y físicas de los suelos y del sitio. Sin embargo, sólo recientemente se llevaron a cabo estudios a largo plazo para evaluar estos factores o procesos críticos. Los métodos adoptados para la preparación del sitio (corta al hilo, preparación de surcos, escarificación, terraplenado, formación de cambas, quema controlada), la siembra (manual, mecánica), el desyerbe (manual, químico, mecánico), la aplicación de fertilizantes, la poda y el aclareo (manual y mecánicos, para uso comercial o como desechos), la protección del bosque y la cosecha (manual, mecánica, tala rasa o selección) todos afectan el conjunto de nutrientes del ecosistema. La interferencia con el drenaje, y el reciclaje de la materia orgánica en las condiciones físicas del suelo durante estas operaciones son cruciales para la sostenibilidad a largo plazo. Debido al reciclaje de materia orgánica y al rápido desarrollo de las raíces de los árboles, las plantaciones se utilizan para rehabilitar tierras frágiles y degradadas que tienden a la erosión del suelo, al drenaje excesivo y escurrimiento del agua. Las plantaciones de árboles a menudo tienen tasas de evapo-transpiración más altas que las llanuras o cultivos agrícolas, de manera tal que cambian la hidrología del sitio. Esto puede ser benéfico (por ejemplo a través de la reducción de los problemas de salinidad en algunas condiciones de tierras secas) o nocivos si reduce el agua necesaria para otros usos (FAO 2001b).

Los pocos estudios sobre los cambios de productividad entre los períodos de rotación han concluido que los cambios negativos se han debido fundamentalmente a prácticas de manejo inadecuadas o a la invasión de yerbas más que debido a un resultado de las plantaciones mismas.

La quema y el cultivo excesivo en el sitio de preparación, la compactación del suelo debido a las operaciones mecánicas, las técnicas de cosecha inadecuadas

y la escasa protección de los bosques puede contribuir a la pérdida de nutrientes y a la erosión del suelo, con una consecuente pérdida de productividad en los sitios de siembra de las plantaciones. Estos problemas no pueden ser únicamente resueltos mediante la aplicación de fertilizante, sino adoptando toda una serie de mejoras como la silvicultura, la protección y las técnicas de cosecha dentro de una estrategia de manejo forestal integrado.

### Plantaciones de madera dura valiosas

Las especies valiosas de madera dura, con largo período de rotación y de crecimiento lento tienen propiedades técnicas, tales como la fortaleza, la duración natural, la dureza y el procesamiento fácil, y la apariencia (grano, figura, textura, color y otras calidades estéticas) que las hacen apropiadas para usos valiosos como por ejemplo muebles. Estas maderas de alto valor contrastan con las maderas de menor calidad, de cortos períodos de rotación y rápido crecimiento utilizadas como combustible, pulpa de madera, productos reconstituidos y maderas para la construcción de menor calidad. En los países tropicales la teca, (*Tectona grandis*); la caoba, (*Swietenia* spp.) y el palorrosa (*Dalbergia* spp.) son las principales especies de madera dura provenientes de plantaciones, mientras que en los países templados predominan el roble, (*Quercus* spp.), fresno, (*Fraxinus* spp.), cerezo, (*Prunus* spp.), nogal, (*Juglans* spp.), la jacaranda, (*Jacaranda* spp.) y el arce, (*Acer* spp.).

Debido a que muchas especies de madera dura valiosas son difíciles de sembrar debido a los requisitos de índole ecológica o a su susceptibilidad a los insectos o enfermedades, se ha dado mayor énfasis a las especies más fáciles de cultivar, incluyendo la teca, (*Tectona grandis*), el palorrosa de la India, (*Dalbergia sissoo*) y la caoba (*Swietenia macrophylla*). En 1995 las superficies totales de estas especies eran respectivamente de 2 254 000, 626 000 y 151 000 ha. Estas daban cuenta de cerca del 10 por ciento de toda las plantaciones de madera dura en los trópicos. Más del 90 por ciento de las plantaciones de teca se localizaban en Asia, principalmente en Indonesia, India, Tailandia, Bangladesh, Myanmar y Sri Lanka. Cerca del 95 por ciento de las plantaciones de palorrosa se localizaban en la India y en Pakistán. Las plantaciones más grandes de caoba, (*Swietenia macrophylla*), se localizaban en Indonesia y Fiji, que conjuntamente daban cuenta del 80 por ciento del área sembrada (FAO 2001g). Un resumen de las principales características de las especies de frondosas que se cultivan con mayor frecuencia en las zonas tropicales figura en la Tabla 3-6.

La preferencia del mercado por piezas de grandes dimensiones, crecimiento lento y largos períodos de rotación (e.g. 50 a 70 años para la teca) se mezclan para reducir el atractivo comercial que podría tener la inversión en estas especies, contrastando así con su alto valor. La escasa ganancia respecto a la inversión, junto con el largo

Tabla 3-6. Características de valor de las maderas duras utilizadas en las áreas tropicales

Categorías de uso	Propiedades deseables de la madera	Usos principales	Haciendo corresponder las especies de madera dura valiosas	Comentarios
Maderas decorativas	Apariencia, calidad, estabilidad de las dimensiones, durabilidad, facilidad de procesamiento, propiedades de barnizaje y acabado	Muebles de calidad y acabados interiores	<i>Tieghemella</i> spp.; <i>Entandophragma cylindricum</i> , <i>Chorophora</i> spp., <i>Aucoumea klaineana</i> , <i>Afrormosia</i> spp., <i>Entandophragma utile</i> , <i>Mansonia</i> spp., <i>Lovoa</i> spp., <i>Khaya</i> spp., <i>Swietenia</i> spp., <i>Dalbergia</i> spp., <i>Aningeria</i> spp.	Mayor valor, competencia con las frondosas de latitudes templadas y tableros de media densidad
Maderas de alta a altísima densidad	Apariencia, fuerza, alta durabilidad natural, disponibilidad en grandes dimensiones	Principalmente para la construcción	<i>Dipterocarpus</i> spp., <i>Lophira</i> spp., <i>Chlorophora</i> spp., <i>Ocotea rodiaei</i>	Pequeña proporción del uso total de madera tropical
Maderas de utilidad de baja a media densidad	Apariencia, grano claro, durabilidad natural, buenas propiedades para el procesamiento	Acabados externos, para establecimientos comerciales, muebles de mediano precio	<i>Shorea</i> spp., <i>Hevea brasiliensis</i> , <i>Terminalia</i> spp., <i>Heritiera</i> spp.	Utilizados con mayor frecuencia, con tendencia a la competencia por parte de sustitutos

Fuente: Basado en FAO 1991.

período para recuperarla, han dificultado el interés por parte de la inversión privada, a menos de que haya un respaldo en materia de políticas gubernamentales estables y seguras.

Dado que los mercados demandan la continuidad de la oferta, las plantaciones necesitan ser establecidas en una escala sostenible dentro de una región. Algunas de las especies menos comunes no se conocen en el mercado. Otros problemas potenciales del mercado son que la madera puede ser asociada de manera equivocada con la deforestación de los trópicos y con las modas en evolución que a menudo se verifican en el ámbito de las maderas decorativas. Los nichos de mercado son importantes en lo que concierne a las maderas de frondosas valiosas.

Las proyecciones de la oferta de madera a partir de las plantaciones de madera dura existentes, indican que debido a la distribución de la clase de edad y a las largas rotaciones no habrá un aumento significativo en la oferta en los próximos 20 años (FAO 2001g).

La futura promoción de las plantaciones de madera dura de alta calidad requiere que se haga hincapié en la selección de especies que tengan una versatilidad de usos, la investigación de mercados, y el desarrollo necesario para mantener los nichos de mercado, así como un estándar elevado y sostenible de producción para la comercialización. La selección cuidadosa de los sitios, el uso de materiales de siembra de alta calidad de origen genético superior y buenas prácticas silvícolas son todos elementos importantes. Los programas de siembra deberían ser económicamente viables, ambientalmente apropiados y socialmente deseables. Puede ser necesario establecer incentivos a fin de estimular la inversión privada debido a los largos períodos de rotación.

Aunque las plantaciones de madera dura tienen el potencial de reducir la presión que incumbe sobre los bosques naturales, éstas no prevendrán la deforestación debida a la expansión de la frontera agrícola. La oferta de grandes cantidades de madera preciada podría menoscabar tal vez el valor de los bosques naturales y provocar una destrucción más rápida de los mismos. Por lo tanto es aconsejable, cuando sea posible, manejar las plantaciones y los recursos forestales, así como los productos forestales de manera complementaria.

## Plantaciones y energía producida por la madera

La madera de las plantaciones o de los bosques naturales o seminaturales utilizada como combustible reviste particular importancia en los países en desarrollo, satisfaciendo cerca del 15 por ciento de toda la demanda de energía (WEC 1999). La madera usada como combustible satisface a cerca del 7 por ciento de la demanda de energía del mundo en su totalidad y sólo el 2 por ciento en los países industrializados. La madera para combustible suministra más del 70 por ciento de los requerimientos energéticos en 34 países en desarrollo y más del 90 por ciento en 13 países (incluyendo 11 en África). La madera para combustible da cuenta del 80 por ciento de todo el uso que se da a la madera en los países en desarrollo y cerca del 89 por ciento sólo en África (FAO 2001f).

Las predicciones de que ocurriría una crisis energética debido a la escasez de madera para combustible en los países en desarrollo durante el decenio de 1980, se basaba sobre todo en la oferta y la demanda relacionada con las plantaciones forestales y los bosques naturales. La reacción a la crisis de combustible esperada fue sembrar árboles para este propósito, a menudo según el esquema de las plantaciones tradicionales. Muchas fallas en dichos programas surgieron debido a que no se tomó en cuenta la complejidad de la oferta y la demanda bioenergética, relacionada con los aspectos sociales y las necesidades de la población, así como la estructura carente de los programas. La importancia de los árboles sembrados en tierras agrícolas, en las aldeas y caseríos, a lo largo de las carreteras y cursos de agua, como fuente de combustible fue subestimada.

Las comunidades rurales cosechan las estacas, ramas, tocones, y ramas pequeñas, las hojas y materia orgánica para utilizarlos como combustible en las zonas de carencia crónica de combustible. En estos casos, se rompe el proceso de reciclaje de nutrientes, provocando la degradación de los sitios para la siembra de plantaciones. En muchas comunidades rurales de los países en desarrollo, el combustible se considera un bien de libre acceso, a ser

cosechado en las plantaciones o bosques de propiedad pública o privada. A menudo, las mujeres y los niños recolectan la madera para combustible a poco o ningún costo. En consecuencia, el cultivo de plantaciones forestales privadas específicamente dedicadas a la producción de madera para combustible, las cuales incluyen costos de cultivo y ciclos de rotación, pueden resultar un concepto ajeno.

Estudios realizados en Asia muestran que una oferta basada en el suministro de los bosques puede variar del 13 por ciento en las Filipinas hasta el 73 por ciento en Nepal. En muchos países menos del 50 por ciento de la leña proviene de los bosques.

Se estima que en 1995, las plantaciones forestales no industriales en todo el mundo abarcaban cerca de 20 millones de hectáreas (FAO 2000). Esto significaba casi el 17 por ciento de toda la superficie de plantaciones del mundo en 1995. Una proporción significativa de estas plantaciones fue sembrada para obtener leña, y el 98 por ciento se ubicaban en países en desarrollo. Estas cifras sobre las plantaciones no incluyen los árboles sembrados fuera del bosque en las granjas, aldeas, etc., como tampoco consideran a las plantaciones que fueron clasificadas como plantaciones agrícolas, tales como la *Hevea* spp. o las plantaciones de palma.

En 1995, cerca de un tercio de la extensión total de plantaciones en los países en desarrollo, era cultivada fundamentalmente para la producción de combustible en 1995 (Tabla 3-7). Tres cuartos de estas plantaciones se encontraban en Asia (excluyendo Japón), en donde éstas abarcaban cerca del 60 por ciento del total de la producción de plantaciones. En América Latina más de la mitad de la producción de plantaciones estaba destinada a la producción de combustible; en África y en Oceanía una proporción

mayor de la producción de plantaciones estaba destinada a fines industriales. Sin embargo, las plantaciones en general, suministraban únicamente una pequeña proporción de toda la madera para combustible utilizada. Uruguay representa una excepción interesante (FAO 2001f).

La producción de madera para combustible a partir de las plantaciones actualmente abarca sólo una pequeña proporción de las necesidades energéticas, aunque es muy importante en algunas localidades y países. Las plantaciones actualmente suministran el 5 por ciento de la madera para combustible. La producción de estas plantaciones no industriales probablemente se duplicará en los próximos 20 años, aunque la superficie aumente poco, porque la distribución de la clase de edad se concentra sobre todo en las plantaciones jóvenes. En un escenario optimista, en donde la siembra de plantaciones prosigue al mismo ritmo de los últimos diez años, para luego disminuir gradualmente, se podría prever un aumento de 350 por ciento de la producción de madera para combustible para 2020. Los subproductos de las industrias que utilizan madera también contribuirán a una oferta de leña mayor. La situación es menos positiva en África, en donde se calcula que habrá una disminución en la producción de madera para combustible proveniente de las plantaciones en algunos países. (FAO 2001f).

### Nuevas fuentes de fibra

Desde que se realizó el FRA 1990, el progreso alcanzado en el contexto de la tecnología para la utilización de la madera ha hecho que las fuentes nuevas de fibra adquieran mayor importancia – el caucho, *Hevea brasiliensis*, la palma de coco, *Cocos nucifera* y la palma de aceite africana, *Elaeis guineensis* – especialmente en la subregión de Asia del

**Tabla 3-7. Área y producción de las plantaciones forestales no industriales en países seleccionados y por región**

Región	Área sembrada para producir leña 000 ha	% del total del área de plantaciones	Estimaciones de 1995			2020
			Plantaciones de madera para combustible millones de m <sup>3</sup>	% de la producción de las plantaciones	% del uso total para combustible <sup>b</sup>	Madera para combustible prevista <sup>c</sup> millones de m <sup>3</sup>
<b>África</b>	<b>2 154</b>	<b>37</b>	<b>12.2</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>20.6</b>
Etiopía	135	88	1.5	93	3	1.6
Madagascar	122	52	1.5	84	16	1.7
Sudán	233	78	1.1	76	7	3.2
<b>Asia<sup>d</sup></b>	<b>15 090</b>	<b>33</b>	<b>53.8</b>	<b>60</b>	<b>5</b>	<b>334.8</b>
China	3 854	18	5.5	20	2	56.7
India	8 308	67	30.2	92	11	137.7
Indonesia	399	13	4.2	52	5	8.2
<b>Oceanía<sup>e</sup></b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>12</b>	<b>&lt;1</b>	
<b>América Latina</b>	<b>3 123</b>	<b>35</b>	<b>20.4</b>	<b>55</b>	<b>8</b>	<b>47.0</b>
Brasil	1 946	47	12.6	51	12	25.1
Perú	210	72	1.5	70	9	3.6
Uruguay	232	67	2.1	71	95	5.9
<b>Países en desarrollo</b>	<b>20 380</b>	<b>33</b>	<b>86.4</b>	<b>47</b>	<b>5</b>	<b>302.4</b>

<sup>a</sup> Presume que las plantaciones no industriales son principalmente utilizadas para combustible.

<sup>b</sup> Basado en estimaciones en WEC (1999) y FAO (2000).

<sup>c</sup> Tercer escenario de FAO (2000) – por 10 años la nueva superficie sembrada es igual a años recientes, seguidos de una disminución gradual – una estimación optimista.

<sup>d</sup> Asia incluye Turquía pero excluye Japón.

<sup>e</sup> Oceanía excluye Australia y Nueva Zelanda.

Sudeste. Estas especies que dan cuenta, respectivamente, del 9.7, 12.0 y 6.0 millones de hectáreas de plantaciones crecen en los trópicos húmedos. En lo que se refiere al área de las plantaciones, Asia tiene el 92 por ciento de plantaciones de caucho, el 86 por ciento de la palma de coco y el 78 por ciento de la palma de aceite africana del mundo. Indonesia, Tailandia y Malasia tienen casi tres cuartos de las plantaciones de caucho; Indonesia y las Filipinas tienen cerca de la mitad de las plantaciones de palma de coco; y Malasia tiene el 55 por ciento de las plantaciones de palma africana. Las tres especies se cultivan principalmente para obtener productos no madereros, de manera que cuando estos superan su madurez pueden proporcionar todavía fibra, a un costo mínimo, a las industrias que lo requieren (FAO 2001c).

El caucho se cosecha cuando la productividad del latex disminuye (después de 30 años) y rinde 100 m<sup>3</sup> de madera en rollo por hectárea, pero sólo del 25 al 45 por ciento se recupera para ser utilizado como combustible, debido a su forma y dimensiones pequeñas. La mayoría de las existencias sembradas en Asia del Sudeste pertenecen a pequeños parcelarios y se encuentran dispersas geográficamente, disponiendo de escasa accesibilidad y troncos de poca calidad. Actualmente la mayor proporción del caucho utilizado en la industria proviene de las plantaciones en gran escala. Los muebles de calidad, el parquet, los tableros, y tableros de partículas, madera para la construcción en general y leña, incluyendo carbón, están hechos de la madera del árbol de caucho (*Hevea* spp.). Sin embargo, esta madera debe ser procesada pocos días después de haber sido cosechada a fin de disminuir las probabilidades de daños provocados por hongos cromógenos. Las industrias más desarrolladas se encuentran en Malasia, en donde la producción de madera de árbol de caucho aserrada subió de 88 000 m<sup>3</sup> en 1990 a 137 000 m<sup>3</sup> en 1997 y la producción de tableros de fibra de densidad media del árbol de caucho alcanzó 1.16 millones de metros cúbicos anuales en 1999. Las exportaciones de muebles de madera de árbol de caucho aumentaron de cerca de US\$74 millones en 1991 a US\$683 millones en 1998. La madera de árbol de caucho se ha convertido en un sustituto de las maderas ligeras de frondosas tropicales. Su aceptación como madera de plantación sostenible, favorable desde el punto de vista ambiental, le ha conferido mucho atractivo (FAO 2001c).

La palma de coco se cultiva cuando el rendimiento de la copra decrece (después de 60 años) y rinde 90 m<sup>3</sup> por hectárea de madera. La palma de coco tiene propiedades variables y presenta dificultades intrínsecas para su conversión, pero puede rendir, a costos relativamente bajos, madera para usos en general, madera para la construcción, tableros, escaleras, marcos de puertas, muebles, pisos y postes para la energía eléctrica. En 1993 Indonesia tuvo 65 millones de metros cúbicos de troncos de palma de coco sobremaduros que requerían de colocación antes de la resiembra. Existe un interés creciente por esta materia prima

en los mercados de Europa y América del Norte. No parece probable que llegue a remplazar la madera para la construcción convencional, pero podría colocarse en nichos de mercado. Esta madera seguirá siendo utilizada como madera para la construcción de bajo costo (FAO 2001c).

Las plantaciones de palma de aceite africana se cosechan como fuente de fibra después de períodos de rotación de 25 a 30 años y rinden cerca de 235 m<sup>3</sup> por hectárea. Se estima que en Asia del Sudeste habrá una disponibilidad de más de 1.6 mil millones de metros cúbicos de fibra en los años venideros. De 1996 a 1999 esta superficie aumentó del 18 por ciento. En Malasia, la superficie ha aumentado de 3 millones de hectáreas en los pasados 30 años.

La mayoría de las plantaciones de palma de aceite (a diferencia del caucho y el coco) en los principales países productores, Malasia e Indonesia, se encuentran bajo la gestión de compañías y cooperativas. Los productos derivados de la palma de aceite tales como las cortezas de los frutos, fibras prensadas y los restos de los frutos se utilizan para la generación de calor en las plantas extractivas. El agua contenida en los troncos puede alcanzar hasta cinco veces el peso de la materia seca. El alto contenido de humedad, así como las elevadas cantidades de parénquima rico en azúcares y almidón vuelven un desafío su conversión en productos forestales de calidad. En Malasia se está planificando actualmente el establecimiento de una planta de tableros de media densidad, a fin de utilizar los troncos de la palma de aceite (FAO 2001c).

### Las plantaciones como sustitutos de los bosques naturales

La creciente preocupación por el estado y la pérdida de los bosques naturales, la rápida expansión de las áreas protegidas y las grandes áreas de bosques no disponibles para el suministro de madera, hacen que las plantaciones sean vistas cada vez más como sustitutos potenciales para los bosques naturales, particularmente en Asia y en el Pacífico.

Se estima que en Asia y el Pacífico el 52 por ciento de los bosques naturales no están disponibles para cosechar madera, debido a que estos son inaccesibles y su explotación resulta poco factible desde el punto de vista económico. De todos los bosques que no están disponibles en la región, se estima que cerca del 38 por ciento se encuentran restringidos desde el punto de vista legal. Además, la prohibición de la tala se ha impuesto en vastas áreas de bosques naturales que abarcan cerca de 10 millones de hectáreas. Las razones de este tipo de prohibición varían pero estaban relacionadas con la deforestación y con la degradación del bosque, provocando problemas ambientales en Tailandia, las Filipinas y China y prestándose a las necesidades de conservación en Sri Lanka y Nueva Zelanda (FAO 2001a).

Como resultado del efecto neto de la deforestación y la exclusión de los bosques naturales de la producción de

madera, algunas áreas de Asia y la región del Pacífico tienen déficits de madera y la cosecha de madera en rollo está superando los niveles de la sostenibilidad de la tala. Las zonas más afectadas son Asia del Sur y Asia insular del Sureste, mientras que Asia continental del Sudeste también se encuentra bajo presión. Al contrario, Nueva Zelanda tiene un superávit de madera proveniente de las plantaciones lista para la exportación.

De los seis ejemplos estudiados en la región de Asia y la región del Pacífico, Nueva Zelanda es más que autosuficiente en la producción de madera proveniente de las plantaciones. En China y en Viet Nam, la importancia de las plantaciones aumentará a medida que los recursos sembrados maduran. Ha habido serios problemas con la ejecución de programas de desarrollo de plantaciones en Sri Lanka, las Filipinas y Tailandia. En Sri Lanka, India y otras partes en los trópicos, los árboles fuera del bosque están desempeñando un papel crucial en el suministro de madera en rollo y madera para combustible (FAO 2001a).

La mayoría de los países en la región se están convirtiendo en importadores de madera, mientras que se prevé un aumento de las importaciones. Algunas veces la prohibición de la tala han desplazado el problema hacia otros países. Los problemas que representa la adquisición de grandes superficies de tierra en algunos países dificultan la siembra de plantaciones industriales. En las Filipinas, Tailandia y Viet Nam ha habido conflictos sociales con los pueblos indígenas o entre el uso tradicional de los bosques y el desarrollo, así como entre pobres y ricos. Algunos incentivos y el desarrollo de programas de forestería social están siendo ejecutados para resolver este tipo de problemas.

Mientras resulta claro que las plantaciones tendrán un papel cada vez más significativo en la sustitución de los bosques naturales, el impacto se hará sentir caso por caso, a medida que los gobiernos y los empresarios determinen en dónde y cómo pueden ser factibles las plantaciones desde los puntos de vista técnico, económico y social, así como ambiental. A corto plazo, las plantaciones en Asia y la región del Pacífico pueden contribuir con, pero no remplazar, la producción proveniente de los bosques naturales. Es probable que tanto en las regiones como en el mundo en general, la tasa actual de siembra de plantaciones industriales mantendrá difícilmente el ritmo respecto a las pérdidas debidas a la deforestación y a la transferencia de los bosques naturales a un estado de protección. Mientras que podría ser teóricamente posible, que el establecimiento real de plantaciones no sea suficiente actualmente para mantenerse al paso del creciente consumo y de la paralela disminución de los bosques naturales (FAO 2001a).

### **Plantaciones y captura de carbono**

En los últimos diez años, el desarrollo de las plantaciones forestales como medio para contrarrestar las emisiones de carbono ha evolucionado en función de un mecanismo de

mercado, aunque un mercado organizado con precios del carbono establecido de acuerdo a las fuerzas de la oferta y la demanda aún está lejos de concretizarse. La adopción del Protocolo de Kyoto en 1997 produjo un fuerte aumento en la inversión económica en plantaciones, en calidad de pozos de carbono, no obstante los instrumentos legales y políticos, así como las pautas de manejo aún sigan siendo objeto de debate. Una cantidad de países ya se ha preparado para proporcionar financiación adicional para que se establezcan bosques artificiales. El programa nacional de Costa Rica para 1997, fue el primero en establecer bonos comerciables para los pozos de carbono que pueden ser utilizados para contrarrestar las emisiones, y fue el primer país en utilizar el seguro de certificación independiente.

Hasta la fecha, los fondos destinados a la mitigación de la emisión de gases que provocan el efecto invernadero, se concentran en cerca de 4 millones de hectáreas de plantaciones forestales en todo el mundo (FAO 2001d). El reconocimiento de la aforestación y de la reforestación como la única forma de uso de la tierra elegible, el cambio de uso de la tierra y las actividades forestales dentro del Mecanismo para un desarrollo limpio, del Protocolo de Kyoto, según se acordara en Bonn durante la segunda parte de la Sexta Conferencia de las Partes del CMNUCC, en julio de 2001, llevará a un aumento pronunciado de la siembra de plantaciones forestales en los países en desarrollo. Se espera que la decisión sobre los pozos de carbono del Acuerdo de Bonn canalizará fondos adicionales hacia las actividades forestales en los países en desarrollo, y por lo tanto, fortalecerá los esfuerzos nacionales en este campo. Sin embargo, se requerirá un sistema de monitoreo y verificación para garantizar que estas plantaciones no sean establecidas a expensas de la población local o de los esfuerzos por mantener la diversidad biológica. Así, las decisiones que se tomaron en Bonn para hacer que se ratificara el Protocolo de Kyoto, también representarán nuevos desafíos para el desarrollo de las plantaciones forestales.

### **CONCLUSIONES**

Los datos registrados indican que las áreas de plantaciones nuevas están aumentando en el mundo a un ritmo de 4.5 millones de hectáreas por año, pero las áreas netas pueden ser mucho menores. Asia y América del Sur dan cuenta de la siembra mayor de plantaciones nuevas respecto a las otras regiones. La región de Asia tiene las áreas mayores de plantaciones forestales.

Las especies latifoliadas abarcan el 40 por ciento de las plantaciones forestales, las especies de coníferas abarcan el 31 por ciento, y las especies no especificadas, el 29 por ciento.

Las plantaciones industriales comprenden el 48 por ciento y las de uso no industrial el 26 por ciento de las plantaciones forestales del mundo. Las plantaciones industriales predominan en China, India y los Estados

Unidos, mientras que las plantaciones de uso no industrial predominan en China, India, Tailandia e Indonesia. La propiedad de las plantaciones forestales, tanto las de uso industrial, como no industrial está bien equilibrada entre los sectores público y privado.

Los datos sobre las plantaciones forestales siguen siendo débiles como para proporcionar un análisis detallado.

Las plantaciones forestales pueden aportar beneficios importantes desde los puntos de vista ambiental, social y económico. El manejo apropiado de las plantaciones forestales, el mejoramiento de los árboles y las prácticas de silvicultura pueden mantener y/o mejorar la productividad de las plantaciones forestales. Sin embargo, para lograrlo es importante que las plantaciones forestales sean manejadas de acuerdo con un objetivo bien definido.

Las plantaciones forestales proporcionan un sustituto importante de la materia prima proveniente de los bosques naturales, incluyendo la madera en rollo industrial y la leña. Además, las especies no forestales tales como el caucho, *Hevea brasiliensis*, la palma de coco, *Cocos nucifera* y la palma africana, *Elaeis guineensi* se están convirtiendo en importantes fuentes de madera y fibra. Finalmente, existe un creciente potencial para la inversión en la siembra de plantaciones forestales destinadas a contrarrestar las emisiones de carbono.

## BIBLIOGRAFÍA

### Australian Bureau of Agriculture and Resource

**Economics (ABARE) and Jaakko Pöyry Consulting.** 1999. *Global outlook for plantations*. ABARE Research Report 99.9. Canberra, ABARE.

**Evans, J.** 1999. *Sustainability of forest plantations – the evidence*. Issues Paper. London, Department for International Development.

**FAO.** 1981. *Forest Resources Assessment Project 1980*. Roma.

**FAO.** 1991. *High value markets for tropical sawnwood, plywood and veneer in the European Community*, by R.J. Cooper. Roma.

**FAO.** 1995. *Forest Resources Assessment 1990. Tropical forest plantation resources*. FAO Forestry Paper No. 128. Roma.

**FAO.** 2000. *The global outlook for future wood supplies from forest plantations*, by C. Brown. FAO Working Paper GFPOS/WP/03. Roma.

**FAO.** 2001a. *Role of forest plantations as substitutes for natural forests in wood supply – lessons learned from the Asia-Pacific region*, by T. Waggener. Forest plantations thematic paper series. Roma. (inédito)

**FAO.** 2001b. *Biological sustainability of productivity in successive rotations*, by J. Evans. Forest plantations thematic paper series. Roma. (inédito)

**FAO.** 2001c. *Non-forest tree plantations*, by W. Killmann. Forest plantations thematic paper series. Roma. (inédito)

**FAO.** 2001d. *Plantations and greenhouse gas mitigation: a short review*, by P. Moura Costa & L. Aukland. Forest plantations thematic paper series. Roma. (inédito)

**FAO.** 2001e. *Plantation productivity*, by W. Libby. Forest plantations thematic paper series. Roma. (inédito)

**FAO.** 2001f. *Plantations and wood energy*, by D. Mead. Forest plantations thematic paper series. Roma. (inédito)

**FAO.** 2001g. *Promotion of valuable hardwood plantations in the tropics. A global overview*, by F.K. Odoom. Forest plantations thematic paper series. Roma. (inédito)

**FAO.** 2001h. *Mean annual volume increment of selected industrial forest plantation species*, by L. Ugalde & O. Perez. Forest plantations thematic paper series. Roma. (inédito)

**Wadsworth, F.H.** 1997. *Forest production for tropical America*. USDA Forest Service Agriculture Handbook 710. Washington, DC, USDA Forest Service.

**Webb, D.B., Wood, P.J., Smith, J.P. & Henman, G.S.** 1984. *A guide to species selection for tropical and subtropical plantations*. Tropical Forestry Papers No. 15. Oxford, UK, Commonwealth Forestry Institute.

**World Energy Council (WEC).** 1999. *The challenge of rural energy poverty in developing countries*. Londres, FAO/WEC.



## Capítulo 4

# Árboles fuera del bosque

## RESUMEN

El mundo cuenta con billones de árboles que no se encuentran incluidos dentro de las definiciones de “bosque” y “otras tierras boscosas” de FRA 2000. Los árboles fuera del bosque, comprenden los árboles que se encuentran en las ciudades, granjas, a lo largo de las carreteras y en muchos otros lugares que por definición no son bosques. Todos los árboles contribuyen al medio ambiente y al bienestar social y económico de la humanidad. Este capítulo describe brevemente la importancia que revisten los árboles fuera del bosque, así como algunos de los temas relacionados con la evaluación de los mismos. El FRA 2000 no intentó llevar a cabo una evaluación mundial exhaustiva de los árboles fuera del bosque, como tampoco se ha realizado nunca una evaluación de éstos. Sin embargo, se han llevado a cabo muchos estudios sobre los árboles fuera del bosque en países o áreas de tierra específicos, a menudo haciendo hincapié en su contribución económica. Este capítulo proporciona un resumen de estudios seleccionados y debate las dificultades prácticas y conceptuales relacionadas con una evaluación mundial exhaustiva. Asimismo se sugieren mejoramientos que podrían llevarse a cabo en el curso de las evaluaciones futuras.

## INTRODUCCIÓN

La importancia de los árboles fuera del bosque puede observarse en diferentes contextos. En los países que cuentan con poca cubierta forestal, los árboles fuera del bosque constituyen la fuente principal de productos “forestales” madereros y no madereros, aunque los árboles pueden estar tan dispersos que los mapas realizados por FRA 2000 muestran que en esas zonas no hay bosques. Se encuentran árboles en las tierras agrícolas, en zonas densamente pobladas, en las plantaciones de árboles frutales y en los huertos familiares, los cuales a menudo cubren vastas proporciones de tierra. En las zonas urbanas, los árboles proporcionan importantes servicios estéticos y ambientales, además de dar sombra y aumentar considerablemente la habitabilidad de las ciudades. Las comunidades, los agricultores y pastores que no tienen acceso a los bosques, diversifican su producción y protegen sus tierras a través del mantenimiento de varios sistemas de siembra de árboles en sus granjas.

La deforestación ha sido cuantificada e identificada cartográficamente, pero muy poco se sabe sobre el destino de las tierras que antes estaban cubiertas de bosques; la tala de bosques a menudo precede la siembra de sistemas de cultivos de los cuales los árboles forman parte integral. No se sabe mucho sobre las dinámicas que caracterizan a los árboles de las tierras agrícolas y su respectiva contribución a la producción de madera y de otros productos y servicios. De manera similar, se sabe muy poco sobre los cambios que se verifican en la cubierta de árboles en los campos y sistemas urbanos. El conocimiento sobre los árboles fuera del bosque proviene en su mayor parte de estudios locales sobre la agroforestería, el silvopastoreo y urbano y sobre la forestería social, comunitaria o rural.

Este recurso difuso y de múltiples propósitos, familiar a los agricultores, pero escasamente definido por los gestores forestales y la mayor parte de las veces ausente de las estadísticas oficiales y las políticas de desarrollo, requiere ser mejor evaluado y conocido. Las poblaciones en aumento, la disminución de los bosques y la degradación de los ecosistemas sugieren conjuntamente que los árboles fuera del bosque están destinados a desempeñar un papel mayor tanto local como mundialmente, a fin de enfrentar los desafíos de la sostenibilidad de los recursos, la reducción de la pobreza y la seguridad alimentaria. Los árboles fuera del bosque disminuyen la presión sobre los bosques, mantienen las tierras agrícolas, impulsan la productividad agrícola, amortiguan el impacto dañino que el crecimiento urbano ejerce sobre el medio ambiente, aumenta las fuentes de alimentos, proporciona ingresos, y en general, aporta una contribución valiosa a la seguridad alimentaria.

El FRA 2000 no llevó a cabo una evaluación mundial de los árboles fuera del bosque, principalmente debido a los recursos limitados, como tampoco se ha realizado una evaluación mundial exhaustiva de los árboles fuera del bosque y sus productos. Sin embargo, se llevó a cabo una serie de estudios sobre sectores o áreas específicas, a menudo haciendo hincapié en su contribución económica. Este capítulo proporciona un resumen de varios estudios seleccionados y aborda las dificultades prácticas y conceptuales relacionadas con una evaluación mundial exhaustiva.

El capítulo responde al interés expresado por la Consulta de Expertos sobre la Evaluación de los Recursos Forestales 2000 (Kotka III) respecto a la falta de información sobre los árboles fuera del bosque (Finnish Forest Research Institute, 1996). Para obtener más información, se pueden consultar

los estudios de caso nacionales y los documentos de trabajo que se encuentran en la página electrónica de FRA. Una Guía de la FAO para la conservación de los árboles fuera del bosque fue publicada a finales de 2001.

## DEFINICIONES DE LOS ÁRBOLES FUERA DEL BOSQUE

Los árboles fuera del bosque se definen automáticamente, como todos los árboles que quedan fuera de la definición de bosque y otras tierras boscosas (Apéndice 2). Los árboles fuera del bosque se localizan en “otras tierras”<sup>2</sup>, la mayoría de las tierras y zonas ocupadas por construcciones, tanto en las áreas rurales como urbanas. Una gran cantidad de árboles fuera del bosque consiste en árboles sembrados o domesticados. Los árboles fuera del bosque incluyen árboles en sistemas agroforestales, huertos y pequeñas parcelas forestales. Estos pueden crecer en las llanuras, áreas de pastoreo y en las granjas o a lo largo de los ríos, canales o carreteras, en las aldeas, jardines y parques. Algunos de los sistemas de uso de la tierra incluyen el cultivo en los caminos y la agricultura itinerante, la cubierta de árboles permanente de cultivos (por ejemplo, café, cacao), barreras rompevientos, recintos, huertos familiares y plantaciones de árboles frutales.

La clasificación de los árboles fuera del bosque presenta ciertas dificultades. Existen clasificaciones para la agroforestería, pero ninguna de ellas puede aplicarse a los árboles fuera del bosque (Kleinn *et al.* 2000). Por razones prácticas, la definición de “bosque” de FRA 2000 combina aspectos tanto de la cubierta como del uso de la tierra. Este enfoque crea dificultades no sólo para clasificar los bosques, sino para clasificar a los árboles fuera del bosque.

En un estudio sobre la recolección de datos en materia de árboles fuera del bosque en América Latina (Kleinn *et al.* 1999), en donde la clasificación se basaba fundamentalmente en criterios de uso de la tierra, que separaban el uso, de la cubierta de la tierra, se notó que esto constituía una fuente significativa de malinterpretación. Existía una posibilidad de confundir las plantaciones de café y los árboles en las zonas de pasto, con los bosques, debido a que estos tenía una alta densidad. Lo cual muestra claramente algunos de los problemas que conlleva establecer una clasificación simple y confiable *a posteriori*.

En Francia, el Inventario Forestal Nacional (IFN) y el Estudio del uso de la tierra Teruti<sup>3</sup> iniciaron una tentativa de coordinar las clasificaciones de los árboles fuera del bosque. El objetivo es utilizar los datos anuales del estudio Teruti para

actualizar los datos del IFN que se recolectan cada diez años, utilizando una sola nomenclatura como uno de los objetivos posibles. (IFN 2000).

## FUNCIONES Y DESAFÍOS

En los países industrializados, los agricultores clasifican la sombra y el refugio, la protección y mejoramiento del paisaje y el medio ambiente rural, como las principales razones para cultivar árboles (Auclair *et al.* 2000). En los trópicos, los agricultores cultivan especies madereras para la seguridad alimentaria y su subsistencia. Los árboles fuera del bosque son una fuente principal de alimentos (Bergeret y Ribot 1990).

El forraje para el ganado producido por árboles fuera del bosque pueden ser un asunto de vida o muerte en las zonas montañosas o semiáridas.

La leña sigue siendo una fuente primaria de energía en los países en desarrollo, representando hasta el 81 por ciento de la madera recolectada (FAO 1999). Al contrario, en los países industrializados, la leña da cuenta de menos del 10 por ciento del consumo total de combustible (FAO 1998). Muy pocos estudios informan sobre la producción total de madera para combustible proveniente de las formaciones y árboles individuales fuera del bosque, pero se sabe que los sistemas de agroforestería y los huertos proporcionan una gran parte de los recursos.

Los árboles fuera del bosque son una fuente importante de productos no madereros<sup>4</sup>, descritos con mayor detalle en el capítulo 11. Los árboles fuera del bosque cumplen un importante papel ecológico. Los árboles y arbustos sembrados en los campos ayuda a verificar el escurrimiento y la erosión y controlan las inundaciones, así como ayudan a purificar el agua y dan protección contra el viento. Los ríos y arroyos bordeados de árboles ayudan a mantener la biodiversidad, proporcionan lechos de deposición para los peces y crustáceos, así como sombra que reduce la eutrofización.

El papel único que desempeñan los árboles en la protección de suelos y en la conservación, verificando la erosión del aire y del agua y manteniendo la fertilidad del suelo es reconocido en todo el mundo. También son importantes los beneficios cumulativos que proporcionan los árboles en las parcelas pequeñas en cuanto a la conservación del agua y del suelo, en particular modo en el contexto más amplio de manejo de cuencas hidrográficas; su impacto positivo sobre el clima; y su papel de amortiguador de los efectos de la desertificación y la sequía.

## RESULTADOS DE ESTUDIOS SELECCIONADOS

A pesar de los límites que los datos tienen en los ámbitos regional o mundial, se han llevado a cabo una serie de iniciativas locales. Los enfoques de los diferentes estudios

<sup>2</sup>“Otras tierras” incluyen las tierras agrícolas (entre ellas los pastizales y llanuras), las áreas construidas (incluyendo los asentamientos humanos y la infraestructura s), las tierras deforestadas (incluyendo los oasis) y la nieve y el hielo.

<sup>3</sup>El estudio Teruti de la Oficina central de encuestas estadísticas y estudios fue iniciada por el Ministerio de Agricultura de Francia en 1981; éste supervisa los cambios en las zonas de árboles fuera del bosque y las zonas boscosas.

<sup>4</sup>Los productos forestales no madereros (PFNM) son productos de origen biológico pero no de la madera que derivan de los bosques, otras tierras boscosas, y árboles fuera del bosque.

difieren según el propósito y la escala del análisis. Pocos estudios utilizan métodos que se parecen a los inventarios forestales convencionales. Muchos estudios se basan en la literatura existente o en las estimaciones extraídas de las encuestas y entrevistas. La cuantificación de los productos a menudo se basan en parámetros diferentes, tales como estimaciones de la producción mundial, producción comercializada, productividad observada, potencial, o valor económico. De esta manera, la confiabilidad de los resultados es incierta.

Los siguientes resultados provienen de varias iniciativas nacionales que han evaluado los árboles fuera del bosque (FAO 2001).

Un estudio realizado en Kerala, el estado más densamente poblado de la India, estimó que de la producción total anual de 14.6 millones de metros cúbicos de madera de ese estado, cerca del 83 por ciento provenía de los caseríos (conjuntos de casas y tierras agrícolas), 10 por ciento de las fincas (plantaciones de caucho, cardamomo, café y té) y sólo cerca del 7 por ciento de las zonas de bosque (el 26.6 por ciento de la superficie de fincas tiene cubierta forestal (FSI 1998). Los árboles fuera del bosque suministraron el 90 por ciento de la leña del estado. El combustible proveniente de las palmas de coco, por sí solo, incluyendo los de origen maderero como no maderero (podados o caídos), constituyó cerca del 70 por ciento del suministro total de leña (Krishnakutty 1990).

Un estudio realizado en el estado de Haryana en la India, que se caracteriza por estar intensamente cultivado, y cuyo 3.8 por ciento de la superficie ha sido clasificada como tierras forestales y sólo el 2 por ciento se encuentra recubierto realmente de cubierta forestal (FSI 1998), mostró que la forestería de granja (árboles a lo largo de los bordes de la finca y en pequeñas formaciones de hasta 0.1 ha) comprendían cerca del 41.2 por ciento de todas las existencias de madera en crecimiento. Las hileras múltiples de árboles a lo largo de las carreteras y los canales daban cuenta, respectivamente, del 13 y del 9.6 por ciento, mientras que las parcelas con árboles de la aldea daban cuenta del 24 por ciento y los islotes de árboles de menos de 0.1 ha, del 10.6 por ciento (FSI 2000).

En Marruecos, en donde la cubierta forestal es de menos del 5 por ciento de la cubierta de la tierra, y en donde las otras tierras boscosas abarcan sólo el 7 por ciento, casi el 20 por ciento de la tierra podría estar cubierta de árboles fuera del bosque, es decir bajo forma de zonas de pasto forestadas (84 por ciento) y plantaciones de árboles frutales (12 por ciento) (Rosáceas, cítricos, olivos, palmeras, nogales, higueras, almendros). La producción de frutas ocupa un lugar importante en la economía nacional (MADRPM 2000). Habría que destacar que aún cuando un bosque ha sido prácticamente destruido, el algarrobo (*Ceratonia siliqua*) sigue siendo una de las pocas especies que se conservan, pues es altamente apreciado por los agricultores

debido a sus múltiples usos, que proporcionan forraje e ingresos por la venta de los frutos destinados a la exportación. Sin embargo, no existen datos confiables sobre la distribución y el potencial de este recurso del “bosque”, que es de interés para los agricultores, pastores, concesionarios y el Gobierno y que se encuentra distribuido en las tierras agrícolas y forestales.

En Sudán, el Inventario forestal nacional llevó a cabo una encuesta del uso de la tierra en el contexto nacional, a fin de proporcionar estadísticas sobre el área y el volumen y así planificar en los ámbitos subnacional y nacional (FAO 1995). El inventario fue diseñado para suministrar estimaciones preliminares sobre los productos que no fueran la leña y madera para la construcción tradicionales, tales como la cantidad de goma arábiga, frutas o nueces que pueden ser recolectadas, así como la distribución de las especies no madereras de interés (Glen 2000).

En Costa Rica, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en colaboración con la Universidad de Friburgo, Alemania, está desarrollando una metodología regional para Centro América a fin de evaluar los recursos de los árboles fuera del bosque. Una mezcla de muestras de teledetección satelitares, fotos aéreas y muestras de campo se utilizan para enfrentar la complejidad de los recursos (cantidad de especies, distribución y estructura) y permitir así una vigilancia dinámica de los recursos en los ámbitos nacional y regional (Kleinn *et al.* 1999). Los autores apenas mencionados, estudiaron los datos recolectados sobre los árboles fuera del bosque en ocho países de América Latina (Brasil, Costa Rica, Colombia, Guatemala, Haití, Honduras y Perú). Ninguno de estos países ha establecido una base de datos y la búsqueda de la información fue multisectorial. Las estadísticas sobre la cubierta y el uso de la tierra proporcionaron una idea de la importancia relativa que tienen los árboles fuera del bosque.

En Kenya, se promovió la siembra extensiva de árboles en las tierras agrícolas durante los decenios de 1970 y 1980, gracias al incentivo principal de una mayor seguridad en la tenencia de la tierra. Existe una tendencia creciente a diversificar la cubierta de árboles y especies en las granjas de propiedad privada (Kiyiapi 2000). Suponiendo que la actual tasa de incremento de siembra de árboles seguirá, se estimó que las granjas produjeron cerca de 9.4 millones de metros cúbicos de madera en 2000 lo cual producirá cerca de 17.8 millones de metros cúbicos en 2020. Se prevé que la proporción de toda la madera producida en los distritos de potencial medio y alto aumentará al 80 por ciento en 2020 (FDK 1994). Njenga *et al.* (1999) indican que los cultivos arbóreos contribuyeron entre el 18 y el 51 por ciento de los ingresos totales familiares a nivel de granja. En efecto, mientras las formaciones naturales han disminuido, ha habido un aumento correlativo de la siembra de árboles en buena parte de las mesetas altamente pobladas de Kenya. A medida que los bosques naturales se reducen o se vuelven

inaccesibles, los sistemas agroforestales ayudan a la población a diversificar su producción e ingresos y a protegerse de la escasez de combustible y madera (FDK 1994).

En Bangladesh, las formaciones forestales naturales abarcan menos del 6 por ciento del país y la tasa de crecimiento de la población es extremadamente alta. Un inventario de los bosques de las aldeas/caseríos del país (FAO 1981; Douglas 1981; Hammermaster 1982, citado en Singh 2000) indicó que los árboles fuera del bosque constituyen un recurso vital para la población local, proporcionándoles alimentos, forraje y leña. El método de muestreo se basó en una muestra doble de aldea/familia, contando con una base de muestreo agroecológica y administrativa. Las zonas rurales de Bangladesh fueron divididas en seis regiones principales consideradas como estratos agroecológicos, cada uno de los cuales estaba subdividido en *thanas* (entidades administrativas, subdistritos). Las familias que constituían las unidades de muestreo fueron elegidas al azar entre numerosas aldeas. Los datos de muestreo del inventario comprendían las palmas, la caña, árboles, bambú y matorrales. Los resultados expresados por estrato y por habitante, proporcionaron datos volumétricos para la leña, madera aserrada, y datos sobre las especies por cantidades totales por debajo y sobre los 20 cm. Este inventario fue aparentemente la primera evaluación nacional de los árboles clasificados fuera de los bosques de Bangladesh.

## MÉTODOS E INSTRUMENTOS PARA EVALUACIONES FUTURAS

Un reto prioritario para realizar las evaluaciones futuras consiste en conocer la situación y las dinámicas de todos los recursos que representan los árboles, tanto fuera como dentro del bosque. Un país que aborda un ejercicio de planificación no puede limitarse únicamente a los árboles dentro del bosque, especialmente cuando sus recursos forestales parecen ser insuficientes.

La elección de instrumentos y métodos utilizados para describir o evaluar los árboles fuera del bosque dependen de la escala utilizada para llevar a cabo el análisis, la clase de datos y el grado de exactitud deseado. Los instrumentos utilizados en general no son específicos o nuevos, más bien se combinan y se aplican de manera original. El inventario en Bangladesh descrito arriba es uno de los numerosos ejemplos de métodos desarrollados para recolectar datos sobre los árboles fuera del bosque. El estudio de Bangladesh proporciona evidencias sobre las adaptaciones necesarias para armonizar los procedimientos de inventario forestal convencionales con las características específicas de este recurso.

En algunos aspectos – por ej. la estructura, la distribución espacial y la extensión del área cubierta – los árboles fuera del bosque son más difíciles de evaluar que las formaciones forestales. La evaluación de los árboles fuera

del bosque no se presta al ahorro potencial de costos que acompaña al uso extenso de la tecnología de teledetección. La teledetección vía satélite presenta más dificultades para evaluar los recursos fuera del bosque que para evaluar características tales como la superficie de bosques. Sin embargo, los datos satelitales permiten estratificar una región en base a criterios ecológicos y de cubierta de la tierra, proporcionando la base para un buen documento de trabajo para un trabajo más específico en el futuro.

La tecnología de teledetección utilizada más frecuentemente para los árboles fuera del bosque es la fotografía aérea, que puede ser utilizada para describir la distribución espacial y distinguir las clasificaciones de la cubierta de los árboles fuera del bosque, siempre y cuando se elija una escala apropiada. Sin embargo, los altos costos hacen prohibitiva la utilización difusa de la fotografía aérea para hacer evaluaciones de los árboles fuera del bosque en la mayoría de los países. Los nuevos sensores de satélite de una resolución de 1 m representan una alternativa futura a la fotografía aérea.

Algunos inventarios de campo de los árboles fuera del bosque están estructurados de acuerdo a los métodos de inventario forestal y mantienen los criterios biológicos y físicos; otros enfatizan aspectos sociales, eligiendo aldeas como unidad de muestreo. Para realizar medidas en el terreno, el arreglo de muestras diseñadas para las formaciones boscosas puede no ser el mejor método a aplicar a los árboles. Planes de muestreo menos tradicionales que, teóricamente, serían más apropiados para este tipo de recurso, deberían ser ensayados en varias categorías de árboles fuera del bosque, especialmente aquellos que cubren superficies bastante grandes.

Los estudios sobre los beneficios o impactos sociales y económicos de los árboles fuera del bosque a menudo dependen de encuestas familiares, entrevistas o diagnósticos estándar tales como el diagnóstico rápido rural participativo.

La integración de estos dos últimos enfoques – inventario biofísico y análisis socioeconómico – no es simple y requiere cierta precaución debido a la gran variedad de situaciones sociales que tienen significado únicamente en el contexto local.

Los beneficios ambientales o impactos de los árboles fuera del bosque podrían ser evaluados directamente enlazando los indicadores mensurables, tales como la cantidad y tipo de árboles, con las variables ambientales tales como la calidad del agua o la erosión. En un contexto urbano, la cubierta de árboles podría tener un impacto directo en la temperatura del ambiente. Medir el impacto ambiental del manejo de los árboles es un tema que concierne todas las operaciones de planificación o manejo de los recursos naturales.

La evaluación de los árboles fuera del bosque requiere datos de índole geográfica, ecológica, biofísica, social y

económica. Sin embargo, esto implica que una cantidad importante de información tendrá que ser procesada cuidadosamente. La diversidad que conlleva la utilización final de esta información, incluye la planificación del uso de la tierra y el análisis basado en inventarios, y tendrá que ser considerada en la estructuración y procesamiento de los datos, así como en la presentación de los resultados.

Es importante conocer el estado de los árboles fuera del bosque en cualquier momento dado, pero es aún más importante poder trazar patrones de cambio en el curso del tiempo en la misma zona. Los dos enfoques utilizados más frecuentemente han sido la comparación de fotos aéreas tomadas a una distancia de tiempo suficientemente larga, y estudios entre los habitantes/gestores, combinadas con inventarios de campo.

Algunos países, tales como Francia y el Reino Unido, han realizado inventarios periódicos basados en el establecimiento de parcelas permanentes ligadas a inventarios forestales permanentes. Sin embargo, el alto costo de este tipo de operación limita la cantidad de países capaces de adoptarlos. India y Bangladesh están experimentando opciones para el futuro.

La tendencia actual hacia el establecimiento de una autoridad descentralizada de planificación del uso de la tierra sugiere que es importante de llevar a cabo evaluaciones a nivel local, en donde el contexto geográfico, histórico y socioeconómico es relativamente armonioso. Sin embargo, para que los datos puedan ser comparables a nivel de país, es necesario establecer una serie mínima de reglas comunes en cuanto a los métodos y arreglos. El aspecto técnico de la evaluación de los árboles fuera del bosque es ciertamente complejo, además se requiere de más investigación para afinar mejor el recurso.

## CONCLUSIONES

Los árboles fuera del bosque son cada vez más reconocidos por quienes elaboran las políticas, los planificadores y gestores, como un componente esencial del desarrollo sostenible. Este antiguo recurso ha formado parte del contexto cultural cotidiano de las poblaciones rurales y en muchos casos los recursos que representan los árboles fuera del bosque han sido cruciales para mantener la seguridad alimentaria. Sin embargo, se requerirá mucho trabajo y debate antes de que los árboles que crecen en las zonas no clasificadas como bosques puedan ser considerados como una parte integral de las políticas de planificación y desarrollo.

Es necesario e importante que se llegue a una definición consensuada para trabajar este aspecto, de manera que pueda ser adaptada en el curso del tiempo y de las circunstancias y responder así a los contextos económico, ecológico, social y cultural de este recurso, los cuales están evolucionando rápidamente. Esto facilitaría el trabajo de formulación de leyes que no sean sectoriales o

contradictorias, incorporando así los derechos de propiedad, uso y acceso a la tierra y los árboles. En muchos países existe una necesidad de obtener mayor seguridad en la tenencia de la tierra y los derechos de usufructo de los árboles que crecen fuera de las zonas de bosque, especialmente para aquellos sectores de la población que cuentan con menos poder, incluyendo a las mujeres.

Aunque las bases de datos sobre los árboles fuera del bosque eran bastante coherentes en algunos países, estos siguen siendo fragmentarios, dispersos, empíricos y a menudo sectoriales. Se necesita avanzar en la aplicación de enfoques prácticos para utilizar el conocimiento y evaluar la verdadera contribución que los árboles fuera del bosque aportan a las necesidades económicas, demandas sociales, y mantenimiento de los ecosistemas. Los inventarios y evaluaciones de los árboles fuera del bosque basados en métodos accesibles y confiables son fundamentales para una utilización y planificación eficaces del uso de la tierra. Las estrategias para promover y apoyar las zonas donde crecen los árboles fuera del bosque, deben abordar la importancia que reviste la sostenibilidad, cuando tratan de mantener las ventajas tradicionales de las cuales goza la población, y aumentar las oportunidades para obtener nuevos beneficios a partir de estos recursos.

Las tendencias en favor de la devolución y empoderamiento de las comunidades para el manejo de los recursos locales debería mejorar y promover la conservación y el uso sostenible de los árboles fuera del bosque. La FAO se ha comprometido a mejorar la evaluación de los árboles fuera del bosque en las evaluaciones mundiales futuras, y a asistir a los países miembros a crear capacidades para evaluar los árboles fuera del bosque de manera eficaz y utilizar este conocimiento para desarrollar y ejecutar políticas y programas de desarrollo sostenible eficaces.

## BIBLIOGRAFÍA

- Auclair, D., Prinsley, R., & Davis, S.** 2000. *Trees on farms in industrialised countries: silvicultural, environmental and economics issues*. Kuala Lumpur, Malasia, IUFRO.
- Bellefontaine, R. & Ichaou, A.** 1999. Pour une gestion reproductive des espaces sylvo-pastoraux des zones à climats chauds et secs, une règle d'or: l'O.S.R. – orienter, simplifier, mais surtout régénérer. Réseau International des Arbres Tropicaux, *Le Flamboyant*, 51: 18-21.
- Bergeret, A. & Ribot, J.** 1990. *L'arbre nourricier en pays sahélien*. Paris, Editions de la Maison des Sciences de l'Homme.
- FAO.** 1995. *Forest products consumption in the Sudan*. Final Report. Forest Development project FAO/GCP/SUD/047/NET. Roma.
- FAO.** 1998. Wood energy situation and trends. Paper prepared for the World Energy Council (WEC) as a contribution to the study on energy in developing

- countries, presented at the 1998 WEC Congress, Houston, Texas, EE.UU.
- FAO.** 1999. *Estado de los bosques del mundo 1999*. Roma.
- FAO.** 2001. *Arbres hors Forêts – vers une meilleure prise en compte*. FAO Conservation Guide No. 36. Roma. (en vías de publicación)
- Finnish Forest Research Institute.** 1996. *Expert Consultation on Global Forest Resource Assessment 2000. Kotka III*. Proceedings of FAO Expert Consultation on Global Forest Resources Assessment 2000 in cooperation with ECE and UNEP with the Support of the Government of Finland (KOTKA III). Kotka, Finlandia, 10-14 de junio de 1996. Eds. Nyyssonen, A. & Ahti, A. Research Papers No. 620. Helsinki, Finlandia.
- Forest Department of Kenya (FDK).** 1994. *Kenya Forestry Master Plan*. Nairobi, Ministry of Environment and Natural Resources.
- Forest Survey of India (FSI).** 1998. *State of forest report 1997*. Dehra Dun.
- FSI.** 2000. *Trees outside the forest resource of Haryana, Forest Survey of India, Northern Zone, Shimla*. Dehra Dun (en vías de publicación).
- Glen, W.M.** 2000. *Trees outside the forest assessment in the Sudan: a contribution to the Forest Resources Assessment 2000 report*. FAO, Roma (borrador).
- Inventaire Forestier National IFN.** 2000. *Les arbres hors forêts en France – une ressource inféodée à l'agriculture. A case study in contribution to the FAO Forest Resource Assessment Programme*. FAO, Roma.
- Kleinn, C.** 2000. Inventario y evaluación de los árboles fuera del bosque en grandes espacios. *Unasylva*, 200(51): 3-10.
- Kleinn, C., Baker, C.G., Botero, J., Bolivar, D., Girón, L., et al.** 1999. *Compilation of information on trees outside the forest: a contribution to the Forest Resource Assessment 2000 of FAO. Regional study for Latin America (including also Haiti)*. CATIE-FAO.
- Kiyapi, J.L.** 2000. Forest cover type, habitat diversity and anthropogenic influences on forest ecosystems adjoining the Maasai Mara Game Reserve, Kenya. In M. Hansen & T. Burk (eds.), *Integrated tools for natural resources inventories in the 21st Century*, p. 296-304. Proceedings of the IUFRO Conference, August 16-20, 1998. USDA, North Central Research Station, General Technical Report NC-212. Boise, Idaho, EE.UU.
- Krishnakutty, C.N.** 1990. *Demand and supply of wood in Kerala and their future trends*. Kerala Forestry Research Institute (KEFRI) Research Report 67. Peechi, Kerala, KEFRI.
- Morocco. Ministère de l'agriculture, du développement rural et des pêches maritimes (MADRPM).** 2000. *Stratégie des filières de production végétale à l'horizon 2020*. Vol. II. National Symposium on Agriculture and Rural Development, 19-20 de julio de 2000. Rabat, Marruecos.
- Njenga, A., Wamicha, W.N. & van Eckert, M.** 1999. Role of trees in small holder farming systems of Kenya: results from high, medium and low potential areas in Kenya. *Proceedings of a Workshop on Off-Forest Tree Resources of Africa*, 12-16 de julio, Arusha, República Unida de Tanzania. Nairobi, Kenya, African Academy of Sciences.
- Singh, C.D.** 2000. *Valuation and evaluation of trees outside the forest (TOF) of Bangladesh. Draft paper for a regional study for Asia and Pacific in contribution to the Forest Resource Assessment (FRA) 2000*. FAO, Roma.

## Capítulo 5

# Diversidad biológica

### RESUMEN

La diversidad biológica comprende la variedad de formas de vida, las funciones ecológicas que éstas desempeñan y la diversidad genética que contienen (FAO 1989). Al tiempo que se recocía la complejidad del tema, durante Consulta de Expertos sobre la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2000 (“Kotka III”), se recomendó que FRA 2000 abordara los indicadores clave que podrían contribuir a entender mejor el estado y las tendencias que existen en el contexto de la diversidad biológica del bosque, incluyendo la información sobre los bosques por zonas ecológicas; el estado de protección; el grado de su estado natural y su fragmentación. Este informe proporciona información relacionada con dichos indicadores, en capítulos y tablas mundiales sucesivas. En el presente capítulo se encuentran resumidos dos estudios realizados en el marco del FRA 2000. Estos estudios tratan de la cantidad de helechos palmas, anfibios, reptiles y mamíferos que crecen en los bosques, por país; así como los atributos espaciales de los bosques, que definen el aspecto del grado de “naturalidad” que pueda ser aplicado a nivel mundial. Asimismo, se abordan las dificultades conceptuales relacionadas con la evaluación de la diversidad biológica de los bosques en el contexto mundial.

### INTRODUCCIÓN

Por lo general, se acepta que la conservación de la diversidad biológica de los bosques, en el contexto de los ecosistemas, paisajes, especies, poblaciones, individuos y genes, son esenciales para sostener la salud y vitalidad de los ecosistemas forestales, salvaguardando así sus funciones productivas, sociales, de protección y ambientales.

La principal amenaza a los bosques y su diversidad es la conversión a otros usos de la tierra. La creciente presión por parte de la población humana y sus aspiraciones de alcanzar mejores niveles de vida, sin tomar en debida cuenta la sostenibilidad de los recursos de los cuales dependen para tales procesos, pone de relieve estas preocupaciones. Mientras que algunos cambios en el uso de la tierra son inevitables, es importante que tales cambios sean planificados y manejados con el fin de cumplir también algunas metas complementarias. La preocupación que existe acerca de la conservación biológica y genética debería ser el componente principal de la planificación del uso de la tierra y de las estrategias de manejo forestal (Soulé y Sanjayan 1998; Wilcox 1990; FAO 1995; FAO/IPGRI/DFSC 2001; FAO 2001).

La diversidad biológica es objeto de un intenso debate en el contexto de las políticas y dentro de la comunidad científica mundial, y es el centro de la atención de muchas organizaciones no gubernamentales internacionales y nacionales. Una serie de publicaciones especializadas abordan directamente el tema de la diversidad biológica y los argumentos con ella relacionados. En el contexto internacional, muchas organizaciones y agencias abordan el tema de la diversidad biológica en sus programas (FAO 2001c). La diversidad biológica de los bosques es un tema de interés para la Asociación de colaboración en materia de

bosques (CPF) dirigida por la FAO. El Secretariado del Convenio de la Diversidad Biológica (CBD) desempeña un papel directivo dentro del CPF, en lo que concierne este tema.

En el contexto de la Consulta de Expertos de la FAO sobre la evaluación de los recursos forestales mundiales 2000 (Kotka III), se solicitaron directrices acerca del ámbito dentro del cual FRA 2000 debía abordar este importante argumento (Finnish Forest Research Institute, 1996). El informe de Kotka III incluía la siguiente recomendación sobre la diversidad biológica:

La reunión reconoció las dificultades conceptuales y prácticas de medir directamente la diversidad biológica, pero notó que podría alcanzarse un progreso considerable en la comprensión de la situación y tendencias de la diversidad biológica en los bosques del mundo, mediante la formulación de las siguientes preguntas en el contexto mundial:

- grado de naturalidad (lista detallada dividida en bosque natural, semi-natural y plantaciones);
- estado de protección (utilizando las categorías de la UICN a fin de mejorar la comparabilidad);
- fragmentación;
- mejor información acerca de los bosques según la zona ecológica.

En otros capítulos se proporciona un informe exhaustivo sobre estos indicadores, incluyendo las áreas protegidas. Además, FRA 2000 realizó dos estudios sobre aspectos específicos de la diversidad biológica de los bosques. Los resultados de estos estudios se resumen en el presente capítulo. Asimismo, este aborda algunas de las dificultades prácticas y conceptuales relacionadas con la evaluación de la diversidad biológica de los bosques en el contexto mundial.

Para un debate ulterior sobre los esfuerzos realizados para evaluar la diversidad biológica de los bosques en el contexto mundial, sírvase consultar “Evaluaciones de la diversidad biológica que se encuentra en los bosques” que figura en la *Situación de los bosques del mundo 1999* (FAO 1999).

## EVALUANDO LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE LOS BOSQUES

La meta de conservar la diversidad biológica a fin de garantizar la variabilidad y la variación seguirá estando presente y puede desarrollarse y evolucionar de forma dinámica, tanto a través de los procesos naturales, como de la intervención humana directa o indirecta (CEPE/FAO. 2000.) (Eriksson *et al.* 1993; FAO 1989; FAO 2001c). Los valores que derivan de la diversidad biológica están asociados a diferentes escalas. Entre éstas figuran los ecosistemas, los paisajes, las especies, las poblaciones, los individuos y los genes. Existen interacciones varias y complejas entre estos distintos niveles (ver Namkoong 1986; FAO 2000; Sigaud *et al.* 2000). Al ejecutar una estrategia de conservación, es importante especificar qué nivel de diversidad se abordará e identificar el fin último de la estrategia (CEPE/FAO. 2000.) (Eriksson *et al.* 1993; Palmberg-Lerche 1999; FAO/IPGRI/DFSC 2001).

Debido a que la diversidad biológica abarca la complejidad de todas las formas de vida, su evaluación y vigilancia son posibles únicamente para algunos aspectos específicos o para metas bien definidas. No existe una única forma objetiva de medir la diversidad biológica, sino únicamente medidas complementarias apropiadas para propósitos específicos, necesariamente limitados (Norton 1994; Williams 1999). El uso de “especies indicadoras” como substitutos en la evaluación de la diversidad biológica es un enfoque común.

Es necesario enfrentar una serie de desafíos a la hora de diseñar una evaluación de la diversidad biológica de los bosques en escala mundial. Estos no son exclusivos de la diversidad biológica, sino constituyen problemas de inventario de índole general para las variables cuyos parámetros meta son complejos y altamente variables.

Antes que nada, la complejidad y variación de la diversidad biológica de los bosques en el contexto mundial, debe expresarse mediante un conjunto de variables simplificado, uniforme y de fácil comprensión que represente los principales valores de la diversidad biológica de los bosques. Dicho conjunto de variables debe basarse necesariamente en generalizaciones que utilicen medidas indirectas (substitutadas) en forma de indicadores basados en la condición general (cualitativa) del bosque, así como el desarrollo probable sucesivo a las actividades de manejo o al desarrollo natural (Thuresson *et al.* 1999).

En segundo lugar, la naturaleza inherentemente local de las variaciones en la diversidad biológica requiere que los

datos sean inventariados en base a parcelas demostrativas que luego pueden generalizarse en representaciones espaciales más amplias para fines de elaboración de informes. Los mapas mundiales que indican la diversidad en el ámbito de un ecosistema o a nivel de especies, sólo pueden indicar variaciones espaciales en grandes escalas, tal vez 10 km. y más. Las tablas resumidas que contengan estadísticas a nivel nacional sobre estas variables, serán mucho menos detalladas. Aún si se identifica un buen conjunto de indicadores, parte de su significado podría perderse cuando los datos se interpretan como un promedio en superficies más vastas. En teoría, este problema puede tener remedio cuando se informa sobre las variaciones locales de indicadores específicos, más que promedios, pero ésto conlleva otros problemas: evaluar las variaciones locales es complejo y muy costoso, y los resultados se vuelven más abstractos, difíciles de comprender y difíciles de incorporar en procesos de elaboración de políticas.

## RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DE FRA 2000

En vista de las dificultades mencionadas anteriormente y las severas limitaciones de datos, se realizaron dos estudios en el marco de FRA 2000, los cuales estuvieron a cargo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación (CMVC), (FAO 2001a; FAO 2001b). El primer estudio revisó y documentó la cantidad de especies que crecen en los bosques, por país, y la proporción de esas especies que se consideran en peligro según la clasificación y definición de UICN (ver a continuación). El segundo estudio abordó los indicadores de los atributos espaciales y la integridad de los bosques, los cuales podrían ser aplicados al contexto mundial y que definen un aspecto del grado de “naturalidad”.

### Estudio sobre las especies forestales en peligro

Se llevó a cabo un estudio de escritorio sobre las especies en peligro que viven en los bosques, con el fin de proporcionar estimaciones generalizadas sobre la importancia nacional de los bosques, en cuanto hábitats para la diversidad biológica a nivel de ecosistema y de especies (FAO 2001a). Se reconoció desde el principio que sería difícil obtener datos precisos; por lo tanto se seleccionaron grupos específicos de especies para la revisión, basados en la disponibilidad anticipada de los datos.

El estudio fue concebido principalmente para utilizar la información de los bancos de datos existentes en el PNUMA-CMVC, los cuales servían de base a una serie de documentos publicados, incluyendo la Lista roja de animales amenazados de la UICN (UICN 1996), la Lista roja de las especies amenazadas de la UICN (IUCN 1997) y la lista mundial de árboles amenazados (IUCN 2000). Las categorías utilizadas y los criterios para instituir el estado de amenaza para las especies se documenta plenamente en las



Tabla 5-1. Disponibilidad de datos por grupo de especies

Grupo	Todas las especies que crecen en el país				Especies que crecen en los bosques			
	Todas las especies		Especies endémicas		Todas las especies		Especies endémicas	
	Total <sup>1)</sup>	En peligro <sup>2)</sup>	Total	En peligro <sup>2)</sup>	Total	En peligro	Total	En peligro <sup>2)</sup>
Helechos	Bueno	Bueno	Limitado	Bueno	Bueno	Bueno	Limitado	Bueno
Palmas	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Árboles	Sin datos	Bueno <sup>2)</sup>	Limitado	Bueno	Sin datos	Bueno <sup>2)</sup>	Limitado	Bueno
Anfibios	Bueno	Bueno	Parcial	Bueno	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Bueno
Reptiles	Bueno	Bueno	Parcial	Bueno	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Bueno
Aves	Bueno	Bueno	Parcial	Bueno	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Bueno
Mamíferos	Bueno	Bueno	Parcial	Bueno	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Bueno

<sup>1)</sup> Columna incluida en la presentación de estadísticas mundiales (Apéndice 3, Tabla 13).

<sup>2)</sup> Para la mayoría de los países.

publicaciones de origen. Esta información también se encuentra disponible en Internet ([www.unep-wcmc.org](http://www.unep-wcmc.org)).

Se seleccionaron siete categorías de especies para revisión. Sin embargo, aún utilizando este procedimiento, los datos estaban sólo parcialmente disponibles, según se indica en la Tabla 5-1.

**Número total de especies por país.** En general, las estimaciones sobre la número de especies por grupo taxonómico, por país, se encontraban disponibles en la literatura. En buena medida, esta información también se encontraba registrada en el banco de datos del PNUMA-CMVC. Este banco de datos fue actualizado como parte del estudio de FRA 2000. Una excepción dentro de la disponibilidad general de datos fue la información relacionada con la categoría “árboles”, para los cuales los datos sobre los totales por país (y mundiales) no estaban disponibles. “Árboles” no constituye un grupo rápidamente definible y los datos tendrán que ser recolectados especie por especie (o género por género), en ausencia de una lista mundial confiable, de árboles. Actualmente la única posibilidad que existe, es estimar las cifras basándose en las floras nacionales, cuando éstas existen. Dicho trabajo se encontraba fuera del ámbito del estudio de FRA 2000.

**Total de especies que crecen en los bosques, por país.** Sólo se dispuso de datos confiables para dos grupos relativamente pequeños, las palmas y los helechos. Las cifras para todas las especies que crecen en los bosques en estos grupos, por país, no se encontraban disponibles en la literatura o en los bancos de datos del PNUMA-CMVC.

**Especies endémicas por país.** Alguna información sobre las especies animales endémicas, es decir las especies que crecen en un solo país, se encontraba disponible en el banco de datos de especies animales endémicas PNUMA-CMVC. Se agregó la información complementaria de los informes de índole nacional, cuando ésta se encontraba disponible. Las palmas, de nuevo, fueron una excepción, pues existían buenos datos disponibles.

**Especies en peligro por país, agregadas a nivel mundial.** Existían buenos datos para todas estas categorías, basados en los bancos de datos de especies amenazadas del PNUMA-CMVC.

**Especies en peligro que crecen en los bosques por país, agregadas a nivel mundial.** Existían buenos datos disponibles para la categoría de “plantas”. Los datos para las especies animales no se encontraban disponibles. Como se informa para las categorías mencionadas anteriormente, la tarea consistía en identificar la existencia de una especie animal amenazada en los bosques, en base a un criterio de especie por especie, lo cual se encontraba fuera del ámbito del presente estudio.

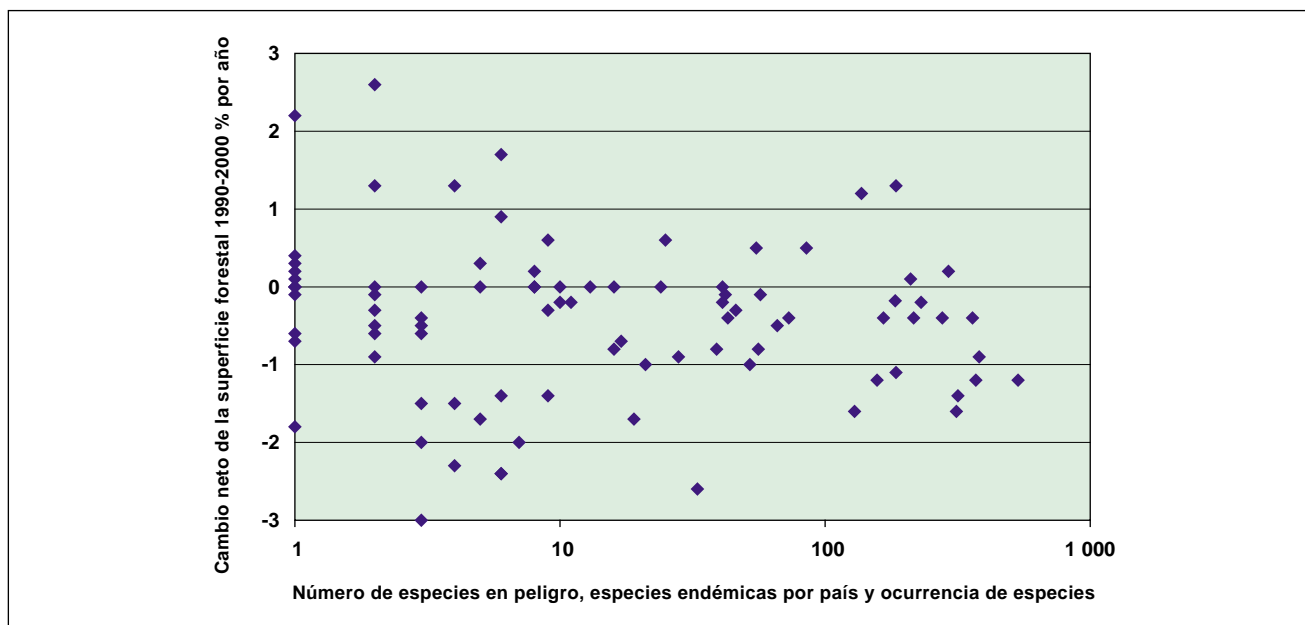
**Especies endémicas amenazadas por país.** Los datos para este subgrupo se encontraban disponibles en los bancos de datos del PNUMA-CMVC.

**Especies endémicas amenazadas que crecen en los bosques, por país.** En este subgrupo, se identificaron todas las especies endémicas amenazadas que crecían en un solo país, en los ecosistemas de los bosques.

Los resultados, por país, se muestran en (Apéndice 3 Tabla 13) La información se proporciona en las columnas para las cuales existían datos confiables de los grupos de especies mencionados anteriormente. La Figura 5-1 muestra la cantidad total de especies endémicas amenazadas que crecen en los bosques, en comparación con las situaciones de cambio en el área de bosque para los países con más de 1 millón de hectáreas de bosque. El cuestionario de FRA 2000 enviado por CEPE/FAO a los países industrializados de las zonas templada y boreal incluían una solicitud de información para las especies amenazadas que crecen en los bosques. El resultado no puede compararse directamente con los resultados del estudio mundial indicado anteriormente, y por lo tanto, los resultados no figuran en este capítulo. Sin embargo, esta información complementaria puede ser consultada en CEPE/FAO (2000).

### Estudio sobre los indicadores espaciales

Como una contribución para FRA 2000, el PNUMA-CMVC realizó para la FAO un estudio metodológico (FAO 2001b) de los indicadores espaciales sobre la biodiversidad de los bosques. El estudio se basaba en la suposición de que la deforestación y la fragmentación del bosque tiene un impacto negativo sobre la diversidad biológica, ya que



**Figura 5-1. Especies en peligro (los siete grupos de especies) respecto al cambio del área de bosque para los países con más de 1 millón de hectáreas de bosque**

altera la configuración del espacio en los bosques. El estudio consideró la posibilidad de vigilar los impactos posibles de este disturbio de la diversidad biológica, mediante la consideración de los siguientes parámetros y formulando las suposiciones generales que figuran en la lista.

- **Efectos en la superficie:** Se evaluó la superficie del bosque, basándose en la suposición de que las porciones de bosque cuyo tamaño se reduce, albergarán únicamente subgrupos de las especies que se encuentran en áreas de bosque continuas, y que estas especies son más vulnerables a la desaparición debido a que cuentan con una población relativamente pequeña.
- **Efectos de límite y declive:** Se evaluó el aumento de áreas en donde los bosques se entrelazan con ecosistemas no boscosos, basándose en la suposición de que esto afectará negativamente las variables ambientales y las interacciones bióticas.
- **Efectos de aislamiento:** Se evaluó el aislamiento de las poblaciones de una especie dada, respecto a las demás poblaciones de la misma especie, basándose en la suposición de que esto reducirá el flujo de genes (intercambio genético) entre las poblaciones.<sup>5</sup>

Se evaluó la configuración de los bosques y la integridad espacial en escalas geográficas amplias, mediante la utilización de tecnología de sistemas de información geográfica (SIG) y tomando en consideración lo siguiente:

<sup>5</sup> No obstante, dicha disminución del flujo de genes puede, tener efectos tanto positivos, como negativos desde el punto de vista genético, dependiendo del tamaño de los fragmentos en que las poblaciones aisladas se desarrollan, la variación en el fragmento original, y la biología, los sistemas de reproducción y patrones generales de variación de las especies involucradas.

- **Tamaño de la porción:** la superficie de cada unidad contigua de cubierta forestal;
- **Densidad del bosque sopesada espacialmente:** el porcentaje de células dentro de un radio determinado, ocupadas por bosques;
- **Conectividad:** la distancia que existe entre los fragmentos aislados de bosque y las áreas de bosque más vastas.

El estudio concluyó que el SIG puede ser potencialmente útil para vigilar los cambios que se verifican en estos indicadores espaciales en el curso del tiempo, mediante algoritmos repetibles. Sin embargo, sigue habiendo un considerable trabajo conceptual que hacer, a fin de relacionar los parámetros con los impactos reales sobre la diversidad biológica.

## CONCLUSIONES

Mientras que es posible evaluar una serie de indicadores reconocidos por acuerdo general para el cambio en el área de bosque, la estructura y la composición del mismo, no existe una metodología aceptada para relacionar estos cambios directamente con los impactos que tienen sobre la diversidad biológica de los bosques en los ecosistemas forestales, paisajes, especies, poblaciones y genes. Esto es especialmente evidente cuando la información se agrega en escala mundial. Este problema está constituido por la falta de acuerdo a nivel nacional y local respecto a la medida en que estos nexos son pertinentes y científicamente apropiados, y en la medida en que es técnicamente posible, y factible desde el punto de vista económico, realizar evaluaciones exhaustivas.

El estudio de los indicadores espaciales concluyó que las evaluaciones dan la línea base, el monitoreo de la vigilancia

de la integridad espacial y el grado de naturalidad podrían hacer progresar el nivel de conocimiento sobre la diversidad biológica de los bosques. Es necesario vigilar las tendencias de la diversidad biológica en los bosques, no solamente en términos cuantitativos, sino cualitativos.

Se sugiere que las actividades futuras se enfoquen en el desarrollo ulterior, el apoyo y la ejecución de indicadores relacionados con cada uno de los criterios mundialmente aceptados del manejo sostenible de los bosques (FAO 2001d). En tal actividad, el o los niveles de diversidad destinados a la conservación deben especificarse claramente (ecosistemas, paisajes, especies, genes), y la actividad debe ir acompañada de un monitoreo regular, a fin de evaluar el progreso alcanzado con respecto a los objetivos establecidos.

La información sobre el estado y las tendencias que existen en los bosques del mundo reviste una importancia fundamental para evaluar el estado y tendencias de la diversidad biológica de los bosques. Los estudios de FRA 2000 descritos anteriormente fueron destinados a contribuir mayormente a este respecto. Sin embargo, se reconoce que el valor de la información en cuanto a las especies en peligro tiene algunas limitaciones serias al respecto, debido a la falta de datos básicos. El uso de la información espacial es, desde un punto de vista tecnológico, un enfoque factible para el monitoreo y la elaboración de modelos, pero su pertinencia para la evaluación del estado y tendencias en la diversidad biológica de los bosques aún tiene que ser determinada.

## BIBLIOGRAFÍA

- CEPE/FAO.** 2000. *Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand: contribution to the global Forest Resources Assessment 2000*. Geneva Timber and Forest Study Papers 17. Nueva York y Ginebra, Naciones Unidas. [www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm](http://www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm)
- Eriksson, G., Namkoong, G. & Roberds, J.H.** 1993. Dynamic gene conservation for uncertain futures. *Forest Ecology and Management*, 62: 15-37.
- FAO.** 1989. *Plant genetic resources: their conservation in situ for human use*. Document prepared in collaboration with UNESCO, UNEP and IUCN. FAO, Roma.
- FAO.** 1993. *Conservación de los recursos genéticos en la ordenación de los bosques tropicales: principios y conceptos*. Estudio FAO Montes No. 107. Basado en el trabajo de R.H. Kemp, con revisión científica de G. Namkoong y F. Wadsworth. FAO, Roma.
- FAO.** 1998. *Ordenación de los recursos genéticos forestales: algunas ideas sobre preferencias y oportunidades*. C. Palmberg-Lerche, Forest Genetic Resources No. 26. Roma.
- FAO.** 1999. *Situación de los bosques del mundo*. 1999. Roma.
- FAO.** 2000. *Management of forest genetic resources: their conservation, enhancement and sustainable utilization*. Forestry Department Information Note. Roma. [www.fao.org/forestry/FODA/Infonote/en/t-fgr-e.stm](http://www.fao.org/forestry/FODA/Infonote/en/t-fgr-e.stm)
- FAO.** 2001a. *Forest occurring species of conservation concern: review of status of information for FRA 2000*. FRA Working Paper No. 53. [www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp)
- FAO.** 2001b. *Assessing forest integrity and naturalness in relation to biodiversity*. FRA Working Paper No. 54. [www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp)
- FAO.** 2001c. *International action in the management of forest genetic resources: status and challenges*. Based on the work of C. Palmberg-Lerche. Forest Genetic Resources Working Papers No. 1. Roma.
- FAO.** 2001d. *Criteria and indicators for sustainable forest management: a compendium*. Paper compiled by F. Castañeda, C. Palmberg-Lerche and P. Vuorinen. Forest Management Working Papers No. 5. Roma.
- FAO.** 2001e. *Conservation of forest biological diversity and forest genetic resources*, by C. Palmberg-Lerche. Forest Genetic Resources No. 29. Roma (en vías de publicación).
- FAO/IPGRI/DFSC.** 2001. *Conservation and management of forest genetic resources. Volume 2: Forest genetic resources conservation and management in managed natural forests and protected areas (in situ)*. Roma, International Plant Genetic Resources Institute.
- Finnish Forest Research Institute.** 1996. *Expert consultation on Global Forest Resource Assessment 2000. Kotka III*. Proceedings of FAO Expert Consultation on Global Forest Resources Assessment 2000 in cooperation with ECE and UNEP with the Support of the Government of Finland (KOTKA III). Kotka, Finlandia, 10-14 de junio de 1996. Eds. Nyssonen, A. & Ahti, A. Research Papers No. 620. Helsinki. Finlandia.
- IUCN.** 1996. *Lista roja de animales amenazados de la IUCN*. Gland, Suiza.
- IUCN.** 1997. *Lista roja de plantas, helechos y palmas amenazados de la IUCN*. Gland, Suiza.
- IUCN.** 2000. *Lista mundial de árboles amenazados*. Gland, Suiza.
- Libby, W.J.** 1987. Genetic resources and variation. In: *Forest trees in improving vegetatively propagated crops*. Nueva York. Academic Press.
- Namkoong, G.** 1986. Genetics and the forests of the future. *Unasylva* 38(152): 2-18.
- Norton.** 1994. On what we should save: the role of culture in determining conservation targets. In: *Systematics and conservation evaluation*, p 23-29. Eds. Forey, P.L., Humphries, C.J. & Vane-Wright, R.I. Oxford, Reino Unido, Oxford University Press.
- Palmberg-Lerche, C.** 1999. Conservation and management of forest genetic resources. *Journal of Tropical Forestry Research*, 11(1): 286-302.

**Sigaud, P., Palmberg-Lerche, C. & Hald, S.** 2000.

International action in the management of forest genetic resources: status and challenges. In: B. Krishnapillay *et al.* (Eds): *Forests and society: the role of research*. XXI IUFRO World Conference, Kuala Lumpur, Malasia, agosto de 2000. Vol. I.

**Soulé, M.E. and Sanjayan, M.A.** 1998. Conservation targets: do they help? *Science*, 279: 2060-2061.

**Thuresson, T., Drakenberg, B. & Ter-Gazaryan, K.**

1999. *A sample based forest resource assessment of the forests possible for exploitation in Armenia*. Jönköping, Sweden. National Board of Forestry.

**Wilcox, B.A.** 1990. *Requirements for the establishment of a global network of in situ conservation areas for plants and animals*. Roma, FAO. (inérito).

**Wilcox, B.A.** 1995. Tropical forest resources and biodiversity: the risks of forest loss and degradation. *Unasylva* 46(181): 43-49.

**Williams, P.H.** 1999. Key sites for conservation: area selection methods for biodiversity. In: G.M. Mace, A. Balmford and J.R. Ginsberg (Eds). *Conservation in a changing world: integrating processes into priorities for action*. Cambridge, Reino Unido, Cambridge University Press.

## Capítulo 6

# Manejo forestal

### RESUMEN

Este capítulo aborda el estado y las tendencias que se manifiestan en el manejo forestal, proporcionando información sobre tres indicadores seleccionados para medir el manejo forestal a nivel nacional: si el país es miembro o no de una iniciativa internacional destinada a desarrollar y ejecutar criterios e indicadores para el manejo forestal sostenible; área de bosque cubierta por planes de manejo en cada país; y la área de bosque certificado por estar manejado de manera sostenible, en cada país. En 2000, 149 países estaban participando en nueve procesos distintos de elaboración de criterios e indicadores. La información proporcionada sobre el área de bosque bajo manejo, indica que el 89 por ciento de los bosques en los países industrializados están siendo manejados “según un plan de manejo formal o informal”. Las estadísticas nacionales sobre los planes de manejo de los bosques no estaban disponibles en muchos países en desarrollo; las estimaciones preliminares mostraron que al menos 123 millones de hectáreas, o cerca del 6 por ciento del área de bosque, se encontraba cubierta por un “plan de manejo forestal formal aprobado a escala nacional, de una duración de al menos 5 años”. El área de bosque certificados a nivel mundial a finales de 2000 se estimó en cerca de 80 millones de hectáreas, o cerca del 2 por ciento de toda el área de bosque. La mayor parte de los bosques certificados se sitúan en los países industrializados templados. No se cuenta con información confiable sobre las tendencias a largo plazo del manejo forestal en escala mundial. Las evaluaciones de los recursos forestales mundiales de FAO, realizadas en 1980 y en 1990 y un estudio realizado por la Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT) en 1988 proporcionan puntos de referencia útiles. En resumen, la situación relativa al manejo forestal ha mejorado en la mayoría de las regiones durante el período que va de 1990 a 2000. Las futuras evaluaciones mundiales de los bosques deberán proporcionar muchos datos de mejor calidad, dado que más países comienzan a ejercer un monitoreo a través de indicadores del manejo forestal sostenible.

### INTRODUCCIÓN

La evolución del manejo forestal en el curso del decenio pasado se enfocó hacia el progreso realizado en dirección del manejo sostenible de los bosques, un enfoque que equilibra los objetivos ambientales, socioculturales y económicos del manejo, de acuerdo a los Principios forestales<sup>6</sup> acordados en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) en 1992.

Estos esfuerzos han estimulado cambios en la política forestal y en la legislación, así como en las prácticas de manejo forestal en muchos países. La participación pública en el manejo forestal aumentó en muchos países. Enfoques más amplios de manejo forestal, tales como el manejo de ecosistemas y el ordenamiento del paisaje, han sido cada vez más aceptados y están siendo ejecutados ampliamente. Estos enfoques reconocen el dinamismo de los sistemas ecológicos y sociales, los beneficios del manejo adaptable, así como la importancia que tiene la toma de decisiones a través de la colaboración. Las estrategias integradas para la conservación de bosques, en las cuales la conservación de los recursos forestales y de la diversidad biológica conlleva

el manejo dentro y fuera de las áreas protegidas, se están desarrollando cada vez más.

En el contexto internacional, los esfuerzos realizados para fomentar el manejo sostenible de los bosques incluyen iniciativas para alcanzar un entendimiento común de este concepto, mediante la formulación de criterios e indicadores<sup>7</sup> a través de los cuales la sostenibilidad del manejo forestal, pueda ser evaluada, vigilada y registrada a nivel nacional y local. En algunos países, se han establecido bosques modelo y bosques demostrativos, con el fin de demostrar la práctica del manejo sostenible en una variedad de tipos de bosque y de objetivos de manejo.

En lo que concierne a los bosques destinados a la producción, los países están desarrollando objetivos de manejo más amplios. Entre las iniciativas realizadas durante el decenio pasado figuraba el Objetivo del año 2000 de la Organización Internacional de las Maderas Tropicales, (OIMT), que promovía el manejo sostenible de los bosques en los países que producen y consumen maderas tropicales.

<sup>6</sup> El título completo es *Non-Legally Binding Authoritative Statement on Principles for a Global Consensus on the Management, Conservation and Sustainable Development of All Types of Forest*.

<sup>7</sup> **Criterios** designa los elementos o principios esenciales según los cuales se mide la sostenibilidad del manejo forestal, tomando en debida consideración los papeles que los bosques y ecosistemas de los bosques desempeñan desde los puntos de vista ambiental, económico y sociocultural. Cada criterio se define mediante **indicadores** cualitativos y cuantitativos aplicados que son objeto de un monitoreo regular fin de determinar los efectos del manejo forestal en el curso del tiempo.

En este contexto se desarrolló una serie de códigos regionales y nacionales para la cosecha en los bosques. La certificación de los productos forestales, un mecanismo asociado a la comercialización diseñado para fomentar el desarrollo sostenible de los bosques, ha recibido considerable atención recientemente.

A pesar de estas indicaciones que pueden dar pie a un optimismo cauteloso, no es fácil obtener información confiable sobre el estado y las tendencias del manejo forestal a escala mundial. Se han realizado algunos intentos anteriormente, a fin de estimar la dimensión del desarrollo sostenible en el mundo en su totalidad. En vista de la cantidad de países y de la variedad de tipos de bosque, las condiciones locales y los objetivos del manejo, es probable que esto no resulte sorprendente. Los intentos anteriores se enfocaban en regiones, objetivos y definiciones de manejo forestal sostenible específicos.

Los estudios anteriores que proporcionaron puntos de referencia útiles incluían la Evaluación de los Recursos Forestales de la FAO de 1980 y de 1990, así como un estudio realizado por la OIMT en 1988. Una evaluación reciente para evaluar el progreso de los Objetivos para el año 2000 de la OIMT proporciona información cualitativa valiosa acerca del estado del manejo forestal en todos los países productores y consumidores que pertenecen a la OIMT.

### Estudios Anteriores sobre los bosques tropicales

**FRA 1980.** La evaluación de FAO/PNUMA de los recursos tropicales en 1980 abarcó 76 países de América, África y Asia tropical. El área de bosque tropical natural cerrado productivo (incluyendo los bosques de latifoliadas, coníferas y bambú) se estimó en 886 millones de hectáreas de las cuales una estimación de 42 millones (el 4.7 por ciento) estaban sometidos a un manejo intensivo para la producción de madera.<sup>8</sup> Casi el 80 por ciento del área que se encontraba sujeta a un manejo intensivo se localizaba en un solo país (India). Una cantidad adicional de 169 millones de hectáreas (el 19.1 por ciento) estaban sujetas a prácticas de cosecha sin manejo intensivo y los restantes 674 millones de hectáreas (el 76 por ciento) fueron clasificados como “no alterados”.

No se proporcionó ninguna estimación para describir el estado de manejo de los bosques cerrados “no productivos”, que totalizaban 315 millones de hectáreas de bosques no disponibles para la producción de madera, debido a motivos físicos o legales (incluyendo la situación de área protegida).

<sup>8</sup> Definido de la siguiente manera: “El concepto de manejo intensivo se utiliza aquí de manera limitada y no sólo implica la aplicación estricta y bajo control de los reglamentos de cosecha sino también de los tratamientos silvícolas y la protección contra los incendios y enfermedades.” (FAO 1988, FAO/PNUMA 1982)

Tampoco se suministró ninguna estimación para describir el estado de manejo de las formaciones de bosque abierto. (FAO/PNUMA 1982; CEPE/FAO. 1983)

FRA 1990 no proporcionó información sobre el manejo forestal en los países tropicales.

**OIMT 1988.** En 1988, un estudio realizado por la OIMT (Poore *et al.* 1989) revisó la situación del manejo de los bosques en 17 de los entonces 18 países miembros productores y concluyó que el área total de bosque natural sometido a manejo para un rendimiento sostenido de producción de madera<sup>9</sup> era de cerca 1 millón de hectáreas<sup>10</sup> respecto al bosque potencialmente productivo de cerca de 690 millones de hectáreas, o aproximadamente el 0.1 por ciento. Sin embargo, el estudio también concluyó que vastas superficies *casi* llenaban los criterios para el desarrollo sostenible.

Ambos estudios se limitaban a los bosques para la producción en los trópicos y registraba el área que se encontraba bajo manejo como porcentaje del área de bosque potencialmente productivo, no del área real sujeta a la cosecha de madera. Una vasta área de bosque potencialmente productivo, se encontraba, en efecto, clasificado como “no alterado” y que por lo tanto no era necesario que estuviera manejado para la producción de madera.

### Estudios anteriores en los bosques templados y boreales

**FRA 1980.** Como parte de la evaluación realizada por CEPE/FAO sobre los recursos forestales de Europa, la Unión Soviética y América del Norte, se envió un cuestionario a 32 países miembros de la CEPE en diciembre de 1981. Además de proporcionar información sobre la cubierta forestal, 24 países de Europa (incluyendo Chipre, Israel y la Unión Soviética) informaron sobre el área de bosque cerrado que era objeto de un plan de manejo, así como el área de bosque que carecía de un plan, pero que estaba sujeta a un control en materia de manejo y uso. Todos estos países informaron que sus bosques cerrados eran objeto, ya sea de un plan de manejo, o de alguna forma de

<sup>9</sup> Definido en este estudio como sigue: “El manejo debería ser practicado en una escala más bien operativa y no experimental y debería incluir los instrumentos fundamentales de manejo (objetivos, ciclos de tala, planes de trabajo, previsiones y control del rendimiento, parcelas demostrativas, protección, concesiones de explotación, licencias forestales a corto plazo, carreteras, límites, costos, registros anuales y la organización de tareas silvícolas). El manejo se puede realizar en cualquier grado de intensidad siempre y cuando los objetivos hayan sido claramente especificados de manera que puedan ser evaluados para ver si están siendo alcanzados; y que existe una prueba del desempeño realizado (indicaciones de que la próxima cosecha será satisfactoria y si existe suficiente regeneración natural para la siguiente cosecha)” (Poore *et al.* 1989; Poore 1990)

<sup>10</sup> Cuando se compara la cifra con la que figura anteriormente, hay que notar que la India no estaba incluida en el estudio de la OIMT.

control de manejo o uso. El área total de bosque cerrado en los 24 países europeos que dieron esta información se estima en 142 millones de hectáreas, de las cuales 83 millones de hectáreas, o el 59 por ciento, se supone hayan sido manejadas según un plan de manejo. La Unión Soviética informó que toda el área de bosque cerrado, que abarca 792 millones de hectáreas, era objeto de manejo de acuerdo a un plan.

**FRA 1990.** La evaluación de CEPE/FAO 1990 incluía los recursos forestales de treinta y cuatro países de las zonas templadas, y 26 de ellos (23 europeos, Canadá, los Estados Unidos y Australia) proporcionaron información sobre la situación del manejo de sus bosques. El área total de bosque de estos 26 países industrializados de las zonas templada/boreal se estimó en 626 millones de hectáreas, de las cuales 347 millones de hectáreas, el 56 por ciento, se considera estaban sujetas a un manejo activo.<sup>11</sup> En Europa, de acuerdo a la información proporcionada por 23 países europeos, el área total de bosque se estimó en 129 millones de hectáreas, de las cuales 92 millones de hectáreas, o sea el 71 por ciento, se registraron como sujetas a manejo activo. Aunque los cambios de definición hacen que la comparación directa sea difícil, una tendencia general de aumento en el porcentaje del área que se encontraba bajo manejo entre 1980 y 1990, es digna de destacarse.

### Progreso alcanzado respecto al Objetivo para el año 2000 de la OIMT

Este estudio, realizado en 2000 que incluye a todos los países consumidores y productores miembros de la OIMT, evaluó el progreso alcanzado en materia de desarrollo sostenible de los bosques naturales, así como el comercio de maderas tropicales procedentes de recursos manejados de manera sostenible (the OIMT Year 2000 Objective). El estudio no proporcionó información cuantitativa sobre el área de bosque sujeto a manejo forestal sostenible, sino que registró un mejoramiento considerable respecto a la situación de los países productores miembros de la OIMT en 1988. El estudio concluyó, sin embargo, que sólo seis países productores (Ghana, Guyana, Indonesia, Malasia, Camerún y Myanmar) parecían haber instituido todas las condiciones necesarias para hacer plausible el manejo forestal de sus unidades de manera sostenible. Se estableció que todos los países consumidores estaban comprometidos con el manejo forestal sostenible y que los países europeos estaban considerando que sus bosques cumplirían con los criterios del manejo forestal sostenible. (Poore y Thang 2000).

<sup>11</sup> Definido como "Bosque y otras tierras boscosas manejadas según un plan preparado profesionalmente o que se encuentran sujetas a una forma reconocida de manejo aplicado regularmente durante un largo período (cinco años o más)".

### El estudio actual

El estudio actual no intenta estimar el área total de bosques sujetos al manejo forestal sostenible en todo el mundo, dado que esto significaría realizar visitas exhaustivas de campo para proporcionar estimaciones confiables, y dado que la definición de lo que es el manejo forestal sostenible aún sigue siendo objeto de debate. El estudio, mas bien, proporciona información sobre los siguientes indicadores seleccionados que demuestran que el compromiso de los países para seguir trabajando en pos del manejo forestal sostenible:

- si un país está participando actualmente en una iniciativa internacional a fin de desarrollar y poner en práctica criterios e indicadores para el manejo forestal sostenible (una medida de compromiso político para el concepto de desarrollo forestal sostenible);
- el área de bosque sujeta a planes de manejo forestal sostenible (sin importar el objetivo de dicho manejo);
- el área de bosque certificada en cuanto sujeta al manejo forestal sostenible (aplicable fundamentalmente a los bosques destinados a la producción).

Tres estudios distintos proporcionan información sobre otros indicadores importantes: el área de bosque clasificado como área protegida (Capítulo 7), el área que se encuentra sujeta a programas de explotación aprobados y el área de bosque disponible para el suministro de madera (Capítulo 9).

Existen muchos otros indicadores importantes y pertinentes para evaluar el manejo forestal sostenible, pero estos no fueron incluidos en el presente estudio debido a la falta de información suficiente para efectuar comparaciones. Se llevarán a cabo esfuerzos para comparar la información sobre indicadores adicionales para realizar informes futuros.

### MÉTODOS

Los representantes de los nueve procesos eco-regionales sobre criterios e indicadores proporcionaron la información relativa a una serie de países que estaban participando en estos procesos durante una reunión efectuada en Roma en noviembre de 2000.

A fin de obtener información actualizada sobre el área de bosques que se encuentran sujetos a planes de manejo forestal, este tema se incluyó en FRA 2000 de manera específica. *Las Directrices para las evaluaciones en los países tropicales y subtropicales*, realizadas por FRA 2000, las cuales fueron enviadas a todos los países en desarrollo, incluían una tabla para registrar el área de bosque sujetos a un plan de manejo forestal<sup>12</sup> de acuerdo a la clasificación nacional del tipo de bosque y al principal objetivo de

<sup>12</sup> Definido en este contexto como: "el área de bosque que está siendo manejada para varios propósitos (conservación, producción, otros) de acuerdo con un plan de manejo formal, aprobado a escala nacional y cuya duración es suficientemente larga (cinco años o más)".



**Figura 6-1. Cobertura geográfica de los nueve procesos para establecer criterios e indicadores**

manejo (producción, conservación, otros) siempre que fuera posible. En lo que concierne a los países industrializados templados/boreales, se solicitó información detallada sobre el área de bosque sujeta a manejo<sup>13</sup> según la forma de propiedad, más que según el objetivo principal de manejo. No se hizo ninguna distinción entre los tipos de bosque.

Dado que el área de bosque sujeta a un plan de manejo forestal no coincide necesariamente con el área de bosques que se manejan de manera sostenible, la información proporcionada por FRA 2000 fue completada con la información suministrada acerca del área de bosques certificados. Esta información, que se limita a las áreas manejadas para suministrar madera, y fue recopilada a través de un estudio de escritorio basado en un conjunto de fuentes sobre todo de origen electrónico en web.

## RESULTADOS

### Criterios e indicadores

A finales de diciembre 2000, 149 países participaban en una o más de las siguientes iniciativas: los procesos Paneuropeo, de Montreal, de Tarapoto, de la zona seca de África, de Oriente, del cercano Oriente, de Centro América/Lepaterique y del bosque seco de Asia y/o en iniciativas, y actividades realizadas por la OIMT y la

Organización Africana de la Madera (OAM).<sup>14</sup> Consultar la Tabla 6-1 para una apreciación regional y el Apéndice 3 para mayores detalles. La Figura 6-1 ilustra el alcance geográfico de los nueve procesos.

Los objetivos y el enfoque general de estas iniciativas y procesos son similares desde el punto de vista conceptual, aunque difieren en los detalles. Los criterios nacionales sobre manejo forestal sostenible se enfocan en los siguientes elementos definidos por acuerdo general: extensión de los recursos forestales; diversidad biológica; salud y vitalidad del bosque; funciones productivas de los bosques; funciones de protección de los bosques; beneficios socioeconómicos y necesidades; marco legislativo, político e institucional. Los indicadores de las distintas iniciativas varían ampliamente debido a las diferencias en materia de tipos de bosque y condiciones ambientales, sociales, políticas y culturales.

Los criterios e indicadores de índole nacional están siendo complementados mediante el desarrollo y aplicación de criterios e indicadores definidos a nivel de unidad de manejo forestal en una serie de procesos, así como por parte de otros actores tales como las organizaciones no gubernamentales y el sector privado.

El grado de aplicación de los criterios e indicadores a nivel nacional varía considerablemente. En muchos casos, la acción se ve limitada debido a la falta de personal capacitado o de capacidad institucional para recolectar y analizar la información, así como para darle seguimiento al

<sup>13</sup> El término "manejado" aplicado a los bosques u otras tierras boscosas definidas como: "Bosque u otras tierras boscosas manejadas de acuerdo a un plan informal o formal aplicado regularmente durante un período suficientemente largo (de 5 años o más). Las operaciones de manejo incluyen las tareas a realizar en las formaciones forestales individuales (e.g. compartimentos) durante un período dado".

<sup>14</sup> Al menos dos países adicionales (Cuba y República Democrática de Lao) han desarrollado criterios e indicadores a nivel nacional para el manejo forestal sostenible sin ser miembros de ninguna de los procesos eco-regionales mencionados anteriormente.



Tabla 6-1. Cuadro regional de la cantidad de países que participan en procesos relativos a criterios e indicadores

Región	Cantidad de países/regiones		Procesos internacionales/eco-regionales
	Cantidad registrada en FRA 2000	Miembros de uno o más procesos sobre criterios e indicadores	
África	56	46	Cercano Oriente, Zona Seca de África, ATO, OIMT
Asia	49	36	Cercano Oriente, Bosque seco de Asia, OIMT, Montreal, proceso paneuropeo
Oceanía	20	5	Montreal, OIMT
Europa	41	40	Proceso paneuropeo, Montreal, Cercano oriente
Centro América y Norte América	34	11	Lepaterique; Montreal, OIMT
América del Sur	14	11	Tarapoto, OIMT, Montreal
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>213</b>	<b>149*</b>	

\* Incluye cuatro países invitados a participar en el proceso paneuropeo de diciembre 2000 (Bosnia y Herzegovina, Georgia, San Marino y Yugoslavia). Bélgica y Luxemburgo se cuentan como dos países separados en esta tabla aunque se registran como uno solo en la tabla principal.

desarrollo y ejecución de mejores medidas de manejo forestal basadas en la información obtenida.

Como la mayoría de los nueve procesos iniciaron sólo hace algunos años, se prevé que las evaluaciones mundiales futuras podrán obtener información significativa en una serie de indicadores de manejo forestal.

### Planes de manejo forestal

Ochenta y tres países, incluyendo todos los principales países industrializados,<sup>15</sup> proporcionaron información a nivel nacional sobre el manejo forestal como parte del informe de FRA 2000. Catorce países adicionales proporcionaron información comparable a la Comisión Forestal para América Latina y el Caribe de la FAO en 2000. Sin embargo, siguen faltando cifras nacionales en una buena parte de países en desarrollo, incluyendo muchos de los países más grandes de África y varios países clave de Asia. También faltan datos de muchos países más pequeños de Oceanía y el Caribe. Se ha hecho un intento para obtener información a partir de fuentes auxiliares, pero, como puede observarse a partir de los resultados presentados en el Apéndice 3, aún falta información en una serie de países.

Las disparidad de las respuestas provenientes de los países industrializados, que no se explican del todo por la diferencia que existe entre los distintos países, sugiere que existe una falta de uniformidad en la manera en que ha sido interpretado y aplicado el manejo de los bosques – sobre todo la diferencia que existe entre manejo para el suministro de madera y manejo para todas las funciones del bosque, y entre el manejo según los planes aprobados y las formas de manejo menos formales.<sup>16</sup> También hubo incertidumbre

respecto a si las áreas en donde se había decidido no hacer uso del manejo, debían ser incluidas de todas maneras en la categoría de “manejo”, según recomendara CEPE/FAO (2000), de modo que las cifras no pueden ser comparadas directamente entre los países.

La definición utilizada para los países en desarrollo, por otro lado, se limitaba a las áreas de bosque sujetas a un plan de manejo forestal formal aprobado en escala nacional. Esta definición pareció provocar menos dificultades en la interpretación y aplicación pero impide realizar una comparación directa de los resultados con los de los países industrializados.

En resumen, los resultados indican que el 89 por ciento de los bosques en los países industrializados (que dan cuenta del 45 por ciento de área total de bosques en el mundo, buena parte de la cual se sitúa en las zonas templadas y boreales) estaban sujetas a un plan de manejo formal o informal. Las cifras nacionales siguen faltando en una buena parte de los países en desarrollo, incluyendo muchos de los países más grandes de África y algunos países claves de Asia. Sin embargo, los resultados obtenidos hasta ahora indicaban que del área total de bosques de 2 139 millones de hectáreas en los países no industrializados, al menos 123 millones de hectáreas, o cerca del 6 por ciento, estaban cubiertos por un plan de manejo forestal aprobado en escala nacional, de una duración de al menos 5 años.

Al analizar los resultados proporcionados en la tabla, es importante recordar que el área total indicada como sujeta a un plan de manejo forestal no equivale necesariamente al área total de bosque que es objeto de manejo forestal sostenible. El presente estudio no implica que este manejo sea apropiado, que esté siendo ejecutado según lo planificado o que tenga los efectos propuestos. Algunas áreas indicadas como cubiertas por un plan de manejo pueden no encontrarse bajo manejo forestal sostenible. Al contrario, muchas áreas forestales pueden estar siendo manejadas de manera sostenible sin que exista un plan de manejo formal. Además, las áreas remotas que carecen de acceso o han sido poco utilizadas pueden no requerir de un plan de manejo o de actividades de manejo para alcanzar un objetivo destinado a su salvaguardia en el futuro.

<sup>15</sup> Europa (incluyendo Chipre, Turquía e Israel que se encuentran en la lista de Asia en el Apéndice 3, Tabla 9). Los estados independientes del Commonwealth (EIC), Canadá, los Estados Unidos, Japón, Australia y Nueva Zelanda.

<sup>16</sup> Ejemplos de las desviaciones de la definición se encuentran en Azerbaiyán, en donde se presume que debido a que todos los bosques y las otras tierras boscosas son de propiedad del estado, se supone por lo tanto, que estas son objeto de manejo. En Australia, los bosques manejados se limitan a las áreas manejadas para la producción de madera.

La información cualitativa sobre el estado y las tendencias en la silvicultura y el manejo forestal se presentan en los perfiles por país de una serie seleccionada de países en la página en web del Departamento de Montes de la FAO ([www.fao.org/forestry/fo/country](http://www.fao.org/forestry/fo/country)).

**En el ámbito regional.** En África, sólo siete países proporcionaron información con carácter nacional, representando menos del 3 por ciento del área total de bosques en la región. Sólo dos países que cuentan con bosque húmedo tropical fueron incluidos en esta lista. El porcentaje del área forestal que se encuentra bajo un plan de manejo formal aprobado en escala nacional en estos siete países durante 2000 osciló entre el 2 y el 78 por ciento, mientras que el área total sujeta a planes de manejo equivalía al 15 por ciento del área combinada de bosques en estos países. Se obtuvieron cifras parciales de siete países más. Todas las cifras disponibles se sumaron hasta alcanzar 5.5 millones de hectáreas de bosques sujetos a planes de manejo, que equivalían únicamente al 0.8 por ciento del área total de bosques en África. Actualmente se está llevando a cabo un esfuerzo para obtener aclaraciones de parte de una serie de países a fin de que completen la información existente con datos provenientes de otras fuentes.

En Asia, 21 de los 49 países proporcionaron información en escala nacional y el área registrada daba cuenta del 30 por ciento de la cubierta forestal total, dado que no se contó con información por parte de los dos países de la región que cuentan con el área de bosques más vasta. El porcentaje del área de bosque sujeta a un plan de manejo forestal formal, aprobado en escala nacional en estos 21 países en 2000 osciló entre el 23 y el 100 por ciento.<sup>17</sup> Es necesario recordar que los países de los Estados Independientes del Commonwealth (CIS), en donde las cifras oscilaron entre el 82 y el 100 por ciento, proporcionaron información sobre el área sujeta a manejo según un plan de manejo formal o informal e incluyeron la eco-regional que se decidió someter a manejo forestal.<sup>18</sup> El área total en la región indicada como sujeta a planes de manejo forestal (incluyendo los resultados parciales de dos países, y teniendo en consideración las dos distintas definiciones utilizadas) equivalió a 134 millones de hectáreas o sea, al 24 por ciento del área total de bosques.

En Oceanía, sólo tres de los 20 países y áreas proporcionaron datos en escala nacional sobre el área de bosques bajo manejo. Sin embargo, estos tres países (Australia, Nueva Zelanda y Papua Nueva Guinea juntas) dieron cuenta del 98 por ciento del área total de bosques en

la región. La cifra para Papua Nueva Guinea se limitó a planes de manejo forestal formales, mientras que la definición utilizada para Australia y Nueva Zelanda incluían áreas sujetas a planes de manejo informales y áreas en donde se decidió no aplicar planes de manejo. El área total de bosque sujeta a planes de manejo forestal, incluyendo los resultados parciales de las Islas Salomón, y teniendo en consideración el uso de las dos distintas definiciones, fue de 167 millones de hectáreas o el 84 por ciento del área total de bosques en la región.

En Europa, 39 países y áreas regionales proporcionaron información en escala nacional sobre el área de bosque sujeta a manejo, incluyendo la áreas bajo planes de manejo informales y las áreas en donde se decidió no someterlas a ningún tipo de manejo. Con la excepción de Italia, que informó únicamente sobre las áreas sujetas a un plan formal, aprobado en escala nacional, las cifras oscilaron entre el 33 y el 100 por ciento del área forestal total en cada país. Una buena parte de países (19) informaron que todos sus bosques se encontraban sujetos a manejo según la definición anterior, incluyendo la Federación Rusa, que por sí sola dio cuenta del 82 por ciento del área total de bosques en esta región. Al observar a la región en su conjunto, el 98 por ciento del área total de bosques fue registrada como sujeta a manejo.

Trece de los 34 países y regiones registrados en Norte y Centro América proporcionaron información nacional sobre el área de bosques sujeta a manejo.<sup>19</sup> El área total de bosques que estos países abarcan equivalió al 99 por ciento del área combinada de bosques de la región. Canadá y los Estados Unidos, que dan cuenta del 86 por ciento del área total de bosques en esta región, utilizaron la definición que incluye el área sujeta a planes de manejo forestal informales, en donde se decidió no someterlas a ningún tipo de manejo. Los países restantes proporcionaron información sobre las áreas sujetas a planes de manejo formales. La mayoría de estos excluía las plantaciones forestales de sus informes presentados en la reunión de la Comisión Forestal para América Latina y el Caribe de la FAO, realizada en 2000. Las cifras registradas oscilaban entre el 2 y el 74 por ciento del área total de bosques. El área total registrada como sujeta a planes de manejo en la región (incluyendo datos parciales y con las dos distintas definiciones presentes) equivalía a 310 millones de hectáreas o sea el 56 por ciento del área total de bosque.

Once de los 14 países y zonas registradas en América del Sur proporcionaron información sobre el tamaño del área de bosques sujeta a planes de manejo formales. La mayoría de ellos incluían solamente los bosques naturales en su informe a la reunión de la Comisión Forestal para América Latina y el Caribe, realizada en 2000. El área sujeta a planes de

<sup>17</sup> El porcentaje para las Filipinas está por encima del 100 por ciento dado que la cifra de su área representa "tierras forestales", cuyas partes no han sido definidas como bosques según la definición de FRA 2000.

<sup>18</sup> La excepción es Georgia, que no incluye el área clasificada "no alterada" como sujeta a manejo.

<sup>19</sup> Información carente debido a que muchos países pequeños del Caribe tienen un área de bosques limitada.

manejo forestal oscilaba entre el 0.1 y el 25 por ciento del área total de bosque en cada país. En la región, en su conjunto, 26 millones de hectáreas, o sea el 3 por ciento del área forestal total, se registró como sujeta a un plan de manejo formal. Dado que los países que proporcionaron información dieron cuenta del 94 por ciento del área combinada de bosques en la región, estas cifras pueden parecer muy bajas. Sin embargo, habría que tomar en consideración que muchos países en esta región tienen grandes áreas de bosque que se sitúan en zonas remotas de difícil acceso o en donde la intervención humana es muy limitada, en los cuales no se requiere de un plan de manejo. También es incierto si todos los países incluyeron las áreas de bosque protegido en sus informes sobre el área sujeta a planes de manejo.

### Certificación

Los criterios e indicadores proporcionan un medio para medir, evaluar, vigilar y demostrar el progreso alcanzado respecto a la sostenibilidad del manejo forestal en un país dado o en un área específica de bosque durante un período de tiempo dado. La certificación, por otra parte, es un instrumento utilizado para confirmar ciertos estándares mínimos previamente definidos de manejo forestal en un área de bosque dada, y en un período de tiempo específico. La certificación es un instrumento fundamentalmente comercial, utilizado por los propietarios de los bosques que perciben un beneficio económico mediante este proceso.

Actualmente existe una serie de programas de certificación forestal de índole nacional, regional e internacional, que se enfocan principalmente en los bosques manejados con el propósito de producir madera. El volumen de la madera cubierta por estos programas, está aumentando, pero sigue siendo relativamente baja. Dependiendo de cómo se utiliza el término “área certificada”, el área de bosques certificados en todo el mundo a finales de 2000 se estimaba en 81 millones de hectáreas o cerca del 2 por ciento del área forestal total.

Cuando la certificación implica que un área está siendo manejada de manera sostenible, el área total de los bosques bien manejados no se limita a las áreas certificadas. Muchos bosques no certificados, incluyendo aquellos manejados fundamentalmente para la producción de madera, o aquellos manejados con otros fines, pueden encontrarse bien manejados.

Mientras que algunos países importantes productores de madera en los trópicos tienen áreas forestales registradas en los programas de certificación existentes o se encuentran en vías de desarrollar nuevos programas, la mayoría de los bosques certificados se localizan en una serie limitada de países industrializados templados. A finales de 2000, cerca del 92 por ciento de los bosques certificados en todo el mundo se situaban en los Estados Unidos, Finlandia, Suecia, Noruega, Canadá, Alemania y Polonia. Al mismo tiempo,

sólo cuatro países con bosques tropicales húmedos (Bolivia, Brasil, Guatemala y México) tenían más de 100 000 ha de bosques certificados, por un total combinado de 1.8 millones de hectáreas.

La Tabla 6-2 proporciona un cuadro general por región. El Apéndice 3 contiene una lista detallada por país. Favor de notar que no sólo los programas seleccionados fueron incluidos en estas tablas. Las áreas certificadas según el estándar del sistema de manejo ambiental ISO 14001, por ejemplo, no están incluidas en estas cifras, dado que el estándar no fue desarrollado de manera específica para asegurarse de que se está aplicando el manejo forestal sostenible. Algunos programas de certificación nacional también pueden haber sido pasados por alto. Si las estimaciones para estas áreas fueran agregadas,<sup>20</sup> el área mundial bajo certificación sería de cerca 110 millones de hectáreas (2.8 por ciento del área total de bosques).

Algunos programas de certificación que están siendo aplicados incluyen ciertos productos forestales no madereros (PFNM). Este proceso demuestra ser más complicado que la certificación de madera, dado que la misma área de bosque tiene que ser evaluada para uno o más PFNM, lo cual puede necesitar requisitos distintos. Es posible, por ejemplo, que un bosque sea manejado de manera sostenible en la explotación de la madera, mientras que los recursos de donde se extraen los PFNM están siendo sobre-explotados, y *vice versa*.

### Comparación con las estimaciones anteriores

No es posible efectuar una comparación directa con las estimaciones previas sobre la situación de manejo de los bosques en las regiones tropicales, templadas y boreales debido a que existen diferencias en las definiciones utilizadas. Sin embargo es importante notar que en 1980, se registró una estimación de 42 millones de hectáreas de bosques sujetos a “manejo intensivo para fines de producción de madera” en 76 países tropicales. En 2000, la información recibida hasta ahora indica que al menos 117 millones de hectáreas<sup>21</sup> de bosques en estos países se encontraba cubierto por un plan de manejo forestal formal, aprobado en escala nacional, de una duración de más de cinco años. La mayoría, pero no todos estos bosques estaban siendo manejados para la producción de madera. De acuerdo a la información registrada, 2.2 millones de hectáreas de bosques en estos países obtuvieron la certificación forestal por parte de terceros a finales del año 2000.

El estudio de la OIMT se refería a estimaciones anteriores a 1988 con un máximo de 1 millón de hectáreas de bosques en 17 países tropicales productores de madera

<sup>20</sup> 27 millones de hectáreas en Canadá fueron certificadas según el ISO 14001 –sin contar esas áreas que han sido certificadas por más de un programa – y más de 300 000 ha en Nueva Zelanda.

<sup>21</sup> Datos nacionales que faltan en algunos países.

**Tabla 6-2. Cuadro general del tamaño del área de bosque certificado**

Región	Área de bosque certificada 000 ha
África	974
Asia	158
Oceanía	410
Europa	46 708
Norte y Centro América	30 916
América del Sur	1 551
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>80 717</b>

que estaban sometidos a manejo sostenible con el fin de producir madera (Poore *et al.* 1989). A juzgar por el área que se encontraba sujeta a planes de manejo y/o certificación en esos mismos 17 países en 2000, un área mucho más vasta puede encontrarse actualmente sujeta a manejo sostenible para la producción de madera. Actualmente, más de 35 millones de hectáreas de bosque en estos países se encuentra cubierta por un plan de manejo forestal formal, y 1.7 millones de hectáreas de bosques han sido certificados por terceras partes. Un área mucho más vasta podría ser candidata a la certificación o al manejo sostenible para fines distintos a los de la producción maderera. Como un ejemplo, podrían mencionarse seis países tropicales (Camerún, Ghana, Guyana, Indonesia, Malasia y Myanmar), que conjuntamente abarcan un área de bosque de 206 millones de hectáreas, los cuales parecen haber alcanzado todos los requisitos necesarios para permitirles manejar sus bosques de manera sostenible en el futuro próximo (Poore and Thang 2000).

La situación en los bosques templados y boreales parece ser estable o ha mejorado en el curso de los últimos 20 años. A principios del decenio de 1980, todas las áreas clasificadas como bosque cerrado en la ex-Unión Soviética se registraron como sujetas a “manejo de acuerdo a un plan de manejo forestal” (CEPE/FAO 1985). En 2000 la Federación Rusa y la mayoría de los Estados del CIS informaron que todos los bosques estaban sujetos “a un plan formal o informal de manejo”. Diecinueve países en Europa<sup>22</sup> proporcionaron información sobre la situación del manejo forestal a principios de los decenios 1980, 1990 y 2000 (CEPE/FAO 1985; CEPE/FAO 1992; CEPE/FAO 2000). La proporción de bosques cerrados sujetos “a un plan de manejo forestal” en 1980 era del 64 por ciento; en 1990, la proporción de bosques sujetos “a un manejo activo” era del 71 por ciento; y en 2000, el 95 por ciento del área de bosques se registró como sujeta a manejo “de acuerdo a un plan de manejo forestal formal o informal”.

El porcentaje del área de bosques sujeta a manejo en Canadá y en los Estados Unidos aumentó, respectivamente, del 60 y el 41 por ciento en 1990 al 71 y 56 por ciento en 2000.

## CONCLUSIONES

Un total 149 países son actualmente miembros de una o más de iniciativas eco-regionales destinadas a desarrollar y ejecutar criterios e indicadores para el manejo forestal sostenible. Todas ellas fueron puestas en marcha en el curso de los últimos diez años.

Uno de los indicadores identificados en estas iniciativas es el área de bosques sujeta a un plan de manejo forestal y/u objetivos de manejo específicos.<sup>23</sup>

Todos los países industrializados (que dan cuenta del 45 por ciento del área total de bosques del mundo, la mayor parte de la cual se encuentra en las zonas templada y boreal) informaron sobre el área de bosques manejados como parte del informe de FRA 2000. Los resultados indican que el 89 por ciento de los bosques en estos países se encuentra sujeta a un plan de manejo formal o informal. Las cifras a escala nacional aún faltan en una gran parte de países en desarrollo, incluyendo muchos de los países más grandes de África y algunos países clave de Asia. Sin embargo, los resultados alcanzados hasta ahora muestran que un área total de 2 139 millones de hectáreas en los países no industrializados, al menos 123 millones de hectáreas, o cerca de 6 por ciento del área total de bosques, están cubiertas por un plan de manejo forestal formal, aprobado en escala nacional, de una duración de al menos cinco años.

Es necesario destacar que el área total registrada como sujeta a un plan de manejo forestal formal o informal no corresponde necesariamente al área total de bosque sujeta a manejo forestal sostenible. El presente estudio no indica si el plan se está ejecutando según fue planificado o si está teniendo los efectos propuestos. Por lo tanto algunas áreas registradas como sujetas a un plan de manejo, pueden no estar manejadas de manera sostenible, mientras que otras áreas que no se encuentran actualmente bajo un plan de manejo formal podrían estarlo.

El uso de las diferentes definiciones hace difícil comparar la situación entre los países industrializados y los países en desarrollo, así como derivar una cifra total de los bosques que se encuentran sujetos a planes de manejo. Además, algunos países industrializados interpretaron las definiciones de distinta maneras. Asimismo, muchos países en desarrollo no incluyen los bosques de las áreas protegidas en el área sujeta a manejo, y algunos países excluyen también las plantaciones. Estos problemas sugieren que es necesario afinar y dar mayor

<sup>23</sup> La formulación de este indicador varía según las iniciativas. La mayoría de los procesos incluye el área del bosque (área o porcentaje) sujeta a un plan de manejo forestal, las excepciones son el Proceso de Montreal y la Propuesta de Tarapoto, que no especifican un plan de manejo en sí, sino más bien el porcentaje del área de bosque manejada con objetivos específicos. Sin embargo, en la Propuesta de Tarapoto, la existencia de un plan de manejo forestal es uno de los indicadores a nivel de unidad de manejo forestal. El proceso forestal paneuropeo utiliza la expresión “manejado según un plan de manejo o directrices de manejo”.

<sup>22</sup> Incluyendo Turquía, que figura en Asia en el Apéndice 3, Tabla 9.

coherencia a los enfoques de los informes futuros sobre las áreas sujetas a planes de manejo.

Una manera de demostrar que un bosque en particular es manejado de manera sostenible para producir madera, es mediante la certificación por parte de terceros. Actualmente existen una serie de programas de certificación de índole nacional, regional e internacional. Según la definición dada al término "área certificada", el área de bosques certificados en todo el mundo a finales de 2000 se estimó en cerca de 81 millones hectáreas o sea cerca del 2 por ciento del área total de bosques. Cerca del 92 por ciento de estos bosques se situaban en siete países industrializados templados (los Estados Unidos, Finlandia, Suecia, Noruega, Canadá, Alemania y Polonia). Sólo cuatro países con bosques tropicales húmedos (Bolivia, Brasil, Guatemala y México) registraron más de 100 000 hectáreas de bosques certificados, por un total combinado de 1.8 millones de hectáreas.

Cuando la certificación implica que un área es objeto de un manejo apropiado o sostenible para la producción de madera, el área total de un bosque bien manejado no se limita a un área certificada. Muchos bosques no certificados, incluyendo aquellos manejados principalmente para la producción de madera y aquellos manejados con objetivos distintos, también pueden estar sujetos a un manejo apropiado.

No obstante las dificultades inherentes a la comparación de los resultados de FRA 2000 con los resultados de los estudios anteriores, debido a las diferencias en cuanto a las definiciones utilizadas y los países incluidos, existen sin embargo, indicaciones de que la situación general respecto al manejo forestal ha mejorado en la mayoría de las regiones, en el curso de los últimos 20 años.

## BIBLIOGRAFÍA

- American Forest and Paper Association.** 2000a. Report to the joint UNECE Timber Committee & FAO Comisión Forestal para Europa. Roma, octubre de 2000.
- American Forest and Paper Association.** 2000b. Summary of key enhancements to the SFI program in 2000. [www.afandpa.org/forestry/SFI/3pagesummary1.pdf](http://www.afandpa.org/forestry/SFI/3pagesummary1.pdf)
- American Tree Farm System.** 2000. Web site. [www.treefarmssystem.org](http://www.treefarmssystem.org)
- Argow, K.** 2001. Personal communication: areas under green tag certification.
- Canadian Sustainable Forestry Certification Coalition.** 2000. Certification status in Canada, 21 December 2000. [www.sfms.com/decade.htm](http://www.sfms.com/decade.htm)
- CEPE/FAO.** 1983. *The forest resources of the ECE Region (Europe, the USSR, North America)*. Ginebra y Roma.
- CEPEFAO.** 1992. *The forest resources of the temperate zones. The UNECE/FAO 1990 Forest Resources Assessment*. Volume 1. General Forest Resource Information. Nueva York, ONU.
- CEPE/FAO.** 2000. Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand: contribution to the global Forest Resources Assessment 2000. Geneva Timber and Forest Study Papers No. 17. Nueva York y Ginebra, ONU. [www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm](http://www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm)
- FAO.** 1988. *An interim report on the state of forest resources in the developing countries*. Miscellaneous paper FO:MISC/88/7. Roma.
- FAO/PNUMA.** 1982. *Tropical forest resources*. FAO Forestry Paper No. 30. Roma.
- Forest Stewardship Council (FSC).** 2000. *Forests certified by FSC-accredited certification bodies*. DOC. 5.3.3, 31 Diciembre de 2000. <http://fscoax.org/html/5-3-3.html>
- National Woodland Owners Association.** 2000. *What is green tag forestry?* [www.nationalwoodlands.org/green\\_tag.htm](http://www.nationalwoodlands.org/green_tag.htm)
- New Zealand Forest Industries Council.** 2000. *Information note on certification*.
- Pan European Forest Certification Council (PEFCC).** 2000. *PEFCC Newsletter* No. 4, December. [www.pefc.org/news.htm](http://www.pefc.org/news.htm)
- Poore, M.E.D.** 1990. Sustainability in the tropical forest. *Journal of the Institute of Wood Science*, 12(2):103-106.
- Poore, D., Burgess, P., Palmer, J., Rietbergen, R. & Synnott, T.** 1989. *No timber without trees – sustainability in the tropical forest – A study for OIMT*. Londres, Earthscan Publications.
- Poore, D. & Thang, H.C.** 2000. *Review of progress towards the year 2000 objective*. Report presented at the 28th Session of the ITTC held on 24-30 May 2000, Lima, Peru. ITTC(XXVIII)/9/Rev.2. Yokohama, Japón, OIMT.
- Singh, H.** 2001. Personal communication: areas under certification and audit in Malaysia.



## Bosque en áreas protegidas

### RESUMEN

Este capítulo resume los resultados de dos iniciativas destinadas a evaluar la situación de las áreas de bosque protegidas a partir del año 2000. El Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del PNUMA (PNUMA-CMVC) preparó para la FAO, un mapa actualizado de las áreas de bosque protegidas, basándose en encuestas detalladas realizadas por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y utilizando las categorías de manejo de áreas protegidas de ésta misma. Además, los países industrializados presentaron estadísticas sobre las áreas de bosque protegidas a fin de responder al cuestionario preparado por CEPE/FAO. En el contexto mundial, el proyecto cartográfico de la FAO/PNUMA-CMVC indica que el 12.4 por ciento de las áreas de bosque del mundo se encuentra en las áreas protegidas según la clasificación de la UICN. Sin embargo, a veces se encuentran discrepancias en las estadísticas registradas por las diferentes agencias dentro de un mismo país. Se necesita lograr un mejoramiento continuo en los enfoques de evaluación utilizados por los países y las organizaciones internacionales encargadas de ellos.

### INTRODUCCIÓN

Durante los dos últimos decenios, muchos países han convertido porciones considerables de sus bosques en parques nacionales u otras categorías para la conservación y protección. La efectividad de la protección y el grado de actividades de desarrollo permitidas dentro de las áreas protegidas han variado de manera considerable. Algunos países han sugerido que la mayoría de sus bosques caben dentro de la categoría de área protegida como consecuencia de la legislación general forestal, pero una serie de ellos se han mantenido dentro de enfoques más tradicionales de protección y han incluido en sus informes sólo las áreas protegidas instituidas legalmente, las cuales cumplen con los estándares internacionales.

FRA 2000 preparó y actualizó un informe sobre la situación de la protección de los bosques a finales del segundo milenio.

### MÉTODOS

La evaluación FRA 2000 sobre los bosques en las áreas protegidas, se basó en un nuevo mapa mundial de las áreas protegidas desarrollado para la FAO en colaboración con el Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del PNUMA (PNUMA-CMVC). Además, los países industrializados informaron sobre las áreas de bosque protegidas, en respuesta a los cuestionarios preparados por CEPE/FAO.

El PNUMA-CMVC mantiene un banco de datos mundial digitalizado con referencias espaciales de las áreas protegidas que están clasificadas según las categorías establecidas por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) (Tabla 7-1.) (PNUMA-CMVC 2001). El banco de datos se actualiza periódicamente mediante el envío de cuestionarios distribuidos por la UICN a las agencias

nacionales y subnacionales de manejo de tierras en todo el mundo. Los datos brutos del banco de datos del PNUMA-CMVC incluyen toda la tierra que se encuentra cubierta por un régimen de manejo protegido, no sólo la tierras forestales. Por lo tanto el mapa mundial de áreas protegidas del PNUMA-CMVC fue superpuesto sobre el nuevo mapa mundial de la cubierta forestal de FRA 2000, a fin de lograr un mapa mundial de los bosques protegidos actualizado (Figura 7-1) que muestra las ubicaciones de los bosques en las áreas protegidas.

Una dificultad técnica considerable en este proceso se puso de manifiesto debido a que algunos de los puntos de referencia geográfica del banco de datos del PNUMA-CMVC son más bien puntos individuales y no delimitan la forma real del área protegida. Fue necesario hacer la proyección, de forma circular y a escala apropiada, del área real en el punto de referencia del sitio. En consecuencia, se produjeron un mapa intermedio bastante preciso y las estadísticas a él asociadas, pero la representación de un área protegida dada no será precisa. El mapa indica únicamente una tabulación cruzada de los mapas de la cubierta forestal y de las áreas protegidas, no de la situación real de protección del bosque.

El mapa fue superpuesto respecto a un mapa de los límites del país a fin de producir las estadísticas sobre la proporción de bosque en las áreas protegidas de cada país. No se produjeron estadísticas para los países y áreas inferiores a 2 500 km<sup>2</sup> dado que la precisión de la clasificación sería muy poca en las áreas relativamente pequeñas.

El mismo mapa de los bosques protegidos fue superpuesto sobre el mapa de las zonas ecológicas mundiales de FRA 2000, y las estadísticas sobre la proporción de bosque dentro de las áreas protegidas fueron producidas para cada zona ecológica.

Tabla 7-1. Categorías de UICN para las áreas protegidas según fueron utilizadas en FRA 2000

Categoría	Definición
I – Reserva natural estricta/ área silvestre	<b>Área protegida manejada principalmente para fines científicos o para la protección silvestre.</b> Estas áreas poseen algunos ecosistemas sobresalientes, características y/o especies de flora y fauna de importancia científica nacional, o estos son representativos de áreas naturales particulares. Estos a menudo contienen ecosistemas frágiles o formas de vida, áreas de diversidad biológica o geológica importantes, o áreas de particular importancia para la conservación de los recursos genéticos. El acceso al público en general no es permitido. Los procesos naturales pueden llevarse a cabo en vista de la ausencia de cualquier interferencia humana directa, turismo o recreación. Los procesos ecológicos pueden incluir actos naturales que alteran el sistema ecológico o las características fisiográficas, tales como los incendios por causas naturales, la sucesión natural, los ataques de insectos y enfermedades, tormentas, terremotos y similares, pero excluyen necesariamente las alteraciones por mano humana.
II – Parque nacional	<b>Área protegida manejada principalmente para la protección del ecosistema y la recreación.</b> Los parques nacionales son áreas relativamente grandes, que contienen muestras representativas de las principales regiones naturales, características o paisaje, en donde las especies de plantas y animales, los sitios geomorfológicos, y hábitats son de especial interés científico, educativo y recreativo. El área es objeto de manejo y desarrollo para mantener actividades recreativas y educativas de manera controlada. El área y los visitantes se manejan de manera que el área mantiene su estado natural o seminatural.
III – Monumento nacional	<b>Área protegida manejada principalmente para la conservación de características naturales específicas.</b> Esta categoría normalmente contiene una o más características naturales sobresalientes de interés nacional que son protegidas debido a sus características únicas y raras. El tamaño no es de gran importancia. Las áreas deberían ser manejadas para mantenerse relativamente libres de alteraciones por mano humana, aunque estas pueden tener un valor recreativo y turístico.
IV – Área de manejo de hábitat/especies	<b>Las áreas protegidas manejadas principalmente para la conservación a través del manejo.</b> Las áreas cubiertas pueden consistir en áreas de donde anidan especies de colonias de aves, pantanos o lagos, estuarios, hábitats boscosos o pastizales, o de deposición de huevos para los peces o lechos de pastos de animales marinos. La producción de recursos renovables cosechables puede desempeñar un papel secundario en el manejo del área. El área puede requerir la manipulación del hábitat (pasto de ganado, ovejas, corta mecánica etc.).
V – Paisaje terrestre/paisaje	<b>Áreas protegidas manejadas principalmente para la conservación de paisajes terrestres y marinos y la recreación.</b> La diversidad de las marino protegido áreas que se sitúan dentro de esta categoría es muy vasta. Estas incluyen aquellas cuyos paisajes poseen cualidades estéticas especiales, las cuales son el resultado de la interacción humana con la tierra o el agua, en donde dominan las prácticas tradicionales asociadas a la agricultura, pastoreo y pesca y aquellas que son principalmente áreas naturales, tales como el litoral, los lagos o riberas de los ríos, terrenos colinosos o montañosos, manejados intensivamente por mano humana para la recreación y el turismo.
VI – Área de protección de recursos	<b>Áreas protegidas manejadas para el uso sostenible de los ecosistemas naturales.</b> Normalmente estas abarcan áreas deshabitadas extensas y relativamente aisladas de difícil acceso, o regiones que están pobladas de manera dispersa pero que se encuentran bajo una presión de colonización considerable para la colonización o un uso mayor.

Fuente: McNeely y Miller 1984.

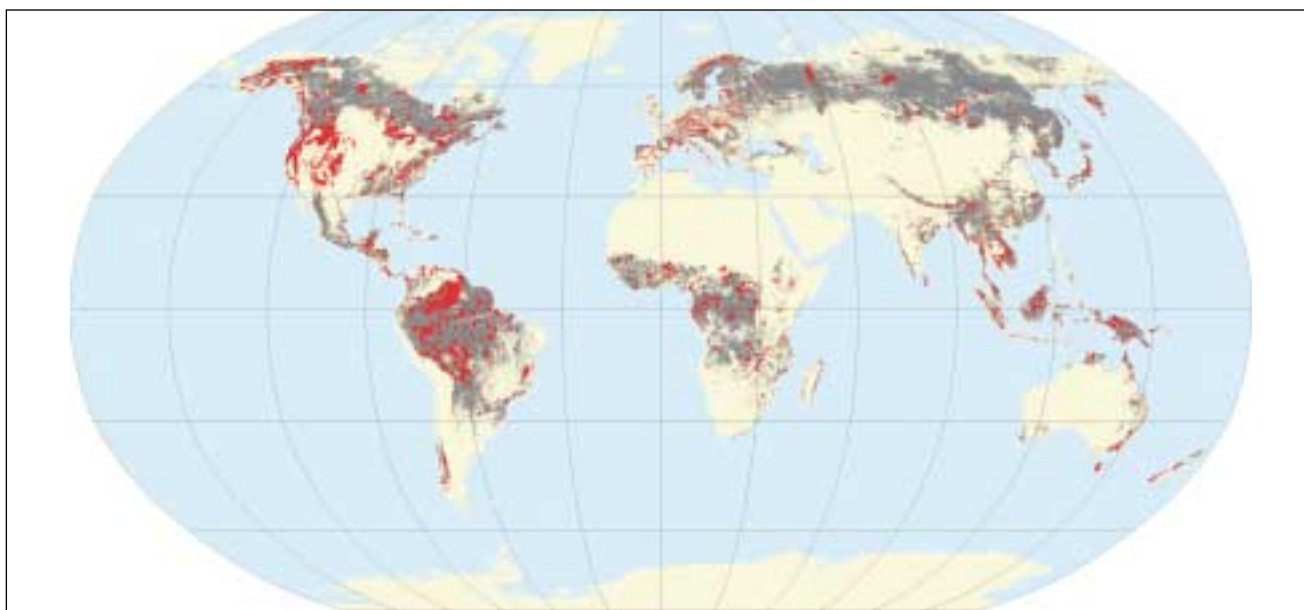


Figura 7-1. Bosque en áreas protegidas en rojo; otros bosques en verde



**Tabla 7-2. Bosques en las áreas protegidas, de acuerdo al mapa mundial de áreas protegidas desarrollado para la FAO por el PNUMA-CMVC**

Región	Área de bosque 2000	Bosque en las áreas protegidas	Proporción de bosque en las áreas protegidas
	Millones ha	Millones ha	%
África	650	76	11.7
Asia	548	50	9.1
Oceanía	198	23	11.7
Europa	1 039	51	5.0
Norte y Centro América	549	111	20.2
América del Sur	886	168	19.0
<b>Total</b>	<b>3 869</b>	<b>479</b>	<b>12.4</b>

*Nota:* Los números han sido calibrados en el área total de bosque como fueron reportados en el Capítulo 1.

**Tabla 7-3. Bosques en las áreas protegidas por zona ecológica**

Zona ecológica	Área de bosque 2000	Bosque en las áreas protegidas	Proporción de bosque en las áreas protegidas
	Millones ha	Millones ha	%
Tropical	1997	304	15.2
Subtropical	370	42	11.3
Templada	507	83	16.3
Boreal	995	49	5.0
<b>Total</b>	<b>3 869</b>	<b>479</b>	<b>12.4</b>

*Nota:* zonas ecológicas según el mapa de zonas ecológicas del FRA 2000 (Capítulo 47). Las cifras han sido calibradas de manera proporcional al total del área de bosque.

## RESULTADOS

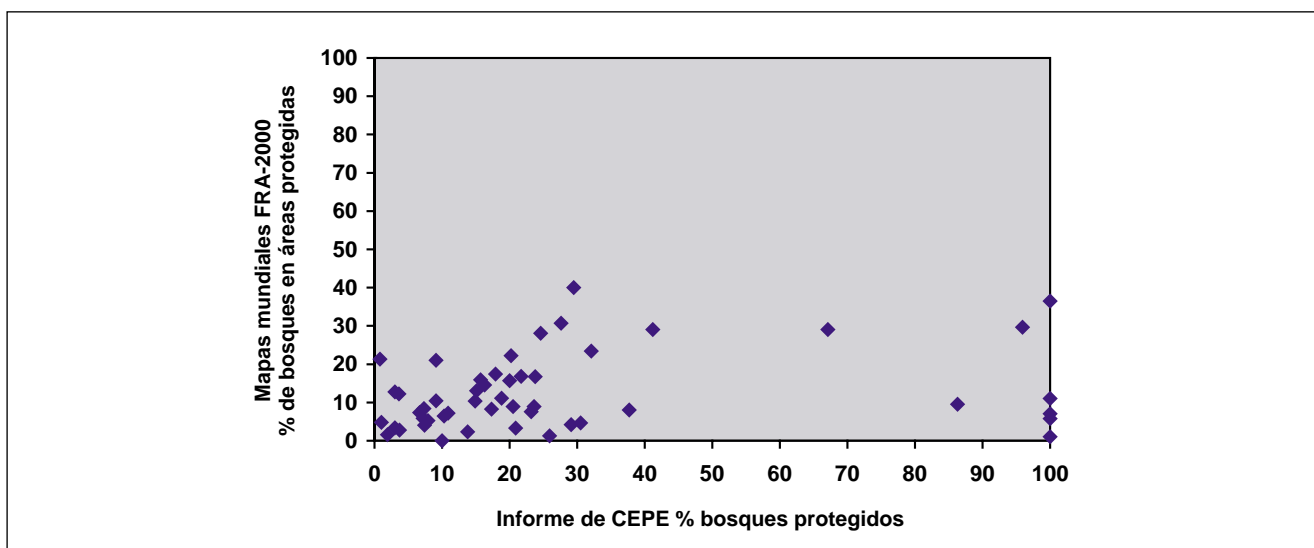
La extensión total del área de bosque dentro de las áreas protegidas se estimó en 479 millones de hectáreas, las cuales equivalen al 12.4 por ciento del área de bosque en el mundo. Como se demuestra en la Tabla 7-2, el continente americano tienen una proporción más alta de bosques situados en las áreas protegidas, respecto a la de las otras regiones. Una proporción relativamente pequeña del 5.0 por ciento de los bosques de Europa, se encuentran protegidos. Sin embargo,

esta cifra baja se explica por el hecho de que en el área de los bosques de la región, predominan las vastas extensiones de Siberia y de la Federación Rusa, que en su mayor parte no se encuentran protegidas oficialmente. Los resultados por país figuran en el Apéndice 3 Tabla 9 y pueden ser consultados en los perfiles por país en el sitio web de la FAO, [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry).

Los resultados por zona ecológica indican que los bosques tropicales y templados tienen la proporción más alta de bosques situados en las áreas protegidas, mientras que sólo el 5 por ciento de los bosques boreales se ubican en ellas (Tabla 7-3).

Los resultados obtenidos a partir de las respuestas proporcionadas por los países en los cuestionarios CEPE/FAO (CEPE/FAO 2001) figuran en el Apéndice 3. Sin embargo, la comparación entre las respuestas de los países, y los resultados de los mapas mundiales, muestra discrepancias considerables (Figura 7-2). Varios países han interpretado las categorías de la UICN de manera más amplia en los cuestionarios de FRA 2000 que en las encuestas realizadas por la IUCN. En particular modo, en sus respuestas a la encuesta de CEPE/FAO, algunos países registraron toda su área de bosques como "protegida" porque cuentan con legislación nacional para el manejo o protección de todos los bosques. Sin embargo, otras instituciones dentro de los mismos países no indicaron que todos los bosques se encontraban "protegidos" al responder a las solicitudes de información sobre áreas protegidas, presentadas por la UICN.

Estas discrepancias subrayan las dificultades que se enfrentan continuamente al tratar de alcanzar un enfoque coherente para comparar las áreas de bosque que los países registran como protegidas. Algunas de éstas dificultades fueron destacadas en una reunión de expertos patrocinada



**Figura 7-2. Proporción de bosque dentro de áreas protegidas en países industrializados: comparación de los resultados de CEPE/FAO (2000) y el mapa de áreas protegidas de FRA 2000**

por Brasil y los Estados Unidos en marzo de 1999, como parte del proceso del Grupo intergubernamental ad hoc sobre los bosques (IFF) (Naciones Unidas 1999). Es evidente que se requiere más trabajo para mejorar la comparabilidad nacional de las estadísticas y mapas en materia de áreas de bosque protegidos.

## CONCLUSIONES

La proporción de bosques protegidos es de particular interés para muchos gobiernos y para la sociedad civil. FRA 2000 estimó que en 2000, el 12.4 por ciento del área total de bosques cabía dentro de las diferentes categorías de áreas protegidas definidas por la UICN, según se ilustra en el mapa mundial de áreas protegidas.

El mapa es exhaustivo desde el punto de vista mundial, aunque existen vacíos en cuanto a los países a título individual. Algunos países no proporcionaron información sobre la extensión espacial de sus áreas protegidas, lo cual hizo difícil el análisis de superposición y requirió la adopción de aproximaciones mediante datos con líneas punteadas para representar las áreas de la tierra.

La discrepancia entre los resultados del análisis del mapa mundial y las áreas proporcionadas por los corresponsales nacionales de FRA 2000 es interesante. Obviamente, la interpretación de la clasificación de la UICN y su aplicación en el contexto nacional varía en los distintos países. Por lo tanto, no es sorprendente que las definiciones de área protegida sean todavía objeto de debate en el contexto internacional. Es de esperar que los debates internacionales sobre la protección de los bosques continúe, los estándares para designar e informar sobre las áreas protegidas llegarán a una convergencia y la correlación entre las diferentes maneras de registrar las estadísticas aumentará. Sin embargo la FAO, el PNUMA-CMVC, la UICN y las instituciones nacionales tienen un trabajo considerable que hacer para lograr mejorar la comparabilidad de las evaluaciones de los bosques protegidos.

A escala mundial, la proporción estimada de bosques situados en las áreas protegidas en FRA 2000 supera el 10 por ciento, una cifra que fue sugerida como una meta mínima para los bosques en áreas protegidas. Sin embargo, habría que destacar que las estadísticas a escala mundial no pueden ser representativas de la protección concedida a los bosques en las distintas zonas ecológicas o en distintos países. También habría que poner de relieve que se incluyen niveles de protección variables en las seis categorías de UICN, y de que no todos los bosques legalmente protegidos son manejados de manera eficaz.

El mejoramiento continuo de la información de base sobre las áreas protegidas es fundamental para supervisar los compromisos nacionales adoptados para garantizar la conservación de la naturaleza. Este mejoramiento también proporcionaría un marco de trabajo para hacer un monitoreo sobre los ecosistemas de los bosques dentro de las áreas protegidas.

## BIBLIOGRAFÍA

- CEPE/FAO.** 2000. *Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand: contribution to the global Forest Resources Assessment 2000*. Geneva Timber and Forest Study Papers 17. Nueva York y Ginebra, Naciones Unidas.  
[www.unep.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm](http://www.unep.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm)
- McNeely, J.A. & Miller, K.R., eds.** 1984. Categories, objectives and criteria for protected areas. In: *National parks, conservation and development: the role of protected areas in sustaining society*. Washington, DC, IUCN/Smithsonian Press.
- PNUMA-CMVC.** 2001. *Protected areas information, 1996. Global protected areas summary statistics*. [www.unep-wcmc.org](http://www.unep-wcmc.org)
- United Nations.** 1999. *Report on the international expert meeting on protected forest areas*, 15-19 Marzo de Marzo de 1999, San Juan, Puerto Rico.

## Capítulo 8

# Incendios

### RESUMEN

El decenio de 1990 se caracterizó por períodos de grave sequía, lo cual facilitó la insurgencia de incendios forestales devastadores en casi todas partes del mundo. Tanto el público, como los medios de información y los sectores políticos prestaron una amplia atención, enfocándose en estos incendios forestales, mientras que los centros y agencias en donde se toman las decisiones en materia de manejo forestal, se concentraron en las políticas y prácticas destinadas a reducir la inflamabilidad y vulnerabilidad de los ecosistemas silvestres en el futuro. En octubre de 1998, la Reunión sobre políticas de índole pública que afectan los incendios forestales, patrocinada por la FAO, congregó a 71 participantes provenientes de 33 países, así como 13 organizaciones internacionales, a fin de preparar recomendaciones destinadas a fortalecer a los países miembros de la FAO en su capacidad de manejar los incendios. Los participantes indicaron que era necesario contar con un sistema mundial de información sobre incendios a fin de proporcionar un acceso inmediato y en tiempo real, a datos e información sobre los mismos.

Basándose en esta necesidad de contar con un sistema mundial de información sobre incendios, FRA 2000 inició una evaluación mundial sobre incendios para el decenio de 1990. La FAO solicitó a los países miembros que completaran el perfil de manejo de incendios del país, el cual ponía de relieve información y datos fundamentales a ese respecto. Este capítulo resume los resultados obtenidos a partir de la recolección de información sobre manejo de incendios para las seis regiones geográficas de la FAO (FAO 2001).

Según los puntos destacados en el resumen regional de manejo de incendios, se pueden extraer varias conclusiones que caracterizaron la situación mundial en materia de incendios, durante el decenio de 1990. Los elaboradores de políticas están comenzando a darse cuenta de que hacer hincapié constante y únicamente en la respuesta a las situaciones de emergencia no será suficiente para prevenir incendios vastos y dañinos en el futuro. Los programas de respuesta y preparación para las situaciones de emergencia deben ir acompañados de políticas y prácticas de uso de la tierra mejores. Una activa labor en pos de prácticas forestales sostenibles, con la participación de la comunidad, constituye una estrategia importante para conservar mejor los recursos naturales y al mismo tiempo, reducir el impacto que tienen los incendios forestales.

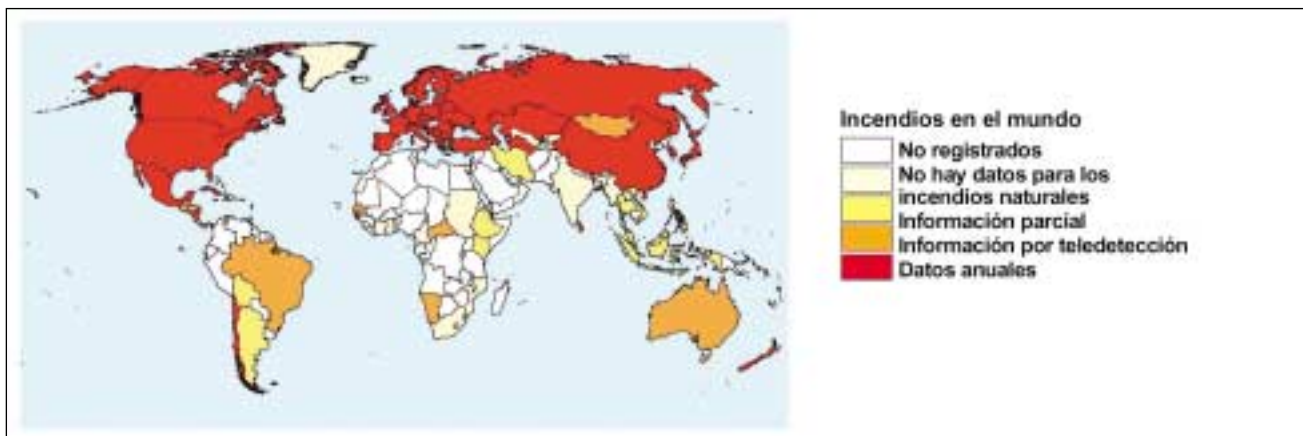
### INTRODUCCIÓN

Varios incendios forestales severos se produjeron en distintas partes del mundo, cobrando la atención internacional durante el decenio de 1990. Millones de hectáreas ardieron en 1997 y en 1998 y el humo cubrió vastas regiones de la cuenca del Amazonas, Centro América, México y el sudeste de Asia, interrumpiendo la navegación aérea y marítima y provocando serios problemas de salud pública. Asimismo, se produjeron grandes pérdidas de biomasa y vegetación boscosa. Ecosistemas que en general no son objeto de incendios, tales como la selva húmeda de Amazonas en Brasil y el bosque nuboso de Chiapas en México, sufrieron daños considerables. La situación de los incendios forestales mundiales en 1999-2000 fue seria nuevamente, aunque en menor escala. Los incendios se extendieron en Indonesia en 1999 y en 2000, pero no en una escala comparable a la de 1997-1998. Los principales incendios ocurridos en 2000 ocurrieron en Etiopía, el Mediterráneo oriental, así como en el oeste de los Estados Unidos.

Estos incendios ocuparon los titulares, pero muchos incendios extensos en distintas partes del mundo no llegan hasta la prensa internacional. Cientos de miles de millones de

hectáreas arden anualmente en ecosistemas que se han adaptado a los incendios en las zonas secas de África occidental, vastas áreas de África al sur de la línea ecuatorial, Asia central, la parte meridional de América del Sur y Australia. Por ejemplo, durante la estación de los incendios en 2000, una cifra estimada de 200 millones de hectáreas ardieron en África, al sur de la línea ecuatorial. La prevención y el control de estos incendios recurrentes y extensos podría reducir los efectos adversos que se manifiestan en los ecosistemas y en la subsistencia de la población local.

No se cuenta con estadísticas nacionales, regionales o mundiales en materia de incendios forestales, lo cual podría permitir realizar una comparación confiable y precisa de la ocurrencia de incendios durante los decenios de 1980 y 1990. Sin embargo, es posible hacer algunas observaciones generales. Ambos decenios experimentaron una variabilidad anual muy alta en la insurgencia y efecto de los incendios en escala nacional y regional. Los episodios protagonizados por el efecto El Niño, durante 1982-1983 y 1997-1998, fueron los factores climáticos que afectaron más en términos de superficie quemada y de efectos durante ambos decenios. En estos años la mayoría de Asia tropical,



**Figura 8-1. Disponibilidad global de datos sobre incendios**

África, América y Oceanía experimentaron situaciones extremas de incendios forestales. Durante 1997-1998, la cantidad de fuegos destinados al desboscamiento y otros fuegos incontrolados, aumentó en las regiones de los bosques ecuatoriales de Asia y América del Sur.

Las zonas de bosques septentrionales y boreales también experimentaron años de extrema sequía durante ambos decenios. Asia centrorientales se vio extremadamente afectada en 1987, particularmente Siberia, en la Federación Rusa y en China nororiental. El extremo oriente de Rusia también se vio gravemente afectado durante la sequía de 1998.

La evidencia estadística en Canadá sugiere que la superficie quemada ha tendido a aumentar a partir de principios de 1980 hasta 1990. Las estadísticas sobre incendios forestales en los bosques nacionales en los Estados Unidos muestran un aumento similar a partir de mediados del decenio de 1980 en adelante. Sin embargo, el cambio que se verificó en la respuesta a los incendios en Canadá y la acumulación no natural de materia combustible en los bosques de Estados Unidos, a causa de la exclusión de la ocurrencia de incendios a largo plazo, ayudan a explicar algunos de estos cambios.

En resumen, no se delineó una tendencia mundial en el curso de los dos últimos decenios. En algunas áreas se verificaron más incendios debido a la intensificación del uso de la tierra. Otras regiones se han vuelto más susceptibles a incendios mayores y más dañinos, debido a la limitación, a largo plazo, de la ocurrencia de incendios. Otro aspecto importante lo constituyen las vastas áreas de bosques y otras tierras boscosas degradadas que fueron convertidas a pastizales y matorrales a través de repetidos incendios. Estas tierras son mucho más susceptibles a incendios frecuentes, lo cual también impide la repoblación de la cubierta de árboles.

## MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Los datos en materia de incendios en los países industrializados son recopilados y publicados cada dos años por CEPE/FAO bajo el rubro de: estadísticas sobre

incendios forestales. Sin embargo, en vista de que no existen datos de índole mundial, se solicitó a los países miembros de la FAO que completaran un cuestionario estándar de datos sobre incendios forestales. Desafortunadamente esta iniciativa tuvo poco éxito, de manera que se procedió a desarrollar un perfil estándar sobre incendios que permitió a los países completar la información sobre el tema, aún en ausencia de cifras. Estos perfiles, que fueron completados por 47 países, describen como los incendios afectan a la población y a los recursos naturales y cómo los países se organizan para manejar los incendios. Los perfiles figuran en las páginas web de la FAO y fueron incluidos en la *Evaluación mundial de incendios forestales: 1990-2000*, que es un documento de trabajo de FRA (FAO 2001).

La situación de los incendios en las seis regiones geográficas, África, Asia, Europa, Oceanía, Norte y Centro América y el Caribe, y América del Sur, se resume en FAO (2001). Los aspectos destacables de las seis regiones figuran en la siguiente sección.

Se preparó un mapa a fin de ilustrar la disponibilidad de datos mundiales sobre incendios. El mapa se basó en los datos recolectados por CEPE y los datos presentados por los países en la *Evaluación mundial de incendios* (Figura 8-1.).

## RESULTADOS

### África

África es llamada a menudo el “continente de fuego” debido a la insurgencia recurrente y difusa de incendios forestales. Esta descripción corresponde igualmente a las regiones sur, occidental y oriental de África, en donde el bioma de la sabana constituye una comunidad importante de plantas. África es altamente propensa a las tempestades de relámpagos y tiene un clima favorable a los incendios tanto en la estación seca, como húmeda, cuando los incendios pueden hacer arder la masa combustible producida y acumulada durante la estación húmeda y lluviosa. Aunque en el pasado los relámpagos constituían la principal fuente

de ignición de los incendios en las sabanas africanas, actualmente son los seres humanos, más que los relámpagos, la principal causa de ignición. África posee la superficie más extensa de sabana tropical del mundo, la cual se caracteriza por un sotobosque herboso que se vuelve altamente inflamable durante la estación seca.

La mayoría de los incendios forestales en África se desatan en ecosistemas que se han adaptado a los incendios. Según indica el informe de una investigación realizada por la Administración Nacional de la Aeronáutica y el Espacio (NASA) de los Estados Unidos, cerca de 130 millones de hectáreas de sabana y pastizales arden anualmente en África al sur de la línea ecuatorial (para fines comparativos, la nación de Sudáfrica ocupa una superficie de 122 millones de hectáreas). Los incendios más intensos se concentraron en el cinturón húmedo subtropical que incluye a Angola, Congo del sur, Zambia, el norte de Mozambique y el sur de la República Unida de Tanzania. Durante la estación de los incendios en 2000, la superficie que ardió al sur de la línea ecuatorial probablemente abarcó más de 200 millones de hectáreas.

Un estudio de caso realizado en la República Centroafricana mostraba que durante la segunda mitad del decenio de 1990 ardió más del 43 por ciento de las sabanas sudanesas (equivalentes a 8.6 millones de hectáreas) y el 58 por ciento de las sabanas guineo-congolesas/sudanesas (equivalentes a cerca de 62 millones de hectáreas).

En Etiopía, el inicio tardío de la estación lluviosa y la creciente presión para utilizar la tierra produjo una estación de incendios extrema a principios de 2000. Los incendios debidos a la conversión de la tierra y al fuego incontrolado produjo incendios forestales en gran escala, particularmente en el sur montañoso. El Gobierno hizo un llamado pidiendo la asistencia internacional y una coalición de países (Alemania, África del Sur, Canadá y los Estados Unidos) respondieron a él. Sin embargo, a finales de la estación seca, en abril de 2000 más de 100 000 ha de bosques montanos fueron afectados gravemente o destruidos por los incendios.

Los incendios son un peligro importante para los bosques de África del norte. En Marruecos, la cantidad de incendios anuales aumentaron, pasando de 150 a 200, y la superficie anual quemada aumentó, pasando de 2 000 a 3 100 ha, desde 1970.

## Asia

La región de Asia sufrió episodios de graves incendios forestales y episodios de humo durante el decenio de 1990. Asia insular del sureste se vio principalmente afectada por varios acontecimientos relativos al fenómeno de oscilación meridional El Niño (ENSO), durante el decenio de 1990, particularmente durante el grado más intenso de éste en 1997-1998. La sequía extensa favoreció la insurgencia de incendios derivados del uso que se da a la tierra, quemadas para la conversión de bosques (uso del fuego destinado al

cambio de uso de la tierra) y situaciones de incendios extensivos. Estos fenómenos provocaron el empobrecimiento y la destrucción de ecosistemas de bosque húmedo ecuatorial primario y secundario en grandes áreas. Indonesia fue la fuente principal de humo-niebla que afectó a toda la región por al menos un año y afectó la salud de más de 100 millones de personas que habitaban en la región.

Asia continental del sur y del sudeste siguió sufriendo la insurgencia de incendios extensos en los bosques estacionales (decídios), los bosques monsonicos y las sabanas forestales. Los incendios provocados por mano humana en los bosques decídios han sido comunes a lo largo de la historia. Estos incendios constituyen, en parte, los sistemas planificados de quema, que son un elemento tradicional de utilización del bosque, especialmente aquellos destinados a mejorar las condiciones de pastoreo (uso silvopastoral de la tierra) o a mejorar la productividad, o facilitar la explotación de productos no madereros. Sin embargo, muchos de los incendios no figuran y tienden a quedar fuera de la denominación de incendios forestales extensos.

La región más amenazada por los incendios en Asia central, se sitúa entre la estepa y los bosques boreales del sur. Los bosques de la estepa ejercen una presión tremenda sobre los bosques contiguos. Los cambios políticos y socioeconómicos que se produjeron en Mongolia durante el decenio de 1990 fueron las principales razones de un dramático aumento de la ocurrencia de incendios. Los acampamientos instalados por pastores con poca experiencia y recolectores de productos no madereros, así como el aumento de otros usos del bosque, en vista de la deterioración de las condiciones de vida, son las principales causas de los incendios incontrolados. Muchos incendios estacionales graves afectaron las tierras forestales y las estepas a lo largo de 10.2 millones de hectáreas en 1996 (incluyendo 2.36 millones de hectáreas de bosques) y 12.4 millones de hectáreas en 1997 (incluyendo 2.71 millones de hectáreas de bosques). Los bosques se ven mayormente afectados por los incendios en las zonas de transición situadas entre la estepa y el bosque denso boreal de montaña.

En China, las principales regiones sujetas a incendios son la Mongolia interior (en donde los incendios son similares a los de la nación de Mongolia), los bosques boreales montañosos situados al noroeste y los bosques tropicales del sur. El país cuenta con sistemas de manejo de incendios avanzados, incluyendo el uso de teledetección para localizar y controlar los incendios. A principios de 1999 una severa sequía que se verificó durante la primavera, afectó toda la región de Asia central y provocó una serie de incendios que se difundieron en los bosques y estepas.

Los bosques secos estacionales de los países de Asia continental del sudeste mostraron patrones de incendios estacionales típicos que afectaron a millones de hectáreas en

1999-2000. Aunque la mayor parte de estos bosques se han adaptado a los incendios, la protección contra incendios contribuye a aumentar la productividad, la conservación del suelo y a reducir la erosión, el escurrimiento y las consecuentes inundaciones. Después del episodio de incendios y humo en Asia del sureste, durante 1997-1998, Tailandia estableció un Centro de manejo de incendios forestales financiado por el país, el cual servirá como centro de excelencia para la capacitación en materia de control de incendios e investigación para los países miembros de la Asociación de Naciones del Asia Suroriental.

En Asia insular del sudeste, la superficie total de la tierra afectada por los incendios de 1997-1998, a raíz de fuegos incontrolados que se verificaron durante la sequía producida por el fenómeno de El Niño, fue de aproximadamente 9.7 millones de hectáreas, 6.5 millones de hectáreas sólo en Kalimantan, Indonesia. Al final de la sequía de 1998, la situación se estabilizó. Se registraron lluvias superiores al promedio, de larga duración en las zonas cruciales del archipiélago de Indonesia, particularmente en Sumatra Kalimantan, el aumento de la conciencia pública, así como el reforzamiento de la ley redujeron el uso del fuego en gran escala en las operaciones de conversión del uso de la tierra. En consecuencia, hubo menos incendios forestales durante 1999-2000. No obstante, cerca de 23 000 ocurrencias de incendio fueron detectadas a través de la teledetección vía satélite. La mayoría de ellos fueron pequeños incendios relacionados con el uso de la tierra, a excepción de un fuego que abarcó 14 000 ha en los humedales del litoral al este de Palembang, en Sumatra del sur, el cual duró cerca de tres meses.

## Europa

El fuego constituye la amenaza natural más importante para los bosques y las áreas boscosas de la cuenca del Mediterráneo. Éste destruye muchos más árboles que las demás calamidades naturales: ataques de parásitos, insectos, ocurrencia de vientos muy fuertes, hielo, etc. Los países del Mediterráneo tienen una estación seca relativamente larga, que dura entre uno y tres meses en las costas de Francia e Italia en el Mediterráneo norte, y más de siete meses en las costas de Libia y Egipto, en la parte sur.

Actualmente, la cantidad promedio de incendios forestales en toda la cuenca del Mediterráneo se aproxima a los 50 000, es decir el doble respecto a los ocurridos en el decenio de 1970. No es fácil dar un cuadro preciso del aumento en general, debido a la existencia de diferentes bancos de datos. En los países en donde existen datos que se remontan al decenio de 1950, se puede observar un ingente aumento de los incendios forestales desde principios del decenio de 1970: en España (de 1 900 a 8 000), en Italia (de 3 000 a 10 500), en Grecia (de 700 a 1 100) y en Turquía (de 600 a 1 400). Sólo ex- Yugoslavia se separa de esta tendencia general (de 900 a 800).

El promedio anual acumulado del área quemada debido a incendios forestales en los países del Mediterráneo es de aproximadamente 600 000 ha, casi el doble del promedio anual durante el decenio de 1970. Sin embargo, la tendencia observada es mucho menos uniforme que las cifras de los incendios. En Grecia, la situación observada es peor (de 12 000 a 39 000 ha), en Italia (de 43 000 a 118 000 ha), en España (de 50 000 a 208 000 ha) y en ex- Yugoslavia (de 5 000 a 13 000 ha). La situación en Portugal también empeoró, aunque los datos estadísticos son más recientes. En Chipre, aparentemente, no emerge ninguna tendencia en las estadísticas, pero algunos años presentan una cifra máxima muy alta (por ej. 1974). Finalmente, el área total quemada se mantuvo estable en Croacia, Francia, Israel y Turquía.

A diferencia de otras partes del mundo, en donde un vasto porcentaje de incendios se debe a causas naturales (relámpagos), la cuenca del Mediterráneo se caracteriza por una prevalencia de incendios debidos a la obra humana. Las causas naturales representan sólo un pequeño porcentaje de todos los incendios (de 1 a 5 por ciento, dependiendo del país), probablemente debido a la ausencia de fenómenos climáticos tales como las tormentas secas.

Las estaciones de incendios en la Federación Rusa, en 1999 y 2000 fueron menos graves que en 1998, cuando 4.27 millones de hectáreas de bosques y otras tierras protegidas contra los incendios fueron afectadas por el fuego. En 1999, el área quemada fue de 752 000 ha y cerca de 1.14 millones de hectáreas ardieron hasta septiembre de 2000. El futuro en cuanto al manejo de incendios en la Federación Rusa dependerá de los arreglos institucionales finales que se establezcan en los ámbitos federal y regional. La Unión Europea está patrocinando un proyecto de cooperación técnica para mejorar la información y respuesta a los incendios, además, continúa el intercambio de especialistas en manejo de incendios con los Estados Unidos.

En Septiembre de 1996 el equipo de especialistas en incendios forestales de FAO/CEPE/ILO hizo un llamado para establecer un plan de acción para la región del Báltico, que consistía en la colaboración en materia de protección contra los incendios y propuso una primera conferencia regional. La propuesta fue presentada al Gobierno de Polonia. El Gobierno respondió de manera positiva y sirvió de anfitrión de la Primera Conferencia del Báltico sobre incendios forestales, que se celebró en Radom-Katowice, en mayo de 1998. En la reunión participaron científicos, administradores de recursos forestales y representantes de la administración del gobierno anfitrión, los Estados del Báltico (Estonia, Letonia, Lituania), los países nórdicos (Dinamarca, Finlandia, Noruega, Suecia), Alemania y la Federación Rusa.

En la conferencia se propuso la creación de programas para todo el Báltico y mecanismos de intercambio que abarcaban la investigación sobre incendios, la capacitación para el manejo de los mismos, el uso de los incendios controlados (en las prácticas forestales, la conservación de

la naturaleza, y el ordenamiento del paisaje) así como la asistencia de emergencia mutua contra incendios. Los participantes de la conferencia acordaron desarrollar un Plan de acción concertado para la región del Báltico contra los incendios, en el marco del Programa de Acción 21 del Báltico.

Las zonas afectadas por el problema de los incendios en los países que limitan con el mar Báltico del sur (Estonia, Alemania, Letonia, Lituania, Polonia) y Belarús están predominantemente recubiertos de bosques de pinos lo cual ha favorecido el clima continental.

Los países europeos occidentales que limitan con el océano Atlántico, el Canal de la Mancha inglés y el mar del Norte tienen menos problemas de incendios forestales que los países centrorientales de Europa. Estos países experimentan grandes incendios forestales sólo ocasionalmente. Por ejemplo, los datos estadísticos en el Reino Unido muestran que una superficie promedio de 428 ha se quemó anualmente entre 1980 y 1996. El peligro de los incendios forestales en la región de los Alpes y en Europa del sudeste (no Mediterránea) están determinados por las características tanto de los bosques de montaña mixtos decídus-coníferas, como por los bosques de latifoliadas de las tierras bajas. Tanto en Austria (con un área promedio incendiada anual de 105 ha, entre 1980 y 1996) como en Suiza (con una superficie promedio incendiada anual de 407 ha, durante el mismo período) una alta proporción de incendios forestales es provocada por los relámpagos, principalmente a grandes altitudes. En 1994 en Austria y Suiza, respectivamente, el 27 y 33 por ciento de todos los principios de incendio obedecieron a los relámpagos.

## Oceanía

La región de Oceanía está dominada por Australia, un continente con tendencia a los incendios y que cuenta con una amplia variedad de tipos de vegetación y regímenes de manejo de incendios. Éste continente desempeña un papel importante en la ecología de la mayoría de los tipos de vegetación, y los humanos han tenido que aprender a convivir con el fuego o aprender a controlarlo. La mayoría de las formaciones vegetales de Australia se han adaptado al fuego y muchas dependen del fuego para su regeneración. La mayoría de los incendios incontrolados en Australia tienen inicio de manera accidental o a propósito, por mano humana, aunque los relámpagos desempeñan un papel importante, especialmente en áreas remotas. Cerca de 115 000 y 230 000 incendios anuales fueron documentados a través de la teledetección vía satélite durante las estaciones de incendios, correspondientes respectivamente a 1998-1999 y 1999-2000. A finales de 1997-1998 la sequía provocada por El Niño, la acción del fuego en Australia y Nueva Zelanda volvió a su situación normal. Las estadísticas sobre incendios en Nueva Zelanda muestran que entre 1989 y 1999 un promedio de 6 322 ha de bosques ardió anualmente.

## Norte América, Centro América y el Caribe

Canadá y los Estados Unidos juntos abarcan casi 18.8 millones de kilómetros cuadrados, cerca del 14 por ciento del área de la tierra del globo. Ambos países comparten una de las fronteras comunes más largas del mundo, dando lugar a numerosas oportunidades de cooperación transfronteriza para el manejo de incendios. México tiene un área forestada de 141.7 millones de hectáreas (según la definición nacional de bosques), de los cuales 56.8 millones de hectáreas son bosques templados y tropicales y 58.4 millones de hectáreas son zonas con vegetación árida y semiárida. La frontera común entre México y los Estados Unidos es también larga, cerca de 3 200 km., y proporciona muchas oportunidades para la cooperación internacional durante las emergencias de incendio.

La cooperación internacional y regional para el manejo de incendios aumentó de manera significativa durante el decenio pasado. Amparado en la Comisión Forestal para Norte América, un Grupo de Trabajo sobre manejo de incendios agrupa a especialistas de Canadá, los Estados Unidos y México a fin de enfrentar los problemas conjuntamente. La Agrupación para incendios del nordeste entre Canadá y el nordeste de los Estados Unidos ha estado funcionando por muchos años; y la Agrupación del Noroeste ha sido creada recientemente para compartir los recursos de lucha contra los incendios en ambos lados, a través de las fronteras entre Canadá y los Estados Unidos. Asimismo existe la Agrupación de los Grandes Lagos que se encargan específicamente de la cooperación para el manejo de incendios a lo largo de la parte central de la frontera internacional.

Los acuerdos para compartir recursos también existe a lo largo de la frontera situada entre México y los Estados Unidos. Centro América ha tenido un papel muy activo en el desarrollo de los esfuerzos de cooperación entre todos los países de la región. Los países de Centro América se reúnen periódicamente para establecer políticas de manejo forestal comunes, así como estrategias para la ayuda mutua.

Los incendios en gran escala a lo largo de Norteamérica, Centro América y el Caribe entre 1998 y 2000 indicaron claramente que las políticas y prácticas de índole pública, así como la sequía prolongada, contribuyeron a la severidad de los efectos de los incendios. En los Estados Unidos, por ejemplo, el énfasis dado a las políticas de exclusión de incendios durante muchos decenios provocó la acumulación no natural de materia combustible dentro de los ecosistemas que dependen del fuego para su regulación. Los incendios que ocurren actualmente arden con mayor intensidad y son más difíciles de controlar. En Centro América, en los bosques de pino, el fuego forma parte de las prácticas silvícolas.

Las condiciones de intensa sequía en el oeste de los Estados Unidos en 2000 contribuyeron a los incendios incontrolados que quemaron cerca de 2.5 millones de

hectáreas de bosques y pastizales. Los estados de Montana, Idaho y Oregon, situados en territorio estadounidense, fueron declarados zonas de desastre nacional y la Guardia Nacional, el ejército, y la Marina fueron llamados para socorrerlos. En una decisión sin precedentes, se solicitó personal antincendios a Canadá y México, y a lugares tan remotos como Australia y Nueva Zelandia. El esfuerzo antincendios costó a los Estados Unidos cerca de mil millones de dólares, pero este fue realizado al principio de las lluvias de otoño que mitigaron los incendios.

México experimentó siete años consecutivos de sequía entre 1994 y 2000. En 1998, las condiciones provocadas por el fenómeno de El Niño produjeron la estación de incendios incontrolados más difícil en la historia del país. México tuvo 14 445 incendios incontrolados que afectaron 849 632 ha, la superficie más vasta que haya ardido jamás durante una sola estación. Setenta y dos personas murieron durante las operaciones de control del incendio en las cuales tomaron parte el ejército, los gobiernos estatales, muchas agencias federales y voluntarios. México recibió el apoyo del Gobierno de los Estados Unidos en forma de equipo, apoyo técnico y recursos financieros.

Una revisión de las condiciones de los incendios en México y Centro América indican que la cantidad de incendios a menudo está relacionada con la quema tradicional para el desboscamiento y la agricultura. Quienes luchan contra los incendios se encuentran abrumados por la cantidad de incendios durante la estación seca.

### América del Sur

El uso de los fuegos como instrumento de cambio del uso de la tierra, se encuentra profundamente radicado en la cultura, la sociedad y las tradiciones de la mayoría de los países de la región. El fuego ha sido utilizado para preparar las tierras agrícolas para la siembra o el pastoreo, para abrirse paso en tierras impenetrables para usos nuevos de índole agrícola, para facilitar la caza o mantener un paisaje abierto.

Los funcionarios de la lucha contra incendios en todos los países del hemisferio sur, sin excepción, creen que los incendios incontrolados está surgiendo rápidamente como una de las preocupaciones principales. Este tema ha sido recurrente en las presentaciones hechas durante el primer Seminario sudamericano para el control de los incendios forestales, realizado en Belo Horizonte, Brasil, en 1998. El uso continuo del fuego en las prácticas de manejo de la tierra, la presión de la población y la erosión del bienestar económico de buena parte de la población en la región, constituyen las causas principales del aumento de los incendios incontrolados.

El alcance real del problema es difícil de determinar. Las estadísticas sobre incendios en muchos casos son inexistentes, bastante incompletas o confusas. No existe un entendimiento común o definición de lo que constituye un incendio forestal. Una revisión de las estadísticas actuales

sugiere que del 50 al 95 por ciento de los inicios de incendio forestal en la región, obedecen a la quema por motivos de producción agrícola o desboscamiento que escapan al control. Las quemas por motivos de producción agrícola han venido ocurriendo durante tantos siglos que grandes cantidades de humo y muchas hectáreas de fuego evocan escasa preocupación. Las imágenes vía satélite no pueden establecer la diferencia entre los incendios forestales incontrolados y las quemas controladas. Durante los primeros meses de 1998, las imágenes de satélite aumentaron la conciencia de los gobiernos y de los organismos internacionales en cuanto a las "zonas candentes" de la región.

La provincia de la Pampa, situada en el centro de la Argentina, experimentó una estación de incendios extraordinaria en 1993. Los incendios quemaron 1 227 440 ha de pastizales y matorrales, provocando ingentes pérdidas económicas. El promedio anual de incendios se cuadruplicó. En 1994, 25 miembros del personal antincendios murieron en un incendio que ardió en las llanuras de la zona del litoral nordeste de Patagonia. Durante la estación de 1995-1996, vastos incendios incontrolados afectaron a las regiones de la Patagonia y de los Andes, en general, y al parque nacional más antiguo del país, en particular. En respuesta a la preocupación pública, el Gobierno Federal estableció un Plan nacional de manejo de incendios. En 1999, vastos incendios afectaron las zonas central y sur del país. Asimismo se perdió una de las plantaciones de pinos más antiguas de la Patagonia, provocando un fuerte impacto en la comunidad. Dos fatalidades se verificaron debido a dos incendios distintos. La región mesopotámica sufrió circunstancias extraordinariamente graves en 2000. Los incendios afectaron vastas áreas de pastizales y plantaciones de eucaliptos y pinos.

Graves incendios se verificaron en Brasil durante el decenio de 1990. Por ejemplo, en 1998 casi el 20 por ciento del estado de Roraima ardió. Las pérdidas económicas debidas a los incendios anuales en Amazonía son altos y el humo contribuye a provocar serios problemas respiratorios para la salud. Los incendios también han provocado interrupciones en el suministro de energía eléctrica, así como la clausura de aeropuertos, contribuyendo además a la pérdida de la diversidad biológica.

En Chile, los incendios aumentaron en un 13 por ciento durante el decenio de 1990, respecto al decenio anterior de 1980, pasando de un promedio de 4 800 a 5 530 incendios anuales. Sin embargo, el área promedio de los incendios disminuyó, pasando de 11.3 a 9.1 ha como resultado de la aplicación de estrategias mejores, así como métodos organizativos y cooperación entre los socios de lucha contra los incendios.

La sequías en 1992, 1993, 1997 y 1998 en Chile provocaron un daño enorme al medio ambiente, así como pérdidas de instalaciones u otras estructuras. Durante la



estación de incendios 1997-1998, el comportamiento de los incendios fue terrible en el extremo sur del país, y en 1998-1999 la parte central del país se vio afectada. Esta última fue la estación de incendios más difícil de la historia de Chile, contando con 6 830 incendios en los cuales ardieron 101 691 ha. Sólo el incendio de "La Rufina", consumió 25 400 ha, 14 casas, ganado y cableado eléctrico, entre otras pérdidas.

## CONCLUSIONES

Los elaboradores de políticas están comenzando a darse cuenta de que hacer énfasis únicamente en las respuestas contra los incendios no servirá para prevenir incendios vastos y dañinos en el futuro. Los programas de alerta e intervención ante las emergencias deben ir acompañados de políticas y prácticas de uso de la tierra mejores. El trabajo activo dirigido a poner en práctica el manejo sostenible forestal con la participación de la comunidad es una estrategia importante para lograr una conservación de los recursos naturales mejor, además de una reducción de los impactos provocados por los incendios.

Entre 1998 y 2000, iniciaron y progresaron varias iniciativas internacionales relacionadas con el desarrollo sostenible y la prevención, alerta y respuesta a los incendios forestales. Muchos países están comenzando a desarrollar políticas y prácticas para mejorar su capacidad institucional para prevención, alerta y combate de los incendios forestales. Al mismo tiempo, es necesario recordar que el fuego es una de las fuerzas que ha influenciado a las comunidades de plantas en el curso del tiempo y que como proceso natural cumple una función importante al mantener la salud de ciertos ecosistemas. En consecuencia, la imagen tradicional del fuego en cuanto agente de destrucción que requiere una supresión inmediata, ha dado lugar a la idea de que el fuego puede y debe ser utilizado para cumplir con metas de manejo de la tierra bajo condiciones ecológicas específicas.

Al revisar la situación mundial de los incendios durante el decenio de 1990, es posible llegar a las siguientes conclusiones.

Muchos países están comenzando a desarrollar políticas y prácticas para mejorar su capacidad institucional de prevención, alerta y respuesta a los incendios forestales. Por ejemplo, desde que tuvo lugar la desastrosa estación de incendios de 1998, en México, los Ministros de Medio Ambiente y de Agricultura vienen colaborando para reducir la amenaza que la quema para fines agrícolas representa ante los bosques.

En Brasil, se tomaron medidas para subrayar los programas de prevención de incendios y se capacitó a los agricultores en materia de técnicas de quema para controlar mejor el fuego utilizado para fines de producción agrícola.

En los Estados Unidos, se están desarrollando estrategias para determinar hasta qué punto el

desboscamiento, la cosecha de madera y los incendios controlados pueden restablecer la salud de los bosques y reducir los peligros de incendio.

Los incendios naturales durante los años de sequía siguen teniendo un grave impacto sobre los recursos naturales, la salud pública, el transporte, la navegación y la calidad del aire en vastas áreas. Los bosques húmedos tropicales y los bosques nubosos, que por lo general no arden en gran escala, fueron devastados por los incendios durante el decenio de 1990.

Muchos países y regiones cuentan con sistemas bien desarrollados de documentación, elaboración de informes y evaluación de estadísticas sobre incendios forestales. Sin embargo, muchas estadísticas no proporcionan suficiente información sobre los efectos dañinos o benéficos de los incendios forestales.

Los sistemas satelitales han sido utilizados para localizar los incendios activos y las áreas quemadas, de manera eficaz, especialmente en áreas remotas en donde no se cuenta con otro instrumento para evaluar los daños.

Algunos países todavía no cuentan con un sistema para elaborar informes anuales sobre la cantidad de incendios y superficie quemada mediante un banco de datos actualizado. A menudo esto obedece a que otros temas cuales, la seguridad alimentaria o la pobreza, tienen mayor importancia.

Tampoco aquellos países que cuentan con organizaciones de manejo de incendios bien financiadas, logran sustraerse a la devastación de los incendios forestales durante los años de sequía. Cuando el combustible presente en las tierras se acumula en alto grado, no existe una cantidad de recursos contra incendios suficiente hasta que el clima modere sus efectos (según se pudo observar en los Estados Unidos durante la estación de incendios de 2000 y 2001).

El uso incontrolado del fuego en las operaciones de conversión del bosque, con fines agrícolas o pastoriles, sigue siendo la causa de serias pérdidas de recursos forestales, especialmente en las zonas tropicales.

Algunos países están comenzando a darse cuenta de que es necesario llevar a cabo una coordinación intersectorial de las políticas y prácticas de uso de la tierra, en cuanto elemento fundamental para reducir las pérdidas de la vida silvestre. En algunos casos, las prácticas de uso sostenible de la tierra y la participación de las comunidades locales en los sistemas integrados de manejo de incendios forestales están siendo utilizados para reducir la pérdida de los recursos provocados por los incendios incontrolados.

En algunos países, las brigadas de voluntarios para los incendios rurales han tenido éxito en responder rápida y eficientemente a los incendios incontrolados en el área de las inmediaciones de sus hogares, mientras que los residentes están tomando cada vez más responsabilidades a fin de garantizar que sus casas sobrevivan a los incendios.

Aunque los incendios controlados se utilizan en muchos países para reducir los peligros de incendio y lograr beneficios en materia de recursos, otros países tienen prohibido el uso de los incendios controlados

Los principios en materia de incendios para la ecología y los sistemas de clasificación de los regímenes de incendios se están utilizando de manera eficaz como parte integral del manejo de los recursos y la planificación en el manejo de incendios.

Los científicos que se encargan de investigar los incendios, han estado realizando proyectos de investigación conjunta, a escala mundial, a fin de mejorar el entendimiento acerca del comportamiento de los incendios, los efectos, emisiones producidos por éstos, así como los cambios climáticos y las consecuencias en la salud pública.

En numerosos casos, la cooperación intersectorial e internacional está contribuyendo a minimizar el impacto provocado por los incendios en la población, la propiedad y los recursos naturales, los cuales llegaron a alcanzar niveles sin precedentes durante el decenio de 1990.

Instituciones como el Centro mundial de vigilancia de incendios han desempeñado un papel clave al poner de relieve la situación de los incendios en el mundo, ante una audiencia mundial, a través de Internet.

Además de las estadísticas sobre indicadores de manejo de bosques, la información cualitativa sobre la situación y tendencias en la silvicultura y el manejo de los bosques ha sido recolectado a través de una revisión de literatura que figura en los perfiles por país de la página web de Montes de la FAO ([www.fao.org/forestry/fo/country/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/country/index.jsp)). Actualmente existen 20 perfiles nacionales en Asia y se encuentran en vías de preparación otros 25 países y territorios situados en el Caribe; 13 países en Centro América y América del Sur; 10 países de África central y 22 países y territorios de Oceanía.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**FAO.** 2001. *Global forest fire assessment 1990-2000*. FRA Working Paper No. 55.  
[www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp)

## Capítulo 9

# Suministro de madera

### RESUMEN

Se llevaron a cabo estudios sobre el área de los bosques que se encuentran teóricamente, accesibles, para suministrar madera, así como sobre la extracción real de madera por país. El estudio sobre la accesibilidad fue llevado a cabo, a través de mapas mundiales y tecnología de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Se desarrolló un modelo espacial para estimar el área del bosque desde diferentes distancias respecto a la infraestructura de transporte principal, excluyendo a las áreas protegidas y a las áreas de bosque consideradas por encima de una altitud explotable, desde el punto de vista económico. Se efectuaron ajustes en las clasificaciones de bosques cerrados y abiertos/fragmentados, diferencias entre regiones geográficas y zonas ecológicas, y en las distorsiones debidas a la proyección cartográfica. Se estimó que el 51 y el 75 por ciento de los bosques del mundo se sitúan respectivamente a una distancia de 10 y 40 km., de la infraestructura principal de transporte. Los resultados se presentan por región y por zona ecológica. Los bosques boreales y tropicales son más remotos que los demás bosques. En algunas regiones, sobre todo en Norte América, las áreas protegidas constituyen un límite significativo a la accesibilidad. Sin embargo, las áreas protegidas tienen un impacto menor en cuanto a la accesibilidad en escala mundial. La información relativa al estudio sobre el área y la intensidad de la explotación del bosque, fue analizada en lo que concernía a 43 países tropicales, que representan aproximadamente el 90 por ciento de los bosques tropicales del mundo. Cerca de 11 millones de hectáreas de bosques tropicales se cosechan anualmente, mientras que la intensidad de la explotación oscila entre 1 y 34 m<sup>3</sup> por hectárea. La información detallada sobre las extracciones y la cosecha se recolectó en los países industrializados. Si contar a la Federación Rusa, cerca del 70 por ciento del aumento registrado, fue cosechado en dichos países. Los datos por país figuran en Apéndice 3.

### INTRODUCCIÓN

Los bosques del mundo muestran un enorme potencial para la explotación industrial. La información sobre las áreas de bosque que se encuentran accesibles para el suministro de madera es importante para la planificación del uso de la tierra, para el desarrollo de las industrias forestales, y desde el punto de vista de la elaboración de políticas. Al mismo tiempo, la accesibilidad puede ser vista como una amenaza potencial de degradación de los ecosistemas forestales. Se realizaron dos estudios sobre el suministro de madera dentro del FRA 2000 – uno para estimar la accesibilidad teórica de los bosques para el suministro industrial de madera, y uno para recolectar información sobre las áreas y volúmenes que realmente se cosechan.

El estudio sobre la accesibilidad se basó en los mapas mundiales de FRA 2000 de la cubierta forestal, de las áreas protegidas y de las zonas ecológicas. Debido a que el estudio se basó en datos de resolución gruesa, éste no resulta útil a nivel local; el estudio tenía el propósito de servir como referencia para los elaboradores de políticas en los ámbitos nacional e internacional.

Los conceptos utilizados en el estudio fueron desarrollados en estudios anteriores, incluyendo el Modelo de suministro mundial de fibras (GFSM) (FAO 1998) y la Evaluación de los recursos forestales templados y boreales (TBFRA) (CEPE/FAO 2000). Ambos estudios, realizados anteriormente, incluían una recopilación de estadísticas de

inventarios forestales recientes. El GFSM se enfocaba en el acceso a las fuentes mundiales de fibras industriales, incluyendo las fibras no madereras. Se hicieron proyecciones a partir de los datos de inventario, a fin de estimar la situación actual, así como para prever la accesibilidad de la materia prima. El estudio de CEPE/FAO se basaba en los resultados de una encuesta exhaustiva en los países industrializados con bosques templados y boreales. Ambos estudios alcanzaron conclusiones similares a las de FRA 2000, a excepción de algunas variaciones en algunas regiones geográficas y países.

El estudio sobre las extracciones y cosecha real, se basaron en información obtenida en los informes nacionales. La mayoría de las evaluaciones previas sobre cosecha y extracción se limitaban a estudios de caso de operaciones individuales, proporcionando así un mosaico de información sobre varios temas, en condiciones específicas. Para el FRA 2000 se solicitó un cuadro más exhaustivo sobre la extensión de los programas de cosecha forestal y sobre la intensidad de la cosecha forestal por país.

### MÉTODOS

#### Accesibilidad

El estudio estaba basado en el análisis de los mapas mundiales temáticos de la cubierta forestal, de las áreas protegidas y de las zonas ecológicas mundiales producidos

**Tabla 9-1. Factores de corrección para los bosques cerrados y abiertos/fragmentados por región geográfica y zona ecológica**

Región geográfica/zona ecológica	Bosques cerrados	Bosques abiertos/fragmentados
<b>En el mundo exceptuando Norte y Centro América</b>		
Zonas seca tropical y subtropical	3.0	2.0
Todas las demás zonas ecológicas	1.0	0.5
<b>Norte y Centro América</b>		
Todas las zonas ecológicas exceptuando la templada y boreal en Estados Unidos y Canadá	1.0	0.5
Templada y boreal Estados Unidos y Canadá	0.7	0.3

por FRA 2000. Los procesos cartográficos se describen en detalle en Capítulo 47. El análisis fue realizado con el programa de software ArcView 3.2, sirviéndose de temas de red con una cuadrícula de 2 x 2 km<sup>2</sup> en el mapa mundial de Robinson, con el meridiano central 0. Las cifras resultantes fueron procesadas posteriormente al área correcta fin de corregir las distorsiones debidas a la proyección cartográfica.

El mapa mundial de zonas ecológicas (FAO 2000a) fue desarrollado por varias instituciones, entre las cuales figuran la Encuesta Geológica de los Estados Unidos (USGS) El Centro de datos EROS (EDC); el Laboratorio Ecológico de Toulouse (LET), Francia; y el Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del PNUMA (UNEP-CMVC). El fundamento utilizado para la clasificación de las zonas ecológicas fue el sistema Köppen-Trewartha y el conjunto de datos que describe los cinco ámbitos basados en la temperatura: tropical, subtropical, templado, boreal y polar, con una división sucesiva en un segundo nivel de 20 zonas ecológicas mundiales, según lo reconoce FRA 2000. Los datos se presentan en una resolución del suelo de 1 km.

El mapa de la cubierta forestal (FAO 2000b) fue producido por FAO y EDC y comprende la cubierta de vegetación leñosa dividida en tres clases: bosque cerrado, bosque abierto/fragmentado y otras tierras boscosas. El conjunto de datos se basó principalmente en material de teledetección y fue presentado con una resolución del suelo de 1 km.

El mapa de las áreas protegidas (PNUMA-CMVC) (UNEP-WCMC 2000) fue producido para la FAO por el Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del PNUMA (PNUMA-CMVC) y consiste en las áreas protegidas, tanto internacionales, como nacionales de una resolución del suelo de 1 km.

Se produjo un modelo de elevación digital a partir de dos conjuntos de datos topográficos desarrollados por EDC, HYDRO1k (EDC 1996b) y GTOPO30 (EDC 1996a), ambos con una resolución de 30 arc-segundo correspondientes a una resolución del suelo de cerca 1 km.

Como datos cartográficos estándar se utilizaron varios temas incluidos en el *Cuadro digital del mundo de ESRI* (ESRI 1995). El tema político fue utilizado para trazar los límites de los países, el tema de las carreteras y vías férreas se usó para describir la infraestructura de transporte terrestre, mientras que el tema del desagüe fluvial interior fue utilizado para describir la infraestructura de transporte fluvial.

Los conjuntos de datos se ajustaban geoméricamente y todos los temas de cuadrícula fueron readecuados a una dimensión de cuadrícula de 2 x 2 km<sup>2</sup> y situadas en la extensión de la proyección del mapa mundial de Robinson, a fin de alcanzar una superposición utilizable de todos los temas, así como un nivel factible de detalle para realizar el análisis cartográfico.

Se hicieron las siguientes suposiciones respecto a la disponibilidad de bosques para el suministro de madera.

- Los bosques situados en las áreas protegidas se consideraron no disponibles para el suministro de madera.
- Los bosques por encima de cierta altitud se consideraron como no accesibles. El límite para la explotación forestal factible desde el punto de vista económico se fijó en 3 000 m de altitud, en el ámbito tropical, 2 500 m en el ámbito subtropical, 2 000 m en el ámbito templado y 1 000 m, en el ámbito boreal.
- La accesibilidad se determinó mediante las distancias que existen respecto a las principales instalaciones de infraestructura para el transporte. Las principales carreteras y vías férreas del *Cuadro digital del mundo de ESRI* (ESRI 1995) fueron utilizadas bajo la suposición de que éstas representan la infraestructura apropiada para el transporte de madera.

En América del Sur tropical, los ríos principales por debajo de 400 m de altitud fueron considerados como rutas de transporte adicionales. Los ríos se utilizan para transportar madera en otras partes del mundo, pero la infraestructura de carreteras y vías férreas ya abarca las partes principales en estas regiones. A partir de las principales rutas de transporte se entiende que los bosques pueden ser accesibles a través de una serie de carreteras y corrientes fluviales menores, que penetran en el bosque.

Se hicieron dos ajustes menores en las cifras del área de análisis cartográfico. En primer lugar, se hicieron ajustes para los bosques cerrados y los bosques abiertos/fragmentados en cada región geográfica y zona ecológica. Los factores de corrección fueron determinados manualmente (Tabla 9-1) basándose en comparaciones hechas entre las áreas de bosque por región en el mapa mundial y las áreas de bosque proporcionadas en los informes nacionales. Los bosques secos tienden a ser subrepresentados en los resultados de teledetección

utilizados para producir el mapa de la cubierta forestal. Por lo tanto se asignó un factor de corrección más alto a los bosques secos tropicales y subtropicales. La clase de bosque abierto/fragmentado en el mapa de la cubierta forestal representa parcialmente mosaicos de bosques, y las cifras del área para esta clase deben por lo tanto, ajustarse en disminución. En Norte y Centro América las áreas de bosque se encontraban sobrerrepresentadas, especialmente en los Estados Unidos y Canadá, y por lo tanto se utilizaron factores de corrección menores.

En segundo lugar, se hicieron ajustes en las distorsiones de área provocadas por la proyección cartográfica. Para razones prácticas, todos los mapas fueron procesados en la proyección cartográfica de Robinson (Robinson 1963), que es una de las proyecciones utilizadas con mayor frecuencia en los mapas mundiales y representa la “verdadera” forma del globo. La proyección presenta una escala uniforme sólo dentro de las latitudes  $\pm 38^\circ$  y el error de escala crece a medida que aumenta la latitud. Las áreas que derivan del mapa de Robinson fueron calibradas para cada país mediante el cálculo de la relación entre las áreas en la proyección del mapa de Robinson y las áreas en la proyección del mapa de Área igual azimutal de Lambert (una proyección cartográfica que muestra datos geográficos por continente en una escala bastante verosímil). Las estadísticas calibradas contenían proporciones correctas de las áreas.

### Cosecha y extracción

**Países tropicales.** Se llevó a cabo un análisis profundizado sobre las extracciones y la cosecha de madera en 43 países tropicales seleccionados en donde existían referencias nacionales detalladas. Los países incluidos en el estudio representaban a los países boscosos tropicales de África (19 países), Asia incluyendo Oceanía (10 países) y América (14 países) (FAO 2000c). Los países seleccionados tienen un aspecto en común: su cubierta forestal sobrepasa el 5 por ciento del área terrestre total o sobrepasa 1 millón de hectáreas. Los 43 países en su conjunto dieron cuenta de aproximadamente el 90 por ciento de los bosques tropicales del mundo.

Se recolectó información tanto a través de una revisión exhaustiva de literatura, como a través de la elaboración de modelos estadísticos, complementados con visitas de campo a Gabón, Suriname y Papua Nueva Guinea. La investigación de la literatura se enfocó en los datos publicados en los informes de los gobiernos y en la documentación en la cual se podía determinar la fuente original de la información. Los datos analizados incluían sólo la utilización comercial y legal de la madera proveniente de los bosques naturales de latifoliadas de los trópicos. Otras formas de utilización del recurso (por ej. leña, recolección ilegal o no registrada) que pudieran afectar las condiciones del bosque en los países individuales, se

mencionan en los perfiles descriptivos nacionales publicados en la página web del Departamento de Montes de la FAO (FAO 2001).

**Países industrializados.** Los países industrializados en general poseen información substancial sobre la explotación, la cual fue posible recolectar para FRA 2000. Los países respondieron a los cuestionarios detallados que abarcaban varios aspectos de la extracción y de la explotación, entre ellos una lista detallada por especies y la diferencia que existe entre los aumentos, pérdidas naturales y talas. Un informe completo de los métodos y resultados figura en CEPE/FAO (2000).

## RESULTADOS

### Accesibilidad

Los resultados del análisis realizado por región geográfica figuran en la Tabla 9.2. Estos resultados se detallan también por ámbito ecológico en la Figura 9-1.

En Europa, el acceso al suministro de madera en las vastas áreas de los bosque boreales se encuentra limitado, en gran medida, por la ausencia de infraestructura de transporte importante. Al contrario en los bosques templados y subtropicales europeos, el principal factor limitante es el régimen de área protegida.

La mayoría de los bosques de América del Sur se sitúan en las región tropical. La lejanía de las carreteras y vías férreas en la cuenca del Amazonas conlleva la necesidad de utilizar los ríos como rutas potenciales de transporte. El transporte fluvial mejora la accesibilidad de las áreas que suministran madera en al menos el 50 por ciento (Figura 9-2), pero la accesibilidad sigue siendo limitada. El régimen de protección de algunas áreas de bosque también constituye un factor que limita el acceso.

En Norte y Centro América, vastas áreas de bosques boreales ofrecen poca accesibilidad para el suministro de madera debido a una infraestructura de transporte poco desarrollada, mientras que el acceso al suministro de madera proveniente de los bosques templados y subtropicales se encuentra relativamente restringida debido al establecimiento del régimen de áreas protegidas.

Los bosques tropicales en África, se sitúan generalmente más cerca de la infraestructura, respecto a los bosques tropicales de Asia y América del Sur.

La accesibilidad a las áreas de suministro de madera en Asia se encuentra restringida principalmente debido a que son áreas protegidas y a los límites de altitud, y en menor medida, porque se sitúan en lugares remotos.

Los bosques tropicales son el principal tipo de bosque en Oceanía, y su accesibilidad para el suministro de madera se encuentra restringido debido a la falta de infraestructura para el transporte. Las áreas protegidas son el principal factor limitante para acceder a los bosques subtropicales y templados de la región.

**Tabla 9-2. Áreas de bosque situadas a diferentes distancias de la infraestructura de transporte principal, y la accesibilidad para el suministro de madera, por región**

Accesibilidad del bosque, por región geográfica	Área total del bosque millones de ha	Áreas de bosque acumulativas situadas a diferentes distancias de la infraestructura de transporte principal millones de ha					
		10 km.	20 km.	30 km.	40 km.	50 km.	Ilimitado <sup>a</sup>
<b>África</b>	<b>650</b>						
Bosques inaccesibles		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Bosques en las áreas protegidas		33	53	62	65	67	69
Bosques disponibles para el suministro de madera		422	533	562	572	576	581
Proporción de bosques disponibles para el suministro de madera		65%	82%	86%	88%	89%	89%
<b>Asia</b>	<b>548</b>						
Bosques inaccesibles		18	24	25	26	26	26
Bosques en las áreas protegidas		34	46	51	53	54	59
Bosques disponibles para el suministro de madera		344	412	430	439	444	462
Proporción de bosques disponibles para el suministro de madera <sup>b</sup>		63%	75%	79%	80%	81%	84%
<b>Oceanía</b>	<b>198</b>						
Bosques inaccesibles		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Bosques en las áreas protegidas		10	15	17	18	18	21
Bosques disponibles para el suministro de madera		110	141	153	159	164	177
Proporción de bosques disponibles para el suministro de madera <sup>b</sup>		56%	71%	77%	81%	83%	90%
<b>Europa</b>	<b>1 039</b>						
Bosques inaccesibles		12	22	28	34	39	56
Bosques en las áreas protegidas		18	23	26	29	31	37
Bosques disponibles para el suministro de madera		518	657	727	776	813	946
Proporción de bosques disponibles para el suministro de madera <sup>b</sup>		50%	63%	70%	75%	78%	91%
<b>Norte y Centro América</b>	<b>549</b>						
Bosques inaccesibles		11	15	17	19	20	24
Bosques en áreas protegidas		61	82	88	92	94	101
Bosques disponibles para el suministro de madera		248	309	335	351	363	424
Proporción de bosques disponibles para el suministro de madera <sup>b</sup>		45%	56%	61%	64%	66%	77%
<b>América del Sur</b>	<b>886</b>						
Bosques inaccesibles		1	2	2	2	2	2
Bosques en las áreas protegidas		24	41	53	62	68	141
Bosques disponibles para el suministro de madera		333	475	554	608	644	742
Proporción de bosques disponibles para el suministro de madera <sup>b</sup>		38%	54%	63%	69%	73%	84%
<b>Mundo</b>	<b>3 869</b>						
Bosques inaccesibles		41	62	73	81	87	109
Bosques en las áreas protegidas		180	261	297	318	333	428
Bosques disponibles para el suministro de madera		1 976	2 527	2 761	2 906	3 004	3 332
Proporción de bosques disponibles para el suministro de madera <sup>b</sup>		51%	65%	71%	75%	78%	86%

<sup>a</sup> Una distancia ilimitada implica que todos los bosques se encuentran al alcance desde el punto de vista económico.

<sup>b</sup> Proporción del bosque total en la región, accesible para suministrar madera y en donde la infraestructura de transporte está al alcance.

En términos mundiales, el 51 por ciento de los bosques del mundo considerados como disponibles para el suministro de madera, se situaban a una distancia inferior a los 10 km. de la infraestructura de transporte principal. El catorce por ciento de los bosques del mundo se consideraban como no disponibles para el suministro de madera debido a que estos se localizaban en las áreas protegidas o en áreas situadas por encima de la altitud accesible.

Los resultados del análisis de las zonas ecológicas (Figura 9-1) indican que el principal límite a la accesibilidad para el suministro de madera en los bosques tropicales es su ubicación remota con respecto a la infraestructura de transporte, especialmente en la región de Amazonas.

Los bosques subtropicales son relativamente accesibles a través de la infraestructura de transporte. Cerca del 10 por

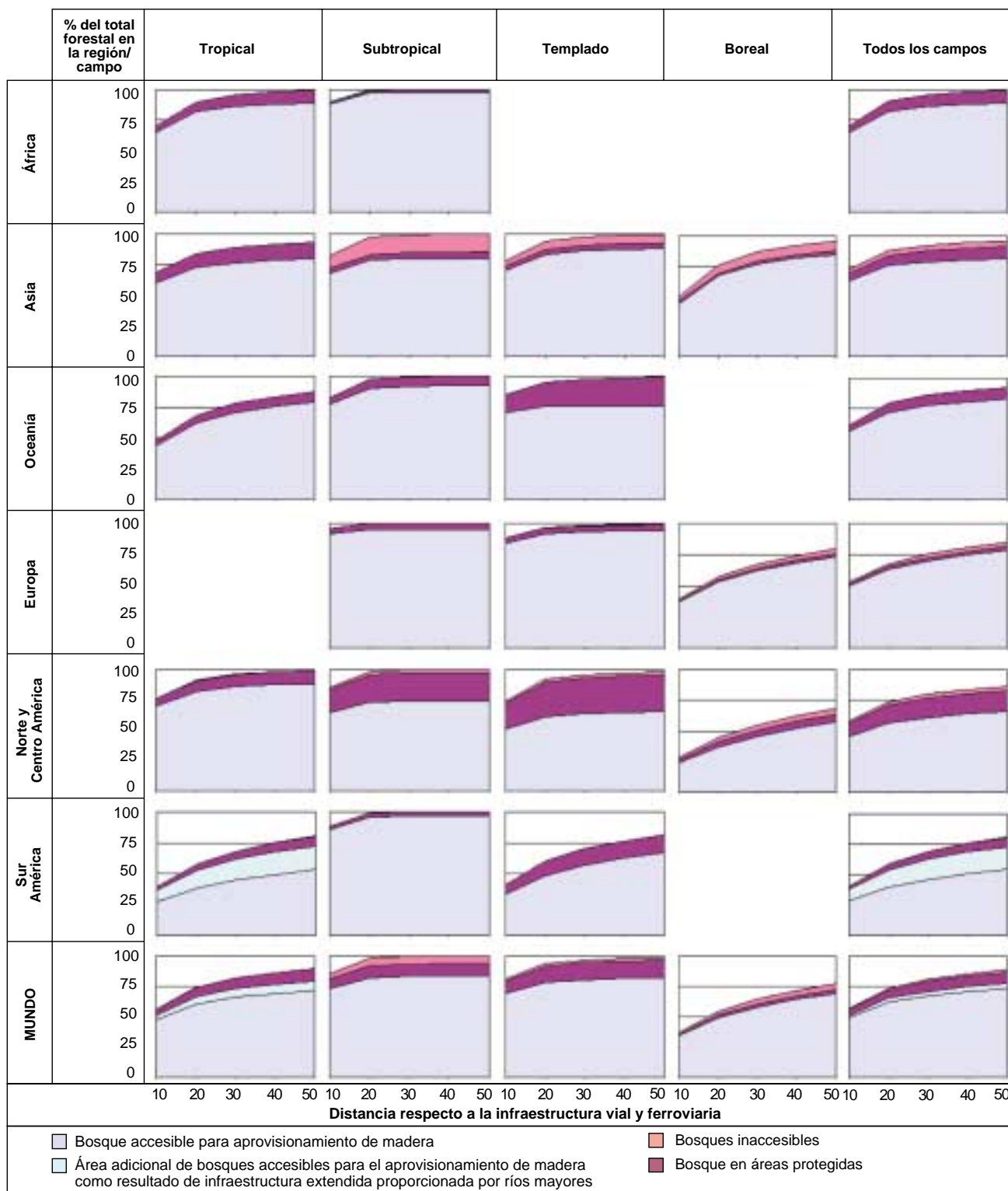
ciento no es accesible debido al régimen de área protegida, y cerca del 6 por ciento de los bosques se sitúan por encima de los límites de altitud fijados para el estudio.

La mayoría de los bosques templados son accesibles y se encuentran alejados de la infraestructura de transporte. Cerca del 15 por ciento fue excluido por ser áreas protegidas.

Los bosques boreales del mundo se encuentran restringidos para el suministro de madera debido a su ubicación remota y en cierta medida debido a la altitud y a su régimen de área protegida.

## Explotación y extracción

**Países tropicales.** La información a escala nacional sobre las áreas de explotación, su intensidad y volumen en los 43 países tropicales estudiados se presenta en Apéndice 3, Tabla 10.

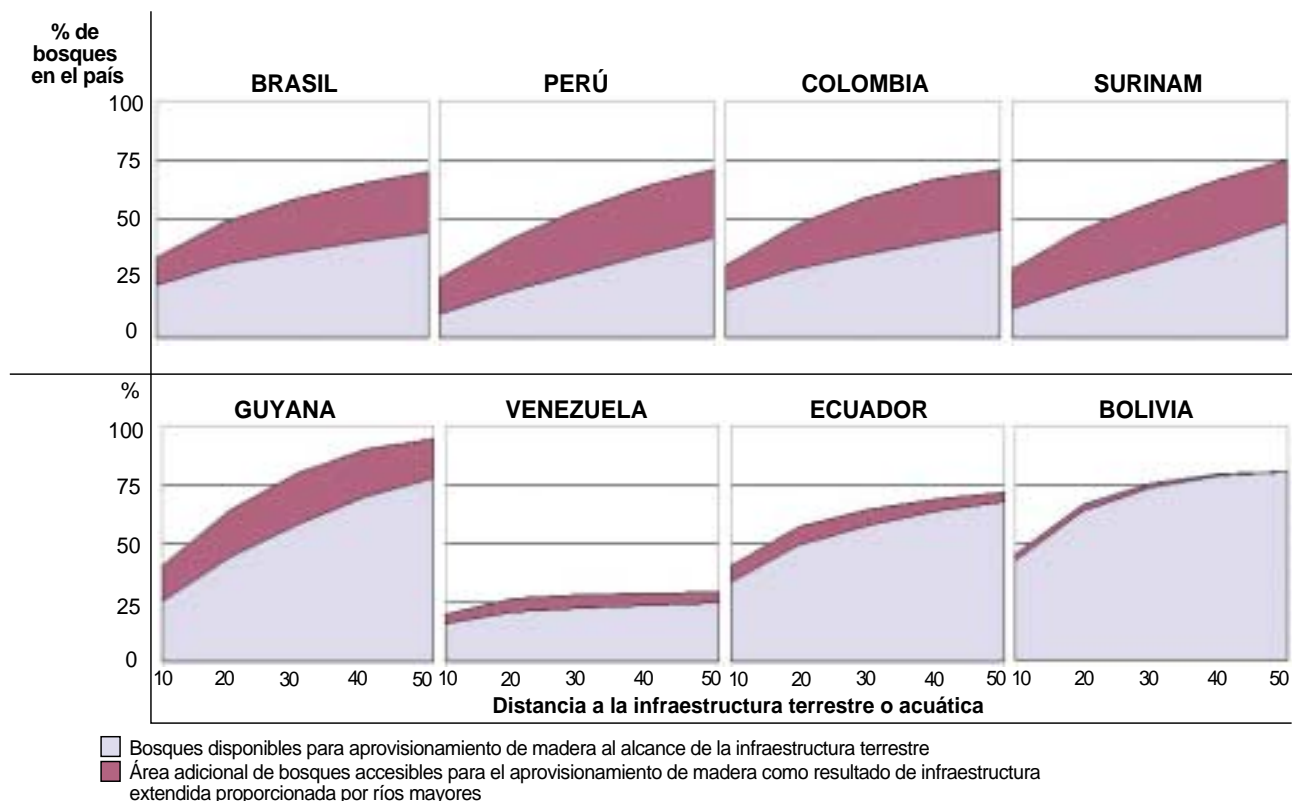


*Nota:* El bosque boreal también incluye los bosques en el ámbito polar. Los principales ríos se consideran como infraestructura de transporte sólo en América del Sur tropical (ver suposiciones). El área de bosque por zona ecológica da cuenta de todos los bosques, al contrario del análisis hecho en el Capítulo 2 en donde los países en su totalidad son considerados como tropicales.

**Figura 9-1. Proporción de bosques al alcance de la principal infraestructura de transporte y su accesibilidad para el suministro de madera**

En África, de los 5.9 millones que son objeto de programas de explotación de la madera, se cosecharon 3.3 millones de hectáreas anuales. La intensidad de la explotación fue muy variable según los distintos países,

oscilando de 1 m<sup>3</sup> por hectárea en Zambia a 13 m<sup>3</sup> por hectárea en Gabón. En Asia y Oceanía, el área total de bosques objeto de explotación en 2000, ascendía a 27.3 millones de hectáreas, de las cuales 6.2 millones de



**Figura 9-2. Proporción de áreas de bosque disponibles para el suministro de madera en proximidad de infraestructura de transporte terrestre o fluvial complementario en América del Sur tropical**

hectáreas eran realmente cosechadas cada año. La intensidad de la explotación en la mayoría de los países era superior en África y oscilaba entre 5 m<sup>3</sup> por hectárea en Myanmar, y 23 m<sup>3</sup> por hectárea en Viet Nam. En América tropical, un total de 16.7 millones de hectáreas eran objeto de programas de explotación de la madera, mientras que cerca de 1.9 millón de ha se cosechaban al año. La intensidad de la explotación oscilaba entre 1 m<sup>3</sup> por hectárea en Bolivia a 34 m<sup>3</sup> por hectárea en Brasil.

**Países industrializados.** Según se indica en TBFA (CEPE/FAO 2000), la tala anual en los ámbitos templado y boreal fue de 1 632 millones de metros cúbicos a mediados del decenio de 1990. De ésta, más de la mitad, 922 millones de metros cúbicos, provenían de dos países de Norte América, mientras que el 28 por ciento provenía de Europa (465 millones de metros cúbicos). La Federación Rusa, que da cuenta del 30 por ciento del aumento neto anual de la región, daba cuenta únicamente del 9 por ciento de la tala. El contraste que existe entre el aumento y la explotación en la Federación Rusa está ligado a los problemas económicos, sociales y de infraestructura que enfrenta el país, en el marco de la transición económica. A mediados del decenio de 1980, la tala y la extracción en la Federación era al menos tres veces superior respecto a finales del decenio de 1990. Esta dramática disminución de la tala en el bosque más

vasto del mundo tiene consecuencias significativas para el suministro mundial de madera y el equilibrio del carbono en el mundo.

Las extracciones en los bosques templados y boreales fue de 1 260 millones de metros cúbicos, lo cual implicó pérdidas considerables de cosecha forestal para la región en su conjunto. Al tomar en cuenta únicamente las tierras forestales, la extracción fue del 88 por ciento de la tala en Europa, el 74 por ciento en los Estados Independientes del Commonwealth (CEI) y el 90 por ciento en Norte América. Buena parte de esta variación se puede explicar debido a las diferencias de las condiciones y prácticas entre las diferentes regiones.

Para los ámbitos templados y boreales en su conjunto, la tala de las reservas en crecimiento dieron cuenta del 53 por ciento del aumento neto anual. Por supuesto, existen diferencias muy amplias entre las diferentes regiones. En general, una porción mayor del incremento de la explotación fue cosechada en esas regiones que cuentan con potentes industrias forestales. Así, la proporción es de 79 por ciento en Norte América, 72 por ciento en los países nórdicos y el 63 por ciento en Europa centro occidental y nor-occidental. En los Estados Independientes del Commonwealth es únicamente del 17 por ciento, mientras que en otros países del ámbito templado y boreal es del 52 por ciento.



Si los datos se detallan en base a las especies, aparentemente las formaciones de coníferas son cosechadas con mayor intensidad que las especies latifoliadas. La tala/aumento del porcentaje fue del 62 por ciento para las coníferas y del 42 por ciento para las latifoliadas. Para Europa, el porcentaje fue del 68 por ciento de las coníferas y del 56 por ciento para las latifoliadas. En Norte América, el porcentaje fue del 98 por ciento para las coníferas, y del 54 por ciento para las latifoliadas.

## CONCLUSIONES

### Accesibilidad

El estudio sobre la accesibilidad de los bosques para el suministro de madera mostró que el 51 por ciento de los bosques del mundo se encontraban disponibles para proporcionar madera, y se localizaban a una distancia de menos de 10 km. de la infraestructura de transporte principal. El 14 por ciento de todos los bosques del mundo se consideraron como no disponibles debido a su ubicación, tanto en áreas protegidas como en altitudes más allá de lo accesible.

Los bosques boreales y tropicales son generalmente más remotos que los bosques de otras regiones. Esto sugiere que la disponibilidad de áreas adicionales para el suministro de madera dependerá de la construcción de carreteras y vías férreas en dichas áreas remotas.

En el ámbito regional, las áreas protegidas constituyen una limitación significativa para acceder a las áreas de suministro de madera, por ejemplo, en los bosques subtropicales y templados de los Estados Unidos y de Europa occidental. Habría que destacar que algunas áreas protegidas no se encuentran incluidas en este estudio debido a la falta de información sobre la extensión espacial (particularmente en el caso de algunos países europeos), en cuyo caso, el área de bosque accesible para el suministro de madera podría haber sido sobreestimado.

Asimismo, habría que destacar que los resultados de este estudio presentan algunas diferencias en comparación con el estudio de CEPE/FAO (2000) en cuanto a los países industrializados, las cuales obedecen a suposiciones y metodología diferentes.

Uno de los elementos de solidez de este estudio es que se utilizó el mismo modelo en todo el mundo, permitiendo así realizar comparaciones de índole mundial. El modelo utilizado es flexible en cuanto a cambios de los datos ingresados, lo cual permite actualizar los resultados a medida que se cuenta con nuevos datos. Se realizaron análisis cartográficos con una resolución del suelo de 2 x 2 km<sup>2</sup>, lo cual dio como resultado un producto de alta calidad. Los datos originales tenían una resolución de 1 x 1 km<sup>2</sup> pero no era factible mantener ese nivel en los materiales del mapa digital debido a requisitos de procesamiento mejores. Todas las fuentes de los mapas se basaron en las técnicas de

teledetección e inventarios, ya detalladas, siendo validados por diferentes instituciones y expertos internacionales.

Algunas áreas protegidas que figuran en el banco de datos del PNUMA-CMVC, registradas sólo como puntos sin especificación espacial, éstos no fueron incluidas en el análisis, ya que la representación geográfica resulta esencial para el análisis mediante sistemas de información geográfica. Si los datos de puntos hubieran sido incluidos en el análisis como áreas de círculo (como se hizo con las estadísticas sobre áreas protegidas en otras partes del FRA 2000), el total del área forestal que se encuentra protegida hubiera sido del 20 por ciento superior. Por otro lado, algunos bosques en las áreas protegidas pueden estar disponibles para el suministro de madera bajo ciertas condiciones que respetan las prácticas de manejo permitidas en las áreas protegidas. Estos factores que podrían contrarrestar la protección, no fueron ulteriormente elaborados en este estudio mundial.

### Explotación y extracciones

Los datos incompletos sobre las extracciones de madera y la explotación maderera en los países tropicales dificultó el logro de conclusiones mundiales y regionales. Los estudios llevados a cabo en el ámbito del FRA 2000 en los países tropicales identificó una variedad muy amplia de prácticas de cosecha y de grados de intensidad. Sin embargo, esta información recopilada para FRA 2000, constituye un primer intento de establecer una línea base por país.

Se contó con más datos provenientes de los países industrializados. Sin embargo, algunos problemas inherentes a la calidad de los datos fueron casi imposibles de resolver, y deben tomarse en consideración cuando éstos se utilicen. Los datos fueron proporcionados, en su mayoría, por los inventarios forestales y se basaban en la medición del bosque, tomada en base al ciclo de vida del inventario forestal. Por lo tanto, no son necesariamente comparables con los datos anuales sobre extracciones publicados en el ámbito nacional y en el Boletín de la madera o en el *FAO Anuario de Productos Forestales*. Este último a menudo contiene estimaciones basadas en parámetros que se miden con mayor facilidad sobre una base anual, tales como el suministro de materia prima a la industria forestal. De vez en cuando estas estimaciones de la tala anual se calibran respecto a los datos del inventario forestal. Por esta razón los datos del TBFRA deberían ser comparados directamente con los datos de las extracciones anuales publicados en otras partes, entre ellos otros datos de CEPE/FAO.

Si la distancia de 10 km. respecto a toda infraestructura de transporte se toma como punto de referencia, cerca de la mitad o apenas menos de 2 billones de hectáreas de bosques en todo el mundo se encuentran accesibles para suministrar madera. La distribución de los mismos sería bastante regular en todos los ámbitos tropical/subtropical y templado/boreal. En el ámbito tropical, cerca de 11 millones de hectáreas fueron cosechadas anualmente, lo cual representa cerca del 1

por ciento del área accesible. No se registraron datos del área de las extracciones en los ámbitos templado y boreal, pero (con excepción de la Federación Rusa) las extracciones se sitúan por encima del 70 por ciento del incremento, mostrando así un mayor grado de intensidad en la extracción de madera para fines industriales, respecto al ámbito tropical.

## BIBLIOGRAFÍA

- CEPE/FAO.** 2000. *Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand: contribution to the global Forest Resources Assessment 2000*. Geneva Timber and Forest Study Papers 17. Nueva York y Ginebra, Naciones Unidas. [www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm](http://www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm)
- EDC.** 1996b. *HYDRO1k*. United States Geological Survey. <http://edcdaac.usgs.gov/gtopo30/hydro/index.html>
- EROS Data Center (EDC).** 1996a. *GTOPO30*. United States Geological Survey. <http://edcdaac.usgs.gov/gtopo30/gtopo30.html>
- ESRI.** 1995. *Digital chart of the world*. [http://gisstore.esri.com/acb/showdetl.cfm?&Product\\_ID=313](http://gisstore.esri.com/acb/showdetl.cfm?&Product_ID=313)
- FAO.** 1998. *Global fibre supply model*. Roma.
- FAO.** 2000a. *Global ecological zone map*. Roma. [www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp)
- FAO.** 2000b. *Forest cover map*. Roma. [www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp)
- FAO.** 2000c. *Environmental impact assessment related to forest utilization*. FAO/ Government Cooperative Programme/Austria. Project Report. (inédito)
- FAO.** 2001. *Reduced impact logging in tropical forests: literature synthesis, analysis and prototype statistical framework*. Working Paper FOP/08. Roma.
- Robinson, A., et al.** 1978. *Elements of cartography*. New York, John Wiley. 4th edition.
- UNEP-WCMC.** 2000. *WCMC protected areas map*. [http://www.wcmc.org.uk/protected\\_areas/data](http://www.wcmc.org.uk/protected_areas/data)

## Productos forestales no madereros

### RESUMEN

Los productos forestales no madereros (PFNM) constituyen una fuente importante de alimentos e ingresos. Sin embargo, pocos países vigilan de manera sistemática sus productos forestales no madereros, de manera que es difícil efectuar una evaluación mundial precisa. Este capítulo proporciona un resumen de los PFNM sobre los cuales si se han recolectado datos. Asimismo el capítulo describe los principales PFNM de cada región, así como los datos de las estimaciones de su valor económico, cuando éstos existen. También se abordan algunos de los principales problemas asociados con la recolección y el análisis de datos sobre los PFNM y se presentan sugerencias para mejorar esta situación.

### INTRODUCCIÓN

Los productos forestales no madereros (PFNM)<sup>24</sup> desempeñan un papel importante en la vida diaria y en el bienestar de millones de personas en todo el mundo. Los PFNM incluyen productos de los bosques, de otras tierras no madereras y de los árboles fuera del bosque. La población rural y pobre, en particular, depende de estos productos en cuanto fuentes de alimentación, forraje, medicinas, gomas, resinas y materiales de construcción. Los productos comerciables contribuyen a satisfacer las necesidades cotidianas de esa población, y proporcionan empleo, así como ingresos, en particular modo para la población rural y especialmente a las mujeres. Los productos que se comercializan en el ámbito internacional, tales como el bambú, la rota, el corcho, las gomas, los aceites aromáticos y las plantas medicinales, contribuyen al desarrollo económico. Sin embargo, la mayoría de los PFNM se utilizan para la subsistencia y forman la base de pequeñas empresas familiares y en pequeña escala.

A pesar de la importancia real y potencial, las instituciones nacionales no realizan un monitoreo regular de estos recursos, ni realizan una evaluación de la contribución económica que estos aportan, a diferencia de productos como la madera y los cultivos. Por ejemplo el *FAO: Anuario de los Productos Forestales* recogía los datos estadísticos sobre productos tales como corcho, taninos, bambú y aceites aromáticos únicamente durante el período que va de 1954 a 1971. Actualmente, los países que realizan un monitoreo del uso de los PFNM en el ámbito nacional siguen siendo una excepción.

<sup>24</sup>Existe una variedad de definiciones para los productos forestales no madereros (PFNM) y para los términos relacionados con los productos forestales no madereros para la construcción (PFNMC) así como para los bienes y servicio no madereros (BSNM) que corresponden a distintas percepciones y necesidades. Para los fines de este documento, se utiliza la siguiente definición: “productos forestales no madereros son aquellos bienes de origen biológico que no son madera, y que derivan de los bosques, de otras tierras boscosas y de los árboles fuera del bosque” (FAO 1999e).

El decenio pasado fue testigo de un creciente interés y de actividades relacionadas con

Los PFNM, especialmente con respecto a su papel de índole económica y social. Existen muchos proyectos que actualmente promueven el uso de los PFNM y su comercialización como un medio para mejorar el bienestar de la población rural, y al mismo tiempo la conservación de los bosques.

Se incentiva cada vez más a que los países ejerzan un monitoreo de sus recursos forestales, incluyendo atributos tales como la diversidad biológica, los PMNF y su utilización. Aunque se ha progresado de manera considerable en el campo de la investigación tanto de índole socioeconómica, como biológica de los PMNF en los últimos años, la evaluación de los PFNM y los recursos que éstos proporcionan aún sigue siendo una tarea difícil. Esta dificultad puede atribuirse en parte a la multitud y a la variedad de productos; los numerosos usos en los ámbitos local, nacional e internacional; la cantidad de disciplinas e intereses de los diferentes ministerios y agencias relacionadas con la evaluación y desarrollo de los PFNM; el hecho de que muchos PFNM se utilizan o comercializan fuera de las estructuras económicas tradicionales; y la falta de una terminología y unidades de medida comunes.

### MÉTODOS

La evaluación y el monitoreo de toda la variedad de productos forestales que dan origen a los PFNM en un país determinado, no es factible desde los puntos de vista técnico o económico. De manera tal que el enfoque utilizado por FRA 2000 fue identificar y describir los productos de mayor importancia para los cuales se requiere un monitoreo y evaluación urgentes. Entre ellos destacan los productos utilizados ampliamente en los mercados nacionales o que son recolectados para la exportación. La selección de los productos más importantes debería ayudar a los países a enfocar mejor sus primeros esfuerzos en una recolección de datos sobre los PMNF.

A fin de evaluar la importancia social y económica del uso de los PFSM, se revisó y recopiló la información disponible por cada país, de acuerdo a un formato estándar. La información básica sobre los productos y sus recursos, así como valor su económico, fueron recopilados y agregados a nivel nacional. El propósito de ello es asistir a las instituciones nacionales de los países miembros de la FAO a recolectar, recopilar y analizar los datos pertinentes y las estadísticas de índole nacional sobre los PFSM a fin de formular mejor las políticas con ellos relacionados.

Las actividades preparatorias específicas para la comparación de datos de índole nacional sobre los PFSM tuvieron lugar en la FAO, como parte de FRA 2000. La dificultad de recolectar información mundial comparable sobre los productos no madereros y los servicios forestales, que a menudo son específicos de un lugar y cuyas características varían enormemente, fue puesta de relieve en la Consulta de Expertos sobre la Evaluación de Recursos Forestales 2000 (Kotka III) en 1996. Estas dificultades fueron reconocidas y se solicitó a los países para que presentaran informes sobre sus PFSM; tanto los países desarrollados, como en desarrollo tuvieron dificultades en proporcionar información precisa y completa.

Hasta ahora no existe un sistema de clasificación estándar de los PFSM, que pueda ser aplicado a todo el contexto mundial. Sin embargo, los PFSM pueden ser clasificados de muchas y distintas maneras: según el producto final (medicinas, alimentos, bebidas, utensilios, etc.), según la parte utilizada (raíces, hojas, corteza, etc.) o de acuerdo a los principales sistemas de clasificación internacionales tales como la Descripción y Sistema Armonizado de Codificación y Descripción de Productos, desarrollado bajo los auspicios de Consejo de Cooperación de Aduanas.

Según los fines de este proyecto, los PFSM fueron clasificados principalmente de acuerdo a su utilización final (Tabla 10-1).

Se diseñó un formato de informe estándar para la recolección de datos por país, a fin de llenar los siguientes requisitos de información:

- la importancia relativa de los PFSM y la situación de las estadísticas sobre PFSM en el país;
- los usos principales de los PFSM (subsistencia, comercio y valor cultural y las cifras de producción/comercio);
- Los nombres científicos, comerciales y locales (y la parte utilizada) de las especies;
- recurso básico, sistemas de manejo y métodos de recolección (por ej., cultivo o recolección de origen silvestre en los bosques naturales, en plantaciones, o sistemas agroforestales) e impacto de la utilización actual del recurso básico;
- acceso al recurso y derechos de propiedad;
- tendencias recientes de su utilización (en disminución, estable o en aumento).

Asimismo, se solicitó, en caso de que existiera, una evaluación cualitativa sobre la importancia de los servicios prestados por los bosques (por ej. pastoreo, recreación, turismo, servicios ambientales). Los perfiles nacionales se basaron en el formato antes mencionado, e incluyeron un texto estándar que proporciona información cualitativa y cuantitativa sobre los PFSM, así como una tabla resumida estándar que proporciona la información cuantitativa disponible. El formato sigue siendo bastante flexible de acuerdo a los diferentes países y regiones debido a la variabilidad inherente que tiene la información sobre los PFSM. Los perfiles por país también incluyen referencias a

**Tabla 10-1. Principales categorías de los PFSM sobre los cuales se recolectaron datos**

Productos vegetales		Animales y productos animales	
Categorías	Descripción	Categorías	Descripción
Alimentos	Productos vegetales y bebidas producto de frutas, nueces, semillas, raíces, hongos, etc.	Animales vivos	Principalmente vertebrados tales como mamíferos, aves, reptiles utilizados o comprados como mascotas.
Forrajes	Forraje para animales alimento para abejas producto de las hojas, frutos, etc.	Miel, cera de abejas	Productos proporcionados por las abejas
Medicinas	Plantas medicinales (por ej. hojas, corteza, raíces) utilizadas en la medicina tradicional y/o en las compañías farmacéuticas.	Carne silvestre	Carne proporcionada por animales vertebrados, principalmente mamíferos.
Perfumes y cosméticos	Plantas aromáticas que proporcionan aceites (volátiles) esenciales y otros productos utilizados para fines cosméticos.	Otros productos animales comestibles	Invertebrados comestibles tales como insectos (por ej. larvas) y otros productos animales "secundarios" (por ej. huevos, nidos)
Teñido y curtido	Material vegetal (corteza y hojas) que proporciona taninos y otras partes de plantas (especialmente hojas y frutos) usados como colorantes.	Cueros, pieles para trofeos	Cueros y pieles de animales utilizados para distintos propósitos
Utensilios, artesanías y materiales de construcción	Grupos heterogéneos de productos incluyendo techado, bambú, rota, hojas para envolver, fibras.	Medicinas	Animales enteros o partes animales utilizadas como órganos varios utilizados para propósitos medicinales.
Productos ornamentales	Plantas enteras (por ej. orquídeas) y partes de plantas (e.g. recipientes hechos de raíces) utilizados para propósitos ornamentales.	Colorantes	Animales enteros o partes animales tales como órganos varios utilizados como colorantes.
Exudados	Substancias tales como goma (hidrosoluble), resinas (no hidrosolubles.) y látex (lechoso o jugo claro) extraído de las plantas por exudación.	Otros prod. Animales no comestibles.	Por ej.: huesos utilizados como instrumentos

Tabla 10-2. Talleres sobre PFMN realizados en el marco de FRA 2000

Región	Países representados
África oriental (Kenya)	Etiopía, Eritrea, Kenya, República Unida de Tanzania, Somalia, Sudán, Uganda
África del sur (Zimbabue)	Angola, Botswana, Lesotho, Malawi, Mozambique, Namibia, Sudáfrica, Swazilandia, Zambia, Zimbabue
África central (Gabón)	Burundi, Camerún, República Centroafricana, Chad, Congo, Gabón, Guinea Ecuatorial, Madagascar, Rwanda
África occidental (Côte d'Ivoire)	Benin, Burkina Faso, Cabo Verde, Côte d'Ivoire, Gambia, Ghana, Guinea, Guinea-Bissau, Liberia, Malí, Níger, Nigeria, Senegal, Sierra Leona, Togo
África oriental insular (Madagascar)	Comoras, Mauricio, Seychelles, Madagascar
El Caribe (Trinidad y Tabago)	Antigua & Barbuda, Bahamas, Barbados, Belice, Cuba, República Dominicana, Grenada, Guyana, Haití, Jamaica, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Saint Kitts & Nevis, Suriname, Trinidad & Tabago
Cercano oriente (Libano)	Irán, Túnez, Arabia Saudita, Libano, Chipre, Siria, Jordania, Turquía, Sudán
Centro América (Costa Rica)	Costa Rica, Honduras, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Panamá

los documentos de base de donde proviene la información, así como los contactos para cada país. Los perfiles nacionales se encuentran en el sitio internet del Departamento de Montes de la FAO ([www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)).

Las principales fuentes de datos consultados fueron los informes nacionales presentados en las consultas regionales sobre PFMN realizadas en África, América Latina y Asia; documentos de la serie de publicaciones de la FAO sobre PFMN; informes nacionales presentados a las comisiones forestales regionales; e informes de proyectos. Además, se encargó la realización de estudios nacionales en una serie de países seleccionados en el marco del Programa de colaboración CEPE/FAO a fin de recolectar los datos disponibles en los países. Finalmente, la validación de los datos se llevó a cabo en talleres regionales realizados por expertos nacionales. Entre octubre de 1998 y marzo de 2000 se realizaron ocho talleres regionales para validar los datos (Tabla 10-2).

Los borradores de los perfiles nacionales fueron debatidos con los representantes de los países durante estos talleres a fin de validar la información existente y de agregar datos para completarla. No se realizó ningún taller en los países de Asia, dado que la validación se efectuó por medio de la comparación de los resultados con los de datos de dos talleres anteriores realizados en este continente (1992, 1994).

En el caso de Europa, Norte América, Australia, Japón y Nueva Zelanda, la sección de maderas de CEPE/FAO en Ginebra llevó a cabo un estudio sobre los productos no madereros y los servicios forestales. Los datos necesarios para este estudio fueron recolectados oficialmente por corresponsales nombrados a nivel nacional, mediante un cuestionario. Mientras el estudio de CEPE/FAO para los países templados y boreales también registra los servicios proporcionados por las tierras forestales, incluyendo los de valor estético, cultural, histórico, espiritual y científico, no fue posible informar sobre estos servicios en las demás regiones.

Se recopilieron síntesis subregionales y regionales basadas en los perfiles nacionales. Todos los documentos estarán disponibles en el sitio web de la FAO y serán publicados como documentos de trabajo.

## RESULTADOS

### África

Los PFMN más importantes de las diferentes subregiones de África, es decir del norte, occidente, centro, oriente, África insular oriental y del sur, son las plantas medicinales, los productos comestibles (principalmente las plantas comestibles, hongos, carne silvestre y productos apícolas) así como forrajes (Tabla 10-3). Los productos importantes de subregiones específicas son los exudados (África oriental y occidental), el corcho y las plantas aromáticas (África del norte), plantas ornamentales y animales vivos (África insular oriental y la rota (África central)). Los PFMN se recolectan en toda clase de habitats, tanto en bosques cerrados, como abiertos, tierras boscosas (por ej. las tierras boscosas de miombo en África oriental y del sur) o en tierras arbustivas (principalmente en las zonas áridas). Muchos productos (por ej. la mantequilla de shea) derivan de los árboles fuera del bosque situados en los campos agrícolas, en áreas de desboscamiento o en huertos familiares. Se han sembrado plantaciones de especies que proporcionan productos de alto valor, comercializados principalmente en el mercado mundial, tales como la *Acacia senegal* o la *Cinchona* spp.

Las plantas medicinales tienen una gran importancia en todas las regiones de África, tanto por su utilización en la medicina tradicional, como para el comercio. En África, un gran porcentaje de la población depende de las plantas medicinales para su salud. La cantidad de especies utilizadas no se conoce; en Etiopía, por ejemplo, se ha registrado que 600 especies de plantas están siendo actualmente utilizadas en la medicina tradicional. Cabe destacar la importancia de su papel debido al alto porcentaje de practicantes de la medicina tradicional, incluyendo médicos con instrucción occidental, que se estiman en 92:1 en Ghana (Distrito de Kwahu) y 149:1 en Nigeria (ciudad de Benin).

Las plantas medicinales utilizadas en la medicina tradicional son recolectadas directamente por el usuario o son vendidas en los mercados locales. Además, las plantas medicinales son objeto de comercio en el mercado mundial. Los principales países de África que exportan plantas medicinales (incluyendo plantas cultivadas) son Egipto y Marruecos. Entre las especies comercializadas de interés

internacional figuran el *Thymus* spp., *Laurus nobilis*, *Rosmarinus officinalis* (África del norte), *Prunus africana* (África oriental, central, y del sur), *Warburgia salutaris* (África oriental y del sur) *Harpagophytum procumbens* y *Harpagophytum zeyheri* (África del sur).

Los productos PFNM proporcionan alimentos fundamentales, en particular modo durante la estación de carestía y en las áreas marginales. Entre las plantas comestibles importantes figuran las frutas (e.g. *Iringia gabonensis*, *Elaeis guineensis*), nueces (e.g. *Vitellaria paradoxa*), semillas (e.g. *Cola acuminata*), vegetales (*Gnetum africanum*), corteza (e.g. *Garcinia* spp.), raíces (e.g. *Dioscorea* sp.) y especias (e.g. *Piper guineense*), hongos tales como *Cantharellus* spp. y *Boletus* spp. se recolectan sobre todo en África oriental y del sur.

La carne silvestre es un producto comestible importante, en particular modo en las zonas húmedas de África central y occidental. Entre las especies que son objeto de caza figuran los antílopes, gacelas, monos, jabalíes y puercoespines. La miel y la cera de abejas tienen gran importancia en África oriental y del sur. Etiopía es uno de los principales productores de África, llegando a exportar 3 000 toneladas de miel y 270 toneladas de cera de abejas anuales entre 1984 y 1994.

El forraje tiene gran importancia en las zonas áridas y semiáridas. El forraje proviene principalmente de las hojas de los árboles, arbustos y matorrales tales como *Acacia tortilis* (Zimbabwe), *Khaya senegalensis*, *Faidherbia albida* y

*Balanites aegyptiaca* (todos en África occidental). El forraje desempeña un papel fundamental en los sistemas de producción pecuarios en Níger, por ejemplo, el forraje proveniente de los árboles aporta el 25 por ciento de los suministros de forraje para rumiantes durante la estación seca.

Los exudados constituyen otro grupo de productos de gran importancia para África al sur del Sáhara. Entre los productos más importantes figuran la goma arábiga (*Acacia senegal*, *Acacia seyal*) así como las resinas tales como el árbol de incienso (*Boswellia papyrifera*), la mirra (*Commiphora myrrha*) y el opopónaco, (*Commiphora* spp.). Estos productos provienen principalmente de tres países de África oriental, Sudán (goma arábiga, árbol de incienso), Etiopía (árbol de incienso) y Somalia (mirra, opopónaco).

En África insular oriental, las plantas ornamentales y los animales vivos tienen gran importancia. Entre las principales plantas ornamentales figuran la *Trochetia boutoniana* en la isla Mauricio y la *Cyathea* spp. (árbol de helecho), *Ficus* sp., varias orquídeas y plantas acuáticas en Madagascar. En 1993, 300 000 plantas individuales de la especie acuática *Aponogeton* sp., de un costo de EE.UU.\$70 000, fueron exportadas desde Madagascar. Los principales animales malgaches en comercio son los reptiles y los anfibios (por ej. *Mantella aurantiaca*); cuya exportación anual alcanzó un valor de EE.UU.\$700 000 en 1990-1995.

Las plantas aromáticas y el alcornoco que son importantes en África del norte. El treinta y tres por ciento de los bosques

Tabla 10-3. Principales PFNM de África

Subregión	Principales PFNM	Datos estadísticos nacionales seleccionados	Referencia
África del Norte	Corcho, plantas medicinales, plantas aromáticas, forraje	<i>Argelia</i> : producción anual de corcho ( <i>Quercus suber</i> ) producción de 6 000 toneladas explotadas en 460 000 ha de bosques de alcornoco <i>Marruecos</i> : exportación anual de 6 850 toneladas de plantas medicinales por un monto de EE.UU.\$12.85 millones en 1992-1995 <i>Egipto</i> : exportación anual de 11 250 toneladas de plantas medicinales por un monto de EE.UU.\$12.35 millones en 1992-1995 <i>Túnez</i> : producción anual de 10 000 toneladas de semillas de <i>Pinus halepensis</i>	NCQC 2000 Lange & Mladenova 1997 Lange & Mladenova 1997 EIAadab 1993
África oriental	Exudados, plantas medicinales, productos apícolas	<i>Eritrea</i> : Exportación de 49 toneladas de goma arábiga ( <i>Acacia senegal</i> ) y de 543 toneladas de árbol de incienso ( <i>Boswellia papyrifera</i> ) en 1997 <i>Etiopía</i> : producción anual de 20 000 toneladas de miel en 1976-1983 y producción anual de 375 toneladas de goma arábiga en 1988-1994 <i>Tanzania</i> : Exportación de 756 toneladas de corteza de <i>Cinchona</i> sp., por un monto de EE.UU.\$258 000 en 1991	Eritrea Ministry of Agriculture 1998 FAO 1998b Chihongo 1992
África insular oriental	Plantas comestibles, plantas medicinales, plantas ornamentales, animales vivos	<i>Madagascar</i> : Exportación de 300 toneladas de corteza de <i>Prunus africana</i> por un monto de EE.UU.\$1.4 millones en 1993	Walter 1996
África del Sur	Plantas comestibles, plantas medicinales, productos apícolas, forrajes	<i>Namibia</i> : exportación anual de 600 toneladas de <i>Harpagophytum</i> spp. Por un monto de EE.UU.\$1.5-2 millones en 1998 <i>Zambia</i> : producción de 90 toneladas de miel y producción de 29 toneladas de cera de abejas por un monto respectivo de EE.UU.\$170 000 y EE.UU.\$74 000, en 1992	FAO 1998a Zambia MENR 1997; Njovu 1993
África central	Plantas comestibles, plantas medicinales, carne silvestre, rota	<i>Camerún</i> : exportación anual de 600 toneladas de hojas de <i>Gnetum</i> spp. Por un costo de EE.UU.\$2.9 millones <i>Rwanda</i> : Producción de 23 000 toneladas de miel en 1998	Shiemo 1999 FAO 1999a
África occidental	Plantas comestibles, plantas medicinales, carne silvestre, forrajes	<i>Burkina Faso</i> : exportación anual de 14 200 toneladas de manteca de karité ( <i>Vitellaria paradoxa</i> ) por un monto de EE.UU.\$2.4 millones en 1984-1990 <i>Guinea</i> : uso anual de más de 100 millones de palillos ( <i>Lophira lanceolata</i> ) <i>Liberia</i> : uso anual de 100 000 toneladas de carne silvestre para fines de subsistencia	Zida & Kolongo 1991 Camara 1991 FAO 1997b

Tabla 10-4. Producción y exportaciones de goma arábica en África

País	Año	Producción anual en toneladas	Exportaciones anuales en toneladas	Referencia
Chad	1997/98	No disponible	10 000–15 000	FAO 1999b
Eritrea	1997	No disponible	49	Eritrea Ministerio de Agricultura 1998
Etiopía	1988-94	250-300 ( <i>Acacia senegal</i> )	No disponible	Chikamai 1997
		50-100 ( <i>Acacia seyal</i> )	No disponible	Chikamai 1997
Ghana	1988-94	<10	No disponible	Chikamai 1997
Kenya	1988-94	200-500	No disponible	Chikamai 1997
Malí	1989	293	No disponible	FAO 1991
Níger	1970s	No disponible	300	Niger Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement 1998
Nigeria	No disponible	4 000-10 000 toneladas	No disponible	Nour 1995
Senegal	1990s	No disponible	500–800	Senegal MDRH 1993
Sudán	1994	22 735 ( <i>Acacia senegal</i> )	18 339 ( <i>Acacia senegal</i> )	FAO 1995b
	1994	11 049 ( <i>Acacia seyal</i> )	4 396 ( <i>Acacia seyal</i> )	FAO 1995b
Tanzanía	1994	1 000	500	Makonda & Ishengoma 1997

de alcornoque del mundo (*Quercus suber*) se sitúan en África del norte, es decir en Argelia, Marruecos y Túnez. Sin embargo, esta región sólo contribuye con el 9 por ciento (30 000 toneladas) de la producción de corcho que asciende a 350 000 toneladas. Argelia, en particular, tiene una producción muy baja (el 2 por ciento del total mundial) no obstante sus extensos recursos que alcanzan cerca del 21 por ciento de los bosques de alcornoque del mundo. Las plantas aromáticas tales como *Thymus* spp., *Rosmarinus officinalis*, *Acacia farnesiana* y *Eucalyptus* spp. constituyen productos importantes en Egipto, Marruecos, y Túnez. En Túnez, por ejemplo, la exportación de aceites esenciales alcanzó 230 toneladas de un valor de EE.UU.\$3.2 millones en 1996.

La degradación del hábitat o la sobrexplotación constituyen las principales amenazas a los recursos que proporcionan PFSM. La sobrexplotación ha sido documentada en el caso de especies tales como la *Acacia farnesiana*, *Cyathea* spp., *Cycas thouarsii*, *Gnetum africanum*, *Podocarpus* sp., *Prunus africana*, *Warburgia salutaris* y *Xylopiya aethiopicum* así como en el caso de algunas especies de rota, orquídeas, reptiles, aves, ranas, lémures y primates. Algunas de estas especies (por ej, *Prunus africana*) figuran en los anexos de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES). Los productos forestales no madereros suministran una importante fuente de ingresos a las mujeres. En Marruecos, por ejemplo, la extracción de aceites comestibles del árbol argán, *Argania spinosa*, es realizada principalmente por las mujeres.

## Asia

Asia es el continente productor y consumidor de PFSM más grande del mundo, no sólo debido al tamaño de su población, sino aún más, debido al uso tradicional de una gran variedad de diferentes productos utilizados para la alimentación, habitación y necesidades de índole cultural. Los PFSM han tenido una importancia vital para los habitantes de los bosques y las comunidades rurales durante

siglos. La población local recolecta, procesa y comercializa el bambú, la rota, las resinas, frutos, miel, hongos, gomas, nueces, tubérculos, hojas comestibles, carne silvestre, laca, semillas oleosas, aceites esenciales, yerbas medicinales, y materiales para la curtiembre. Tanto la población rural, y cada vez más la población urbana (ricos y pobres, según productos diferentes) utilizan los productos del bosque para una serie de necesidades.

Asia es un continente único en cuanto la mayoría de los países de la región incluyó datos sobre la producción y comercio de los principales PFSM en sus estadísticas nacionales durante muchos decenios y cuentan con sus propias definiciones nacionales, así como terminología y clasificaciones para sus “productos forestales menores”.<sup>25</sup> Los tipos y la importancia relativa de los productos detallados cambian de país a país, pero los productos más importantes en el contexto regional son la rota, el bambú, las plantas medicinales y aromáticas, las especias, yerbas, resinas, hongos, frutos y nueces del bosque, vegetales y hojas, así como forrajes. Además, Filipinas, Indonesia y Malasia incluyen evaluaciones de los PFSM en sus inventarios forestales nacionales. Entre estos PFSM figuran la rota, el bambú, las resinas y las especies productoras de aceites esenciales como el sándalo (*Santalum* spp.) la madera de agar (*Aquilaria* spp.), así como algunas especies de palmas tales como la *Nypa fruticans*, *Oncosperma* spp. y *Metroxylon* spp. (sago).

La China y la India figuran entre los productores y consumidores más grandes de varios PFSM del mundo. La China produce y procesa más productos silvestres que cualquier otro país del mundo. Existe un creciente interés en todo el mundo por sus productos alimenticios, medicina tradicional y yerbas así como por sus artesanías,

<sup>25</sup>En China, por ejemplo, “ todos los cultivos provenientes de los árboles, entre ellos las nueces, manzanas y uvas” se consideran bajo la tutela legal del Ministerio de Bosques y figuran en las estadísticas de productos forestales del país.

principalmente hechas de rota y bambú. Es así como la China domina el comercio mundial de PFSM (que en 1994 se estimó en EE.UU.\$11 mil millones). Le sigue de cerca la India y luego Indonesia, Viet Nam, Malasia, Filipinas y Tailandia.

Desde el punto de vista de la subregión, las plantas medicinales ocupan una gran importancia en Asia continental, en particular modo, en los países cuyas regiones tienen mayores altitudes como Nepal, Bhután, el norte de India y Pakistán y el sureste de China. Las plantas medicinales de gran valor incluyen *Nardostachys jatamansi*, *Dioscorea deltoidea* y *Swertia chirayta*. En las regiones más secas en el sur de Asia y Asia continental, los forrajes constituyen el principal PFSM.

Los ricos bosques de Asia insular y del sudeste han sido tradicionalmente una fuente importante de una amplia gama de productos forestales no madereros. Aquellos que cuentan con un grado significativo de producción y comercialización son el bambú, la rota, las medicinas y yerbas (*Ephedra* spp., *Anamirta cocculus*, *Cinnamomum camphora*), aceites esenciales (*Styrax* spp., *Pogostomon cablin*, *Cassia* spp., *Citronella* spp.), especies, sándalo, frutas y resinas (copal, oleoresinas).

La rota es el PFSM de mayor intercambio comercial en el mundo. En el ámbito local, este tiene una importancia crucial como fuente de ingresos primaria, suplementaria y/o de emergencia en las áreas rurales. Existen aproximadamente 600 especies de rota, de las cuales cerca del 10 por ciento es utilizado comercialmente para el procesamiento industrial, principalmente para la fabricación de muebles. Los géneros más importantes son *Calamus*, *Daemonorops*, *Korthalsia* y *Plectocomia*. Indonesia alberga la mayor parte de los recursos de rota (ambos por volumen y cantidad de especies) y constituye el proveedor más grande de cañas, con una producción anual estimada de 570 000 toneladas.

Sin embargo, los recursos de rota de Asia se han degradado debido a la sobreexplotación y a la pérdida del hábitat boscoso. Sólo Indonesia, Filipinas, Malasia y, en menor grado, la República Democrática Popular de Lao y Papua Nueva Guinea, aún cuentan con recursos de rota de importancia. En Filipinas, los últimos datos del inventario forestal nacional de 1988 muestran que existen reservas en crecimiento de aproximadamente 4 500 millones de metros lineales de rota (todas las especies en su conjunto). Sin embargo, no se ha dado ningún seguimiento a un inventario sobre la rota y se presume que la mayoría de las especies comerciales fueron cortadas. El área total de las plantaciones de rota en Filipinas se estima entre 6 000 y 11 000 ha.

En Malasia peninsular las reservas permanentes de bosques se estimaban en un total de 32.7 millones de plantas de rota (sin contar la edad), según el Inventario Forestal Nacional de 1992. De estas reservas, las más abundantes (cerca del 37 por ciento) son de la especie *Korthalsia*. En cuanto a las especies de *Calamus*, la variedad *C. manan* es la

más abundante y cuenta con cerca de 5.9 millones de bosquetes. Se estima que las plantaciones de rota abarcan cerca de 30 000 de hectáreas. En algunos de los países que tradicionalmente producen rota, tales como la China, la India, Tailandia, Sri Lanka, Bangladesh, Nepal, Myanmar, Viet Nam y Camboya, la sostenibilidad a largo plazo de la industria procesadora de rota se ha visto menoscabada debido a la degradación de las reservas de rota en los bosques naturales. Aunque todavía existen algunos huertos de pequeños parcelarios, la inversión a escala industrial mediante la siembra de plantaciones aún es insignificante, produciendo así un suministro incierto en el futuro.

El bambú es el PFSM utilizado con mayor frecuencia en Asia. Existen cerca de 500 especies. Aunque el comercio internacional de los productos de bambú aún tienen menor importancia respecto a los de rota o las plantas medicinales, ésta ha aumentado de manera vertiginosa durante el último decenio. A diferencia de la rota, el bambú se está desplazando fuera de la fase artesanal y ahora suministra materia prima para la fabricación de productos industriales (como producto enlatado, postes para la construcción, tableros y pisos, pulpa). Este hecho tiene repercusiones importantes para los recursos base del bambú. El bambú es cada vez más un cultivo domesticado producido por los agricultores. La cosecha del bambú en los bosques sigue siendo importante en Myanmar y en la República Democrática Popular de Lao, en los bosques remotos de las montañas en el norte de la India, en China central y en Viet Nam.

Con un área estimada de 7 a 17 millones de hectáreas, la China tiene el área de bosques de bambú más extenso (dependiendo de lo que la definición de "bosque de bambú" debe contener – desde las formaciones dispersas de bambú en los bosques naturales degradados hasta las plantaciones a plena escala), la mayoría de las cuales consisten en *Phyllostachys* y *Dendrocalamus* spp. La producción anual de postes de bambú oscila entre 6 y 7 millones de toneladas (un tercio del total conocido de la producción mundial). El valor promedio del comercio mundial de productos de bambú asciende a alrededor de \$36.2 millones de dólares EE.UU. China (con 20 millones de dólares EE.UU. en 1992) y Tailandia constituyen los principales proveedores; Malasia, Myanmar, la República de Corea, Indonesia, Viet Nam, Filipinas y Bangladesh son exportadores menores. Los retoños de bambú satisfacen un mercado de exportación de actualidad y en rápida expansión, siendo la China el principal productor y exportador mundial (1.6 millones de toneladas de retoños frescos en 1999) seguida por Tailandia, y en menor cantidad por Indonesia, Viet Nam y Malasia. La mayoría de los retoños de bambú se producen en granjas.

Desde tiempos remotos, las plantas medicinales cosechadas en los bosques han sido un componente fundamental de los sistemas de curación tradicionales en la región, y lo siguen siendo actualmente. La mayoría de los países mantienen y han legalizado un sistema dual de



prestaciones de salud, tanto de “medicina occidental” como de medicina tradicional (Aryurveda, Jamu y demás). Los sistemas de medicina tradicional en la región reconocen una larga lista de cerca 4 000 plantas medicinales de importancia comercial. Algunas especies se han convertido en ingredientes activos de la medicina tradicional, incrementando así la demanda y el comercio de las mismas. Esta demanda ha impulsado la sobrexplotación de varias especies a un punto tal que algunas especies fueron registradas como especies en peligro según (CITES). Se estima que tres cuartos de toda la producción aún sigue siendo cosechada a partir de fuentes silvestres. Sin embargo, la domesticación y producción de plantas medicinales en los huertos familiares sigue creciendo rápidamente. El comercio mundial total de plantas medicinales en 1992 fue de un monto de 171 millones de dólares EE.UU. La China es el productor y exportador principal de plantas medicinales, abarcando el 30 por ciento del comercio mundial (por valor) en 1991, seguido de la República de Corea, los Estados Unidos, la India y Chile. Singapur y Hong Kong son los principales reexportadores en Asia.

Los extensos bosques de pinos de la región proporcionan los recursos de base para la recolección de productos derivados del pino tales como resinas, semillas y hongos. China e Indonesia dominan la producción mundial de oleoresinas de todo origen (principalmente de *Pinus* spp.), que oscilan entre 1.1 y 1.2 millones de toneladas anuales. China ha surgido como el productor de resinas más grande del mundo, con una producción anual de cerca de 400 000 toneladas. Nueces de pino (semillas de *Pinus gerardiana*, *P. pinea*, *P. koraiensis* y *P. cembra*) son un producto importante que cuenta con un mercado en expansión de alto valor, particularmente en los países desarrollados. Las semillas de pino chilgoza (*Pinus gerardiana*) son producidas y exportadas por la India, Afganistán y Pakistán. China es el productor y exportador más grande del mundo de semillas de *Pinus koraiensis* – una de las especies con semillas más grandes – así como de semillas de *Pinus cembra*, el equivalente siberiano de semillas comestibles del *Pinus pinea* europeo. Los niveles de producción varían enormemente de año en año.

Los hongos silvestres, particularmente los mûrgula que pertenecen al género *Morchella*, constituyen otro producto de considerable valor económico y comercial. Estos hongos son muy apreciados por su uso culinario, particularmente en la alta cocina. Los hongos crecen naturalmente en los bosques templados de la India, Pakistán, Afganistán, China, Nepal y Bhután. La producción mundial total se estima en 150 toneladas. Pakistán y la India son los principales productores, cada uno produce y exporta cerca de 50 toneladas de hongos secos al año (el equivalente de 500 toneladas de hongos frescos). El comercio mundial de éstos hongos alcanza un monto de cerca 50 a 60 millones de dólares EE.UU. China es el principal productor y

exportador de otras especies de hongos silvestres. El hongo auricular negro de la China (*Auricularia auricula*) es muy conocido por su calidad, y 1 000 toneladas son exportadas cada año, por un valor de 8 millones de dólares EE.UU. La producción anual de *Tremella fuciformis* a menudo alcanza 1 000 toneladas, una tercera parte de la cual es exportada. La cosecha anual de hongos shiitake (*Lentinus edodes*) es de cerca 120 000 toneladas, que alcanzan el 38.3 por ciento de la producción mundial. China es el segundo productor más grande del mundo con una exportación anual de cerca 1 000 toneladas de hongos secos, con un valor de 20 millones de dólares EE.UU.

Asia también es el principal productor de varios aceites esenciales. El comercio mundial total en aceites esenciales brutos sobrepasa mil millones de dólares EE.UU. anuales, pero la mayor proporción proviene de fuentes cultivadas. Las principales fuentes silvestres de aceites esenciales de la región incluyen el sándalo (*Santalum* spp.), madera de agar (*Aquilaria* spp.), aceite de tung (*Aleurites* spp.) y aceites de eucalipto. China, Indonesia, Tailandia, la India y Viet Nam son los principales proveedores de estos aceites.

Las especias, condimentos y yerbas para uso culinario constituyen otro grupo importante de productos (aunque la mayoría de ellos proviene actualmente de fuentes domesticadas) que constituyen un componente significativo del comercio mundial. Indonesia es el productor mundial más grande de nuez moscada y dando cuenta de tres cuartos de la producción y exportación mundial. Indonesia produjo 15 800 toneladas de nuez moscada durante 1990. El comercio mundial de canela oscila entre 7 500 y 10 000 toneladas anuales. Sri Lanka contribuye con el 80 al 90 por ciento de canela, mientras que el resto proviene de las islas Seychelles y Madagascar. El comercio mundial de cassia es de 20 000 a 25 000 toneladas anuales, de las cuales dos tercios son suministrados por Indonesia y buena parte del resto por la China. Entre los productores menores figuran Viet Nam y la India. Cerca de 2 000 a 3 000 toneladas de corteza de cassia son exportadas desde Viet Nam cada año. Europa, los Estados Unidos y Japón son los mercados principales.

Entre los productos de menor importancia figuran el sagú, los frutos de illipe, los nidos de aves, la goma karaya, el capoc y la goma laca. El sagú es un almidón que se obtiene a partir del tronco de la palma de sagú (*Metroxylon* spp.). Indonesia es el principal país productor y exportador. Durante 1991, Indonesia exportó 10 108 toneladas de harina y cereal de sagú a Japón, Hong Kong y Singapur, por un valor de 32 millones de dólares EE.UU. Malasia también produce pequeñas cantidades.

El fruto de Illipe es el nombre comercial de estos frutos alados que producen cerca de 20 especies diferentes de árboles de *Shorea*. Las semillas de estos frutos contienen un aceite cuyas propiedades químicas y físicas son notablemente similares a las de la manteca de cacao. Se recolectan grandes cantidades de frutos de illipe, los cuales

son utilizados para la fabricación de chocolate, jabón y cosméticos. Indonesia domina el comercio mundial de frutos de illipe, exportando cerca de 15 000 toneladas anuales, por un valor de cerca 8 millones de dólares EE.UU.

Los nidos de aves son construidos por dos especies de aves que viven en las cuevas. *Collocalia fuciphaga* y *C. maxima*, en Malasia y Tailandia. Los nidos son recolectados para la venta en los mercados chinos en el interior y el exterior del país. Malasia es el principal productor y exportador de nidos de ave. Las exportaciones de Malasia durante 1991 totalizaron 18.6 toneladas, y están destinadas principalmente a Hong Kong, Singapur, Japón y Taiwán, por un monto de cerca 1 millón de dólares EE.UU.

La goma de Karaya, también conocida como goma adragante de la India, se obtiene a partir de los árboles del género *Sterculia*. La India es el único productor importante. La producción mundial total es de cerca 5 500 toneladas al año.

Capoc es una masa de fibras sedosas que contiene la fruta del árbol de ceiba (*Ceiba pentandra*), utilizado como relleno de colchones, salvavidas, bolsas de dormir y material aislante. El árbol crece en muchos países de Asia del sur (así como en las islas del Pacífico y en África y Centro América). Tailandia e Indonesia son los principales proveedores del mercado mundial. El Japón, la China, la Unión Europea y los Estados Unidos son los mercados principales. Durante 1992 el valor total del comercio mundial fue de EE.UU.\$11 millones, de los cuales cerca del 66 por ciento provenía de Tailandia y el 16 por ciento de Indonesia.

Tailandia e India dominan el comercio de goma laca, cuyas exportaciones promedio para cada país alcanza cerca de 6 000 toneladas al año. La goma laca. Se produce a partir de la laca, una sustancia pegajosa producida como capa protectora por el *Coccus lacca*, un insecto escamoso que se alimenta de determinados árboles en la India y en Asia del sur. Las exportaciones anuales de Viet Nam alcanzan cerca de 300 toneladas. La China produce cerca de 3 000 toneladas.

## América del Sur

Los productos forestales no madereros PFMN en América del Sur son productos comestibles (alimentos y bebidas como las nueces del Brasil, frutos y palmito, licor de palma, hongos y mate), resinas, látex y aceites esenciales (resinas de pino, caucho natural y aceite de eucalipto), plantas medicinales, fibras y materiales de construcción (palma fibras, bambú), forrajes, colorantes y taninos (Tabla 10-5).

En la región de Amazonía, los productos comestibles más conocidos, que tienen un mercado doméstico, regional e internacional considerables son las nueces del Brasil y el palmito. Las nueces del Brasil siguen siendo recolectadas casi completamente a partir de fuentes silvestres de *Bertholletia excelsa* en Bolivia, Brasil y Perú y constituyen un componente importante de las economías extractivas de estos países. Aunque éstas representan un porcentaje pequeño del comercio mundial de nueces comestibles, aportan ingresos

considerables a los países productores. Bolivia es el mayor exportador mundial de las conocidas como nueces del Brasil.

La producción de palmito se concentra principalmente en las zonas tropicales de Brasil, Bolivia, Colombia, Venezuela, Guyana y Perú. El palmito se extrae de las formaciones silvestres de *Euterpe oleracea* y *Euterpe precatoria* o de especies de palmas cultivadas como *Bactris gasipaes*. En la región de Amazonía los frutos de estos palmas también desempeñan un papel importante como fuente de alimento y bebida.

Otras especies importantes de palma (utilizadas tanto para la subsistencia como para la comercialización) a partir de las cuales se producen aceites comestibles e industriales incluyen la *Orbignya phalerata*, *Mauritia flexuosa* y *Jessenia bataua*. Varias especies de árboles tales como la *Platonia insignis*, *Myrciaria dubia*, *Theobroma grandiflorum* y la *Couepia longipendula* también producen frutos comestibles de importancia local. Las semillas de *Araucaria angustifolia* (Argentina y sur de Brasil) y la *Araucaria araucana* (Argentina y Chile) se utilizan comúnmente como alimento.

En Argentina, Uruguay, Paraguay y el sur de Brasil, las hojas de *Ilex paraguariensis* se utilizan para preparar el mate, una bebida extremadamente popular. Esta planta ha sido desplazada de su habitan natural en los ecosistemas boscosos (en la región del Alto Paraná, del Alto Uruguay y en el nordeste de Argentina) a plantaciones en gran escala, especialmente en Argentina y Brasil.

Los hongos (en particular modo el *Boletus luteus* y el *Lactarius deliciosus*), que crecen principalmente en plantaciones de *Pinus radiata*, son un artículo importante en los mercados domésticos y de exportación, por ejemplo, en Chile el Palorrosa (*Aniba rosaeodora*), carapa (*Carapa* spp.) y sasafrás (*Ocotea pretiosa*) son especies que producen aceites esenciales de valor comercial. Chile es un productor y exportador importante de aceite de eucalipto (a partir de *Eucalyptus globulus* y otras especies de *Eucalyptus*). La avellana chilena (*Gevuina avellana*) y la rosa canina (*Rosa moschata* – cultivada) constituyen otras especies productoras de aceite. El cumaru (*Dypterix odorata*) se explota comercialmente en Brasil, en calidad de agente de sabor para alimentos.

El látex que se extrae a partir de la *Hevea brasiliensis*, una planta originaria de la región de Amazonía, constituye el elemento de base para la producción de caucho natural. Otros exudados provenientes de América del Sur tropical son el jatobá (*Hymenaea courbaril*), maçaranduba (*Manilkara huberi*), sorva (*Couma* spp.), balata (*Manilkara bidentata*) y el bálsamo (*Myroxylon balsamum*). La copaiba (*Copaifera* spp.) y la sangre de dragón (*Croton draconoides*) se utilizan para fines medicinales. La goma brea (*Cercidium australe*) se usa en Argentina para varios fines industriales. En Brasil, se obtiene una cera vegetal dura a partir de las semillas de la palma carnaúba (*Copernicia prunifera*).

Tabla 10-5. Principales PFNM de América del Sur

Subregión	Principal PFNM	Datos estadísticos nacionales existentes que fueron seleccionados	Referencia
América del sur tropical (Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Venezuela)	Nueces del Brasil	Exportación mundial de nueces por 30 millones de dólares EE.UU. (Brasil exporta el 20 por ciento, Bolivia el 75 por ciento y Perú el 5 por ciento). 20 000 toneladas de nueces del Brasil con cáscara ingresaron en el mercado mundial en 1999: <i>Brasil</i> : 7 800 toneladas, <i>Bolivia</i> 10 000, y <i>Perú</i> 2 200 toneladas en 1999	Consejo Nacional de la Castaña, Bolivia (Collison <i>et al.</i> 2001)
	Caucho natural	<i>Bolivia</i> : 3 981 toneladas exportadas en 1983; disminución a 150 toneladas en 1995 y actualmente casi inexistente, debido a los precios bajos y a los sustitutos de caucho sintético. <i>Brasil</i> : producción de 53 000 toneladas en 1997. El área cultivada en 1994 era de 58 715 ha <i>Perú</i> : el área estimada es de 1.4 millones de ha. La extracción de caucho prácticamente ha desaparecido debido a la competitividad de las plantaciones de Malasia y a los sustitutos sintéticos.	Banco Central de Bolivia and Inst. Nac. de Estadística (en Wende 2001) IBGE 1998c en FAO 1999d Rios Torre 200
	Palmito	<i>Brasil</i> : producción de 20 653 toneladas en 1995 <i>Bolivia</i> : exportaciones en 1997 por 12 355 420 millones de dólares EE.UU.	IBGE 1998 (in FAO1999d)
	Aceite comestible	<i>Brasil</i> : producción de 76 000 toneladas de aceite de babassu ( <i>Orbignya phalerata</i> ) en 1997	FAO 1999d
	Colorantes	<i>Perú</i> : exportación estimada de semillas de anoto/achiote fue de 4 000 toneladas a mediados de 1990 <i>Perú</i> : producción de 500 toneladas de cochinilla en 1993; la exportación de 77 toneladas de carmín por un valor de 6 700 000 millones de dólares EE.UU. en 1993	FAO 1995c FAO 1995c
	Taninos	<i>Perú</i> : 2 900 toneladas de <i>Caesalpinia spinosa</i> en 1999 por un valor de 2.5 millones de dólares EE.UU.	Rios Torre 2001
	Resinas, Copaiba	<i>Venezuela</i> : la producción de 7000 toneladas de resina cruda de <i>P. Caribaea</i> a mediados de 1990 <i>Brasil</i> : a mediados de 1990, la producción aproximada fue de 60 000-65 000 toneladas. La mayoría de los productos se consumen localmente, pero cantidades significativas son exportadas. (Brasil exportó 13 500 toneladas de colofonia y 3 000 toneladas de aguarrás en 1993) <i>Brasil</i> : producción de 72 toneladas de aceite en copaiba 1995	FAO 1995e FAO 1995 IBGE 1998 (en FAO 1999d)
	Plantas medicinales	<i>Peru</i> : <i>Uncaria tomentosa</i> (uña de gato) 535 ton. En 1999 <i>Chile</i> : Quillay ( <i>Quillaja saponaria</i> ) exportaciones de 872 ton. En 1997 por 3 700 de dólares EE.UU.	Rios Torre 2001 Campos Roasio 1998
	Fibras	<i>Ecuador</i> : Exportó sombreros de fibra <i>Carludovica palmata</i> por 4.6 millones de dólares EE.UU. en 1992. Hay 2 000 fábricas de sombreros de palma. <i>Chile</i> : exportación de 942 ton. De ( <i>Salix viminalis</i> ) en 1997 por un valor de 803 000 de dólares EE.UU.	FAO 1996 Campos Roasio 1998
	Marfil vegetal	<i>Ecuador</i> : exportaciones de 327 ton. De nueces de tagua ( <i>Phytelephas</i> spp.) por 2 408 400 de dólares en 1992	FAO 1995c
	Forraje	<i>Perú</i> : 1 750 toneladas de frutos de <i>Prosopis pallida</i>	Rios Torre 2001
América del sur no tropical (Argentina, Chile, Uruguay)	Alimentos y bebidas	<i>Argentina</i> : producción de mate en 1998 por 80 millones de EE.UU y de 28 millones en 1998. <i>Chile</i> : Exportación de hongos (todas las especies, secas, saladas y congeladas) por 7 millones de dólares en 1997	Resico 2001 Campos Roasio 1998
	Aceites esenciales	<i>Chile</i> : en 1997, 14 toneladas de aceite de eucalipto por 44 000 de dólares EE.UU. Exportaciones de avellana chilena ( <i>Gevuina avellana</i> ) en 1997: 5.7 ton. Por 92 000 de dólares de EE.UU. Exportaciones de <i>Rosa moschata</i> en 1997 83 toneladas por 1 millón de EE.UU.	Campos Roasio 1998
	Resinas	<i>Argentina</i> : una producción de resina de pino de 19 904 toneladas, colofonia y derivados 256 840 ton. y 2 985 ton. De aguarrás en 1996	DRFN (en FAO 1999d)
	Plantas medicinales	<i>Chile</i> : exportaciones de 1 400 toneladas de hojas de boldo por un valor de 810 000 dólares EE.UU. en 1996	Campos Roasio 1998
	Taninos	<i>Argentina</i> : Producción de 283 908 toneladas de quebracho colorado en 1996	MDSMA 2001

La resina de pino se extrae de varias especies de *Pinus*. El principal producto derivado de la resina de pino es la colofonia y el aguarrás que son utilizados en la fabricación de adhesivos, como agentes para delimitar el tamaño del papel, tintas para impresión, solventes de pinturas y barnices, como agente limpiador y para otros propósitos. Brasil, Argentina (*Pinus elliottii*) y Venezuela (*Pinus caribaea*) son productores y exportadores comerciales de resina de pino. Brasil es el principal productor de olioresinas de América del sur.

La región tiene una larga tradición de medicina tradicional a base de plantas. Parte de la herencia de los pueblos de América del sur es la corteza de *Cinchona* especies, que es la base de la medicina contra la malaria denominada quinina. La producción mundial de corteza de quinina es de aproximadamente 8 000 a 10 000 toneladas anuales. Brasil, Bolivia y Colombia figuran entre los productores más importantes de América del sur. La uña de gato (la corteza de la *Uncaria tomentosa*) contiene

alcaloides y ácidos glicósidos, algunos de los cuales tienen propiedades anti-inflamatorias, anti-mutagénicas y son estimulantes del sistema inmunitario. El Quillay (*Quillaja saponaria*) es utilizada para la extracción de saponina (principalmente a raíz de la corteza), la cual tiene muchas aplicaciones en las industrias farmacéutica y cosmética. Chile es el productor más importante de quillay en América del sur. Boldo (*Peumus boldus* o *Boldoa fragrans*) es un árbol endémico que crece en las regiones semiáridas de Chile. La boldina, la sustancia activa extraída de las hojas, se utiliza en medicina por sus propiedades analgésicas, diuréticas y antireumáticas.

El anoto/achiote (que se obtiene a partir de las semillas secas de *Bixa orellana*) y la cochinilla (producido a partir del insecto *Dactilopius coccus*, que se alimenta de ciertas especies de cacto) son la base de colorantes naturales. Perú es el principal productor de ambos. Un colorante rojo (carmín) se produce a partir del extracto de cochinilla. En Perú, la producción de anoto/achiote está destinada a la exportación y depende fuertemente de la explotación de árboles silvestres. Al contrario, Brasil produce anoto/achiote para satisfacer la demanda del mercado local que alcanza varios miles de toneladas al año. Los suministros dependen fundamentalmente de pequeños agricultores.

Perú es el primer productor mundial de frutos de tara (*Caesalpinia spinosa*) utilizados para la extracción de taninos (el 80 por ciento de la producción mundial). La producción proviene principalmente de las formaciones naturales y en parte de los sistemas agroforestales. El Perú es el país andino que contiene los bosques de *Caesalpinia* más grandes, le siguen Bolivia y en menor medida Chile, Ecuador y Colombia. El quebracho colorado (*Schinopsis* spp.) es una fuente de tanino en Argentina y Paraguay.

Entre las fibras figuran las hojas de palma *Carludovica palmata*, utilizadas en Ecuador para la producción de sombreros. La *Attalea funifera* y la *Leopoldina piassaba* son fuentes de fibras en Brasil. La *L. piassaba* también se explota en pequeña escala en Venezuela y Colombia. La *Heteropsis* spp. Se explota la Amazonía brasileña debido a sus raíces aéreas. En América del sur no tropical (en particular modo en Chile), las ramas tiernas de *Salix viminalis* se parten y tejen para producir muebles, cestos y otros artículos de uso doméstico.

El Bambú se utiliza ampliamente para la construcción, la fabricación de muebles y de artesanías en Ecuador, Colombia y Venezuela, mientras que la *Guadua angustifolia* y la *Chusquea* spp. Se usa en las regiones andinas de Ecuador y Chile.

En América del sur, existen vastas áreas de matorrales y especies de árboles enanos – por ejemplo, el campo cerrado y la caatinga del nordeste y centroeste de Brasil, el chaco en Argentina, Paraguay y Bolivia, y las costas áridas del Perú y Chile. En estas áreas la actividad económica más importante a menudo es la cría de ganado, el cual se alimenta casi

exclusivamente de los frutos y hojas de estas plantas. En las zonas áridas de Chile existen vastas áreas cubiertas de árboles de *Prosopis tamarugo* y *Prosopis chilensis*. En Perú existen aproximadamente 1.4 millones de hectáreas de tierras boscosas secas, cubiertas predominantemente de *Prosopis pallida*, la cual es utilizada como forraje y para la extracción de algarobina (un sustituto del cacao) a partir de las vainas.

Las nueces de palma de tagua (*Phytelephas* spp.) en la parte norte de América del sur producen una especie de marfil vegetal que se talla para la fabricación de artesanías y botones. La producción de otras semillas del bosque también es importante.

En lo que se refiere al manejo forestal, en América del Sur existe poca experiencia de manejo de los PFTM, o de manejo integrado de los bosques para la explotación de la madera y de los PFTM. Se han realizado ensayos con algunas especies, (por ejemplo, *Uncaria tomentosa* y palmito en el Perú). En cuanto a algunas especies sujetas a una fuerte presión extractiva, los gobiernos han puesto en vigor reglamentos destinados a reducir el impacto ecológico (por ejemplo, las directrices para el uso de la *Araucaria araucana* en Argentina, medidas para regular la tala de *Ocotea pretiosa* en Brasil, mientras que existe la prohibición de exportar corteza en bruto de *Uncaria tomentosa* en Perú). Sin embargo, la mayoría de la explotación se lleva a cabo de manera oportunista y a menudo predatoria. El resultado es que las poblaciones silvestres de varias especies se ven amenazadas debido a la sobrexplotación y a la destrucción del hábitat. Las especies para las cuales existe documentación sobre la sobrexplotación son la *Jubaea chilensis*, *Araucaria araucana* (que figura en el Apéndice 1 de CITES), la *Uncaria tomentosa* y la *Guadua angustifolia*.

En el curso de los años se ha reducido de manera general, la proporción de PFTM de América del sur en los mercados internacionales, como muestran las estadísticas sobre el intercambio de productos comerciales (por ejemplo los látex, gomas, resinas). La agencia gubernamental encargada de las estadísticas en Brasil, el Instituto Brasileiro de Geografía e Estadística (IBGE), estudió la producción de cerca de 34 productos, de acuerdo a la importancia económica pasada. En 1980, 11 de éstos tenían un valor económico (i.e. un valor de la producción superior a US\$200 000) mientras que el valor total de la producción era de 160.2 millones. En 1995, la cantidad de productos había bajado a seis, mientras que el valor de la producción precipitó a 65.4 millones de dólares EE.UU. (OIMT 1998). La disminución, en muchos casos, puede ser atribuida a la competencia que presentan los sustitutos de origen sintético o los productos de origen cultivado, pero en algunos casos esto se debe a la degradación del recurso natural básico.

Por otro lado, la demanda de algunos productos se ha incrementado. En Bolivia, por ejemplo, durante los diez últimos años la extracción de palmito registró un aumento, pasando de 11 a 4 185 toneladas. Las expectativas acerca de

las propiedades medicinales de la *Uncaria tomentosa* han dado lugar a un boom de la producción de corteza durante los últimos años.

### Centro América

La subregión que incluye a Centro América y México dispone de bosques ricos y diversos, que van desde los bosques nubosos, bosques templados de latifoliadas y de coníferas, a los altos bosques tropicales húmedos. En consecuencia, la subregión posee una amplia variedad de especies de plantas y animales, proporciona una gran cantidad de diferentes tipos de PFTM. Los productos más importantes y más comunes en todos los países de la subregión son las plantas medicinales, los frutos silvestres, el latex y las artesanías y utensilios hechos de fibras de distintas especies vegetales. Algunas plantas revisten una importancia local y nacional, como es el caso de las plantas ornamentales (Guatemala, Costa Rica), el forraje (El Salvador), La fauna (Nicaragua), la resina de pino (Honduras) y los materiales de construcción (Belice, Panamá).

Las plantas medicinales son en gran medida, las más importantes. Algunos productos, cuales las raíces de zarzaparrilla (*Smilax* spp.), ya se exportaban en grandes cantidades a España durante el siglo diecisiete. Costa Rica es el productor más grande, con una producción de 170 toneladas de varias especies, pero que actualmente registra una creciente proporción de origen cultivado (el 50 por ciento). Productos medicinales de relieve son las semillas de (*Caesalpinia pulcherrima*), las raíces de zarzaparrilla y el bálsamo (*Myroxylon balsamum*). En Guatemala, las principales especies son la calahuala (*Polypodium* spp.), que alcanza una producción anual de 50 toneladas de las cuales 30 son exportadas (por un valor de 140 000 dólares EE.UU.), y la yerba de toro (*Tridax procumbens*) cuyas exportaciones anuales son de 15 toneladas (90 000 de dólares EE.UU.). En Honduras las principales especies figura el *Polypodium aureum*, que alcanza un valor de exportación de 110 000 dólares EE.UU.

Los bosques de la región contienen más de cien especies de árboles y palmas de frutos comestibles, por ej. el cohune (*Attalea cohune*) pejibaye (*Bactris gasipaes*) y árboles de los bosques tropicales como el anono (*Annona* spp.), guayabo (*Inga* spp.), zapotillo (*Couepia polyandra*) y caimito (*Chrysophyllum cainito*). Costa Rica exporta cerca de 36 toneladas de zapote (*Pouteria sapota*) al año. En El Salvador, se fabrica harina de las semillas de ojushte (*Brosimum alicastrum*) y de las semillas de pito (*Erythrina berteroana*); entre 3 y 16 toneladas de este último se exportan cada año.

El chicle es un producto importante de los bosques de las tierras bajas tropicales de la región. Se trata de el látex extraído del árbol de chicozapote (*Manilkara zapota*) que es utilizado para la fabricación de goma de mascar. El chicozapote es muy común en Guatemala (Petén) y en Belice, en donde la densidad de los árboles en los bosques puede variar de 24 a 40

árboles por hectárea. La alta densidad de los árboles es una muestra del uso que este árbol tenía en época precolombina, cuando los Olmecas y los Mayas recolectaban el látex y probablemente manejaban las formaciones de árboles para el consumo local y la exportación. Según la legislación, sólo los árboles con un diámetro a la altura del pecho de más de 30 cm pueden ser objeto de extracción. La producción de chicle en Guatemala era de cerca de 1 000 toneladas anuales desde 1940 hasta el decenio de 1970, pero que actualmente ha bajado a 500 toneladas (evaluadas en 2 millones de dólares EE.UU. en 1998) debido a la deforestación y a la degradación del hábitat.

Una gran variedad de especies de plantas se utilizan para fabricar artesanías y como materiales de construcción, principalmente las palmas tales como la *Desmoncus* sp., *Sabal* spp., palma chonga (*Astrocaryum* spp.) y bellota (*Carludovica palmata*). Estas palmas proporcionan hojas, fibras y cañas comparables a la rota. La exportación de muebles de caña de Nicaragua alcanzan 5.7 millones de dólares EE.UU. al año. Entre otras artesanías figuran los sombreros de hoja de palma pita (*Carludovica palmata*), cestos de agujas de pino (*Pinus oocarpa*) y productos de bambú. Una artesanía importante de la región consiste en las esculturas y molduras hechas de pequeñas piezas de madera tales como el conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) y el cedro (*Cedrela odorata*) así como del marfil vegetal (*Phytelephas seemannii*).

Entre otros PFTM de importancia nacional figuran la miel (por ej. por la *Apis mellifera* que produce 200 toneladas anuales, por un valor de 3.5 millones de dólares en El Salvador); la carne silvestre de paca (*Agouti paca*); las aves; iguanas (*Iguana iguana*) y garrobos (*Ctenosaura similis*), incluyendo los huevos y animales vivos (cuyos ejemplares, cerca de 350 000 iguanas verdes se exportan desde El Salvador en 1997, por un valor de 1 millón de dólares EE.UU., aunque cada vez más se trata también de animales producto de la cría) así como productos de resina de pino (particularmente en Honduras, en donde el valor de las exportaciones anuales es de cerca 2 millones de dólares EE.UU.). El forraje proveniente de las tierras forestales también es muy importante, aunque no existen datos cuantitativos disponibles.

### El Caribe

Los principales PFTM del Caribe<sup>26</sup> son las plantas medicinales y aromáticas, los productos comestibles (principalmente frutos, hongos, carne de caza y productos apícolas) y materiales de construcción, utensilios y artesanías (Tabla 10-6).

<sup>26</sup>La subregión del Caribe aquí indicada incluye las Antillas mayores (Cuba, República Dominicana, Haití, Jamaica, Puerto Rico, Trinidad y Tabago), las Antillas menores (Antigua y Barbuda, Aruba, Bahamas, Barbados, Islas Vírgenes británicas, Islas Caymanes, Dominica, Granada, Guadalupe, Montserrat, San Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Pedro y Miguelón, San Vicente y las Granadinas, Islas Vírgenes estadounidenses) y países del continente (Belice, Guyana, Suriname).

Tabla 10-6. Principales PFNM del Caribe

Subregión	Principales PFNM	Datos estadísticos nacionales existentes que fueron seleccionados	Referencia
El Caribe	Plantas medicinales, plantas aromáticas, productos comestibles, materiales de construcción, utensilios y artesanías	<p><i>Guyana</i>: Exportación de 1 456 toneladas de palmito (<i>Euterpe oleracea</i>) de un valor de 1 965 978 de dólares EE.UU.</p> <p><i>Suriname</i>: exportación anual de frutos de <i>Astrocaryum segregatum</i> (awara) y <i>Astrocaryum maripa</i> (maripa) de un valor de 1 740 dólares EE.UU. en 1996-2000</p> <p><i>Grenada</i>: Producción de 2 347 toneladas y exportación de 1 863 toneladas de nuez moscada (<i>Myristica fragrans</i>) en 1993</p>	<p>van Adel 1998</p> <p>FAO 2001a</p> <p>FAO 1994b</p>

Las plantas medicinales son utilizadas principalmente por las comunidades rurales. En Grenada, cerca del 80 por ciento de la población utiliza plantas medicinales. Entre las plantas aromáticas importantes figuran la tea (*Amyris balsamifera*), citronela (*Cymbopogon citratus*), palorrosa (*Aniba rosaeodora*), sasafrás *Ocotea pretiosa*), avellano (*Gevuina* spp.), vetiver (*Vetiveria zizanioides*) y *Eucalyptus* spp. Grenada es el segundo productor mundial de aceites esenciales derivados de las semillas de nuez moscada, *Myristica fragrans*. Cerca del 25 por ciento de la producción mundial proviene de Grenada, aportando cerca del 40 por ciento de los ingresos nacionales por concepto de exportaciones. Sin embargo, las exportaciones de nuez moscada disminuyeron en cerca del 50 por ciento, pasando de 3 362 toneladas en 1986 a 1 863 toneladas en 1993 debido a que la disminución de la demanda mundial de nuez moscada y a la competencia de otros países productores.

Entre los productos comestibles importantes figuran frutos como el maripa (*Astrocaryum maripa*) y el awara (*Astrocaryum segregatum*) en Suriname y balata (*Manilkara bidentata*), jocote/mombín (*Spondias mombin*) y serrette también conocido como maricao (*Brysonima coriacea*) en Trinidad y Tabago.

El corazón de palma de manicole (*Euterpe oleracea*) es uno de los productos más importantes en Guyana y la fuente principal de ingresos de las comunidades indígenas en los humedales de las costas. La producción anual subió de 942 toneladas en 1993 a 1 648 toneladas en 1995, por un valor de 2 millones de dólares EE.UU. Otros países, entre ellos Cuba y Trinidad y Tabago, también cultivan estas especies.

Productos alimenticios importantes como la miel y la carne silvestre. La apicultura es una actividad importante en la República Dominicana y Cuba. En Suriname, la dependencia que los pueblos indígenas y los habitantes urbanos tienen de las especies de la fauna silvestre, como fuente de proteínas constituye una amenaza para muchas especies.

Los materiales para la construcción, los utensilios y artesanías forman otro grupo importante de PFNM en el Caribe. En Guyana, las plantas aéreas de nibi (*Heteropsis flexuosa*) se utilizan para la fabricación de muebles, mientras que las raíces de kufa (*Clusia* spp.) se utilizan como objetos de uso doméstico. La cosecha de nibi es la fuente más importante de ingresos para las familias de la cuenca inferior del Pomerón. En Santa Lucía, el latánier

(*Cocotrinax barbadensis*) se utiliza para producir escobas. El latánier se vende en las áreas rurales y urbanas y se enfrenta a la competencia que presentan las escobas de plástico. En Jamaica, el jipi japa (*Carludovica palmata*) es la principal fuente de material proveniente de los bosques que se utiliza en la fabricación de sombreros, bolsas, sobremesas, etc. Además, las varillas de manzana rosa (*Eugenia jambos*) se utilizan para fabricar cestos. El bambú (*Bambusa vulgaris*) es un producto importante utilizado en Grenada como andamiaje durante la construcción y como materia prima en la producción de diferentes artesanías. Algunas aldeas que dependen de los ingresos que producen estas artesanías. La gran demanda de bambú ha despertado preocupaciones en cuanto al suministro de éste.

La gran expansión del turismo ha hecho crecer el consumo de hojas de palma para techados. En la República Dominicana, por ejemplo, la "palma cana" (*Sabal umbraculifera*) se utiliza para el techado de estructuras temporales y permanentes. En Trinidad y Tabago, las especies *Sabal mauritiiformis*, *Maximiliana caribea* y *Manicaria saccifera* se utilizan igualmente para techado.

## Europa

Según se informa en CEPE/FAO (2000) existen, en general, pocos datos confiables recopilados sistemáticamente sobre la producción de PFNM en los países europeos. Las estadísticas forestales nacionales cuentan con escasa documentación sobre el potencial nacional, las cantidades y el valor por categoría de producto, así como sobre los volúmenes comercializados o consumidos. Algunos países mantienen estadísticas regulares sobre los PFNM para los cuales las autoridades forestales emiten permisos de recolección, tales como los hongos, bayas, animales y carne de caza. Los PFNM importantes, sobre los cuales existen datos incluyen, en orden de importancia, los árboles navideños (incluyendo la producción en plantaciones en granjas y los cosechados en los bosques), hongos, bayas y carne de caza. Algunos países también informan acerca del follaje decorativo, el corcho, resina de pino, yerbas, miel y nueces (en particular, las castañas, bellotas, avellanas y nueces). En cuanto a las nueces, yerbas y miel, los datos registrados sobre la producción total nacional incluyen una producción significativa proveniente de las tierras agrícolas, la cual figura en las estadísticas de índole

**Tabla 10-7. Principales PFM en Europa y sus principales países productores**

Producto	Principales países productores (año de referencia) <sup>1</sup>	Cantidad Miles de toneladas	Valor Millones de dólares EE.UU.
Árboles de Navidad <sup>2</sup>	Alemania	20.0 <sup>3</sup>	235.3
	Francia (1985-1995)	5.6 <sup>3</sup>	75.4
	Reino Unido (1995)	3.0 <sup>3</sup>	66.7
	Dinamarca (1996)	7.0 <sup>3</sup>	24.1
Hongos y trufas (todas las especies juntas) <sup>4</sup>	República Checa	23.9	39.1
	Belarús (1995-1996)	10.1	15.2
	Suecia	8.5	31.8
	Francia	8.2	107.7
	Finlandia (1996)	6.0	14.1
Frutos y bayas (todas las especies juntas) <sup>4</sup>	Italia (1995)	2.4	44.7
	Albania	60.0	114.0
	Finlandia (1996)	40.0	67.1
	Noruega (1994-1996)	25.0	45.3
Carne de caza	República Checa	22.7	39.2
	Suecia	17.1	76.1
	Polonia (1995)	8.1	
	Finlandia (1996)	7.9	64.0
Corcho	República Checa (1990-1994)	6.8	
	Noruega (1994-1996)	6.6	66.5
	Portugal (1995)	135.0	145.3
	España <sup>5</sup>	110.0	
Resina de pino	Albania	18.1	7.2
	Italia (1995)	10.4	7.2
Follaje decorativo	Portugal (1995)	40.0	80.7
	Albania	198.5	143.0
	Suiza (1996)	117.5 <sup>6</sup>	
	Dinamarca	25.0	49.8

Fuente: CEPE/FAO 2000, exceptuando cuando así se indica.

<sup>1</sup> El año de referencia (o rango para el promedio) de producción y los datos del valor se presentan cuando se encuentran disponibles.

<sup>2</sup> El valor de los árboles de Navidad se basa en el ingreso nacional neto en Dinamarca y los precios al menoreo en Francia, Alemania y el Reino Unido.

<sup>3</sup> Millones de árboles.

<sup>4</sup> Los valores registrados tanto para los hongos como las bayas corresponden a los ingresos de los recolectores (Finlandia) o los precios estimados en el mercado.

<sup>5</sup> No figura en CEPE/FAO 2000. Fuente: FAO 2001c.

<sup>6</sup> Miles de m<sup>3</sup>.

agrícola. Un cuadro general de los principales PFM de Europa para los cuales los datos se encuentran disponibles, se presentan en la Tabla 10-7.

### América del Norte

En Canadá y en los Estados Unidos, se recolecta una gran variedad de PFM, principalmente para uso individual, y su recolección es bastante común entre la población rural. Sin embargo, sólo pocos productos figuran en las estadísticas de productos forestales nacionales (CEPE/FAO 2000).

En Canadá, los productos indicados en los informes son árboles de Navidad, pieles y miel de arce. Los datos proporcionados por los Estados Unidos abarcan cinco productos (árboles de Navidad, hongos, pieles, miel de arce, y pesca). Aún así, las cifras sobre los hongos se refieren sólo a cuatro especies principales de un grupo de 25, 30 especies que son utilizadas comercialmente. No existen datos sobre algunos productos de amplio consumo tales como la carne silvestre y las bayas.

Los principales PFM de la región son los alimentos y las plantas ornamentales (Tabla 10-8), pero existe poca información acerca de las fuentes de producción, la cantidad de recolectores, el volumen o valor. Además, las cifras

proporcionadas varían considerablemente de año en año. Por ejemplo, en Canadá, el valor indicado de la producción de miel de arce variaba entre 59.1 millones de dólares EE.UU en 1992 y de 44.9 millones en 1993.

La demanda comercial de los hongos y bayas está aumentado en toda la región. En la provincia canadiense de Columbia Británica, se cosechan 35 especies de hongos para fines comerciales. En los Estados Unidos, los datos en materia de hongos existen sólo para una región del país, el Pacífico noroccidental, en donde la recolección para fines comerciales se exporta a los mercados de Asia y Europa.

No existen datos de índole nacional sobre la producción de plantas medicinales y yerbas recolectadas en la región para fines individuales y/o comerciales. Las plantas medicinales se recolectan principalmente en las tierras forestales, pero una proporción cada vez mayor se produce mediante el cultivo.

La región del Pacífico noroccidental de los Estados Unidos tiene una industria significativa basada en el procesamiento de follaje decorativo. Cerca de un cuarto de su producción se exporta a Europa.

La caza, la carne silvestre y los trofeos de animales proporcionan ingresos significativos tanto a los propietarios privados, como agencias públicas de manejo de tierras de la

Tabla 10-8. Principales PFM en América del Norte

Producto	Estados Unidos		Canadá	
	Cantidad (año de referencia)	Valor millones de dólares EE.UU.	Cantidad	Valor millones de dólares EE.UU.
Árboles navideños (millones de árboles)	35 <sup>1</sup> (1993-1996)		4.5 (1997)	48.6 <sup>2</sup>
Hongos/trufas		41.1		
Follaje decorativo		128.5		
Pieles (millones de unidades)	5.7 (1995)	40.6	1.3 (1995-1996)	
Miel de arce <sup>3</sup> (millones de litros)	6.2 (1991)	39.3	15.3 (1995)	44.9 (1993)

Fuente: CEPE/FAO 2000, exceptuando las anotaciones indicadas.

<sup>1</sup>No figura en CEPE/FAO 2000. Fuente: FAO 1999c. La mayoría de los árboles se cosechan para uso doméstico.

<sup>2</sup>Valor al por mayor.

<sup>3</sup>Fuente: FAO 2001c.

región. Canadá produce la cantidad más grande de pieles, siendo los Estados Unidos el tercer productor, (después de la Federación Rusa). En ambos países los datos registrados se refieren a la cosecha total, que incluye especies que no están asociadas a los bosques. El valor registrado es el precio recibido por el cazador.

La pesca deportiva en la región es muy popular, aunque es difícil catalogar la pesca que se lleva a cabo en los bosques. La pesca realizada en los Estados Unidos se limita a las especies de salmón, que pasan parte de su vida en los ambientes boscosos. La pesca de salmón en los Estados Unidos en 1995 fue de 517 000 toneladas, se evaluó en 521 millones de dólares EE.UU.

## CONCLUSIONES

La recolección de datos para este estudio confirmó que existe una grave falta de datos de índole cuantitativa sobre los productos forestales no madereros, en el ámbito nacional, y aún más en lo que se refiere a los recursos de donde provienen, a excepción de Asia en donde existe una tradición de recopilación de información sobre los recursos de base de los PFM y su consumo. La información es escasa y a menudo se encuentra mezclada con estadísticas de producción agrícola. Los datos estadísticos, cuando éstos existen, se limitan en su mayoría a una serie de productos seleccionados, comercializados en el contexto internacional, y en este caso, los datos a menudo se limitan a las cantidades exportadas. No existe información sobre los recursos de base de los PFM y su uso para la subsistencia, debido principalmente a la cantidad de productos utilizados por la población local y las dificultades técnicas, así como los altos costos que conlleva calcularlos en informar sobre ellos.

Aún cuando existen datos, éstos raramente se basan en inventarios y encuestas periódicas formulados de manera estadística. Por lo tanto resulta difícil evaluar la confiabilidad de la información. Por ejemplo, aún en Asia buena parte de la información se basa en los inventarios nacionales que se remontan hasta diez años atrás. Existe un problema similar en cuanto al valor económico asociado

con los productos debido a que el valor puede ser calculado en distintas etapas de la producción y el procesamiento. Los datos obtenidos a partir de las instituciones forestales encargadas tradicionalmente de los recursos forestales, a menudo difieren de los datos comerciales registrados por las agencias de aduana.

Los datos de índole nacional sobre los recursos de base, la producción y el comercio (cantidades y valor) de los principales productos son fundamentales para evaluar el aporte completo que el sector forestal presta a la economía del país, y para fines de manejo forestal y elaboración de políticas. En algunos casos la información sobre el recurso base y el producto de los PFM existe en el ámbito nacional, pero en la mayoría de los casos, la información se encuentra disponible únicamente en lo que concierne a algunas regiones del país. Por lo tanto la extrapolación se vuelve necesaria, aunque difícil.

Debido a los factores descritos anteriormente, así como debido a la falta de terminología concordada en el ámbito internacional, a menudo no es posible cotejar definiciones claras y datos estadísticos sobre los recursos y producción de los PFM entre, o a aún dentro, de los países y regiones. Por lo tanto, la agregación de índole regional y mundial de la producción y valor de los mismos, resulta muy difícil. Se requiere de un sistema de clasificación dotado de terminología y medidas unificadas.

La mayoría de los productos extraídos de las formaciones naturales de varios ecosistemas de bosque y tierras boscosas. Sin embargo, entre los temas de actualidad en materia de vigilancia de los recursos mundiales, figura la falta de manejo de los recursos no madereros. En cuanto a los productos que cuentan con mucha demanda, este fenómeno a menudo conduce a niveles de explotación insostenibles y a la amenaza de extinción de las especies. Esta dinámica tiene implicaciones socioeconómicas graves para la población que depende de la existencia de estos recursos. Algunos productos importantes, tales como el bambú, se están convirtiendo en cultivos, mientras que otros, tales como las plantas medicinales, se encuentran amenazadas debido a la deforestación y/o la



sobreexplotación. El uso de sustitutos de origen sintético ha convertido a muchos otros como la guta percha, balata, sorva, el copal y las fibras de piassaba, en productos obsoletos.

## BIBLIOGRAFÍA

### Argentina. Ministerio de Desarrollo Social y Medio

**Ambiente (MDSMA).** 2001. [www.medioambiente.gov.ar](http://www.medioambiente.gov.ar)

**Biodiversity and Development (BIODEV).** 1994. *Study of the collection of wild specimen of Malagasy plants and animals destined for export (with emphasis on regions chosen for future projects development)*. Study IIb for the TRADEM project. Antananarivo, Madagascar.

**Camara, A.K.** 1991. *Guinée, séminaire sur les statistiques en Afrique*. Thiès, Senegal, FAO.

**Campos Roasio, J.** 1998. *Productos forestales no madereros en Chile*. Serie Forestal 10. Santiago, Chile, FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe.

**CEPE.** 1998. *Non-wood goods and services of the forests*. Geneva Timber and Forest Study Papers No. 15. Ginebra.

**CEPE/FAO.** 2000. *Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand: contribution to the global Forest Resources Assessment 2000*. Geneva Timber and Forest Study Papers 17. Nueva York y Ginebra, Naciones Unidas. [www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm](http://www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm)

**Chemli, R.** 1997. Medicinal, aromatic and culinary plants of Tunisian flora. In *Proceedings of the International Expert Meeting on Medicinal, Culinary and Aromatic Plants in the Near East*. Cairo, Egipto 19-21 de mayo de 1997. FAO, Oficina Regional para el Cercano Oriente.

**Chihongo, A.W.** 1993. Pilot country study on NWFP for Tanzania. In *Non-wood forest products: a regional expert consultation for English-speaking African countries*, 17-22 October 1993. Arusha, Tanzania, Commonwealth Science Council and FAO.

**Chikamai, B.** 1997. Production, markets and quality control of gum arabic in Africa: Findings and recommendations from an FAO project. In J.O. Mugah, B.N. Chikamai & E. Casadei, eds. *Conservation, management and utilization of plant gums, resins and essential oils*. Proceedings of a regional conference for Africa held in Nairobi, Kenya, 6-10 de octubre de 1997.

**Collinson, C., Burnett, D. & Agreda, V.** 2000. *Economic viability of Brazil nut trading in Peru*. Chatham Maritime, Kent, UK, Natural Resources Institute, University of Greenwich.

**Cunningham, A.B.** 1993. *African medicinal plants*. People and Plants Working Paper No. 1. Paris, WWF/UNESCO/Royal Botanic Gardens Kew.

**Cunningham, M., Cunningham, A.B. & Schippmann, U.** 1997. *Trade in Prunus africana and the implementation of CITES*. Bonn, German Federal Agency for Nature Conservation.

**El Adab, A.** 1993. Les produits forestiers et leur importance dans l'économie Tunisienne. *Séminaire sur les Produits de la Forêt Méditerranéenne*. Florencia, Italia, 20-24 de septiembre de 1990.

**Eritrea. Ministry of Agriculture.** 1998. *Forestry data report on Eritrea*. In EC/FAO/UNEP. *Proceedings of Subregional Workshop on Forestry Statistics – IGAD region*. Roma.

**FAO.** 1991. *Proceedings of the 10<sup>th</sup> World Forestry Congress*, September 1991, Paris. Roma.

**FAO.** 1994a. *Non-wood forest products in Asia*. RAPA Series No. 28. Bangkok, FAO, Oficina Regional para Asia y el Pacífico.

**FAO.** 1994b. *Nutmeg and derivatives*. Working paper FO:MISC/94/7. Roma.

**FAO.** 1995a. *Trade restrictions affecting international trade in non-wood forest products*. FAO Non-wood Forest Products No. 8. Roma.

**FAO.** 1995b. *Gums, resins and latexes of plant origin*, by J.J.W. Coppen. FAO Non-wood Forest Products No. 6. Roma.

**FAO.** 1995c. *Memoria: consulta de expertos sobre productos forestales no madereros para América Latina y el Caribe*. Serie Forestal No.1. Santiago, Chile, FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe.

**FAO.** 1995d. *Natural colourants and dyestuffs*, by C.L. Green. FAO Non-wood Forest Products No. 4. Roma.

**FAO.** 1995e. *Gum naval stores: turpentine and rosin from pine resin*, by J.J.W. Coppen & G.A. Hone. FAO Non-wood Forest Products No. 2. Roma, FAO.

**FAO.** 1996. *Desarrollo de productos forestales no madereros en América Latina y el Caribe*, by C. Chandrasekharan, T. Frisk & J.C. Roasio. Serie Forestal N. 10. Santiago, Chile, FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe.

**FAO.** 1997a. *Assistance à l'exportation des produits forestiers*. Vol. 1. Projet TCP/MAG/6611. Antananarivo, Madagascar.

**FAO.** 1997b. *Wildlife and food security in Africa*, by Y. Ntiemoa-Baidu. FAO Conservation Guide No. 33. Roma.

**FAO.** 1998a. *Non-wood forest products of Namibia*, by J. Haiwla. EC-FAO Partnership Programme, Project GCP/INT/679/EC. Roma.

**FAO.** 1998b. *Non-wood forest products of Ethiopia*, by G. Deffar. EC-FAO Partnership Programme, Project GCP/INT/679/EC. Roma.

**FAO.** 1998c. *Non wood forest products from conifers*. FAO Non-wood Forest Products No. 12. Roma.

**FAO.** 1999a. *Les données statistiques sur les PFNL au Rwanda*, by A. Murekezi. EC-FAO Partnership Programme, Project GCP/INT/679/EC. Roma.

**FAO.** 1999b. *Statistiques sur les PFNL: Tchad*, by A.M. Hagggar. EC-FAO Partnership Programme, Project GCP/INT/679/EC. Roma.

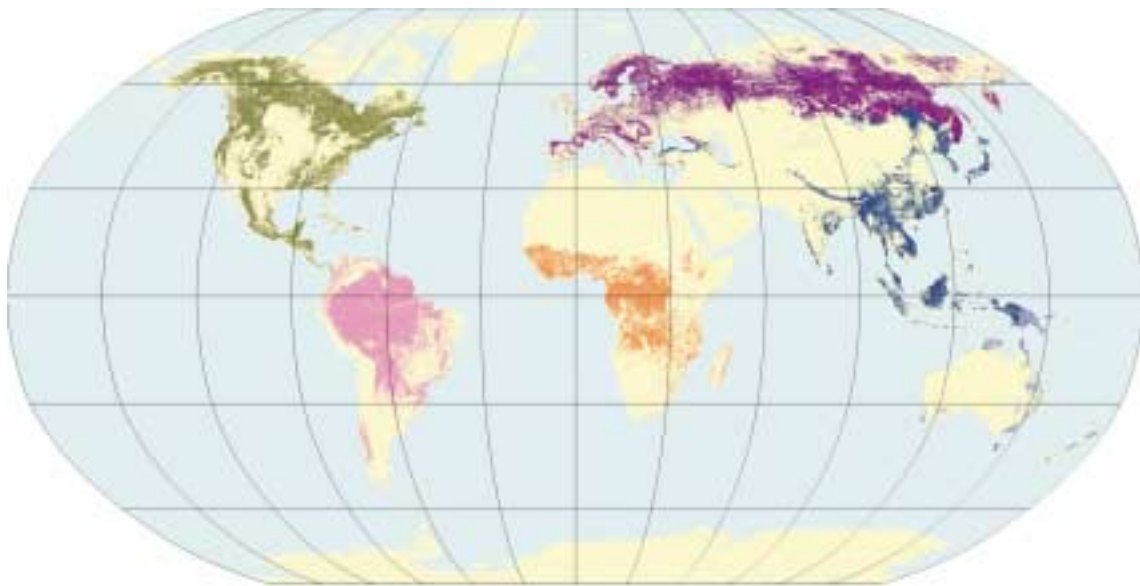
- FAO.** 1999c. *Preliminary consideration for the development of statistics on non-wood forest products in Suriname*, by P.R. Peneux. EC-FAO Partnership Programme, GCP/INT/679/EC. Rome/Paramaribo.
- FAO.** 1999d. *Non-wood forest products study for Mexico, Cuba and South America*. FRA Working Paper No. 11. Roma. (borrador)
- FAO.** 1999e. Towards a harmonized definition of non-wood forest products. *Unasylva*, 198: 63-64.
- FAO.** 2000a. *Proceedings of subregional workshop on data collection and outlook effort for forestry in the Caribbean, Port-of-Spain, Trinidad & Tobago*. 21-25 February 2000. EC-FAO Partnership Programme, CP/INT/679/EC. Roma.
- FAO.** 2000b. *Situación forestal en la región de América Latina y el Caribe: Periodo 1998-1999*. 21 Sesión de la Comisión Forestal para América Latina y el Caribe, Santa Fe de Bogotá, Colombia, 4-8 de septiembre de 2000. [www.fao.org/documents](http://www.fao.org/documents)
- FAO.** 2000c. *Statistical data on non-wood forest products in Trinidad and Tobago*, by L. Kisto. EC-FAO Partnership Programme, GCP/INY/679.
- FAO.** 2000d. *Evaluación de los recursos forestales no madereros en América Central*. Documento de trabajo de FRA No. 22. Roma.
- FAO.** 2001a. *Pilot study on data collection and analysis related to non-wood forest products in Suriname*, by C.M. Rahan-Chin. EC-FAO Partnership Programme GCP/INT/679/EC. Rome/Paramaribo (draft report).
- FAO.** 2001b. *Non-wood forest products of Africa – a regional and national overview*, by S. Walter. Working Paper FOPW/01/1. Roma.
- FAO.** 2001c. *Non-wood products from broad-leaved trees*. FAO Non-wood Forest Products. Rome. (in press).
- Lange, D. & Mladenova, M.** 1997. Bulgarian model for regulating the trade in plant material for medicinal and other purposes. In *Medicinal plants for forest conservation and health care*. FAO Non-Wood Forest Products Series No. 11. Roma.
- Makonda, F.B.S. & Ishengoma, R.C.** 1997. Indigenous knowledge and utilization potentials of selected gum, resin and oil plant species of Tanzania. In J.O. Mugah, B.N. Chikamai & E. Casadei, eds. *Conservation, management and utilization of plant gums, resins and essential oils*. Proceedings of a regional conference for Africa, 6-10 de octubre, Nairobi.
- Natural Cork Quality Council (NCQC).** 2000. *The cork industry*. [www.corkqc.com](http://www.corkqc.com), viewed 30/08/2000.
- Natural Resources Conservation Authority (NRCA).** 2001. *Animal species of Jamaica protected under the Wildlife Protection Act*. Kingston, Jamaica. [www.nrca.org/biodiversity/species](http://www.nrca.org/biodiversity/species)
- Niger. Ministère de L'Hydraulique et de l'Environnement.** 1998. *Rapport national du Niger sur les ressources génétiques forestières*. Niamey.
- Njovu, F.C.** 1993. Non-wood forest products Zambia. A country pilot study for the expert consultation for English speaking African countries. In *Non-wood forest products: a regional expert consultation for English-speaking African countries*, 17-22 de octubre 1993. Arusha, Tanzania, Commonwealth Science Council and FAO.
- Nour, H.O.A.** 1995. *Quality control of gum arabic*. Mission report. Khartoum.
- Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT).** 1998. *Non-wood tropical forest products: processing, collection and trade*. ITTO project PD 143/91 vers 2(I). Executive summary of the technical report.
- Resico, C.** 2001. *Compilación y análisis sobre los productos forestales no madereros – Argentina*. Proyecto información y análisis para el manejo forestal sostenible: integrando esfuerzos nacionales e internacionales en 13 países tropicales en América Latina. GCP/RLA/133/EC. Santiago, Chile, FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
- Rios Torre, M.** 2001. *Compilación y análisis sobre los productos forestales no madereros – Perú*. Proyecto Información y análisis para el manejo forestal sostenible: integrando esfuerzos nacionales e internacionales en 13 países tropicales en América Latina. GCP/RLA/133/EC. Santiago, Chile, FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
- Senegal. Ministère du développement rural et de l'hydraulique (MDRH).** 1993. *Plan d'Action Forestier*. Dakar, Senegal.
- Shiembo, P.N.** 1999. The sustainability of eru *Gnetum africanum* and *Gnetum buchholzianum*: over-exploited NWFP from the forests of Central Africa. In T.C.H. Sunderland, L.E. Clark & P. Vantomme (eds.). *The NWFP of Central Africa: current research issues and prospects for conservation and development*. Roma, FAO.
- Sunderland, T. & Tako, C.T.** 1999. *The exploitation of Prunus africana on the island of Bioko, Equatorial Guinea*. Report for the People and Plants Initiative, WWF-Germany and the IUCN/SSC Medicinal Plant Specialist Group. [www.gcgc.st/bioko/bioko\\_prunus.htm](http://www.gcgc.st/bioko/bioko_prunus.htm)
- Tratado de Cooperación Amazónica (TCA).** 1996. *Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia*. Lima.
- CEPE.** 1998. *Non-wood goods and services of the forests*. Geneva Timber and Forest Study Papers No. 15. Ginebra.
- CEPE/FAO.** 2000. *Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand – Main report*. Ginebra.
- van Adel, T.** 1998. Commercial exploitation of non-timber forest products in the Northwest district of Guyana. *Caribbean Journal of Agriculture and Natural Resources*, 2(1): 15-28
- van Andel, T.R.** 2000. *Non-timber forest products of the north-west district of Guyana. part 1 and 2*. Tropenbos – Guyana Series 8a/8b. Georgetown, Guyana, Tropenbos Guyana Programme.

- Walter, S.** 1996. *Moeglichkeiten und Grenzen der Nutzung von Nicht-Holz Waldprodukten in Madagaskar; dargestellt am Beispiel des Naturresevates Zahamena*. Thesis. University of Giessen, Germany.
- Wende, L.** 2001. *Compilación y análisis sobre los productos forestales no madereros – Bolivia*. Proyecto Información y análisis para el manejo forestal sostenible: integrando esfuerzos nacionales e internacionales en 13 países tropicales en America Latina. GCP/RLA/133/EC. Santiago, Chile, FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
- WWF.** Undated. *Forest harvest: an overview of non-timber forest products in the Mediterranean region*, by Y. Moussouris & P. Regato. Roma, WWF Mediterranean Programme.
- Zambia. Ministry of Environment and Natural Resources (MENR).** 1997. *Zambia Forestry Action Plan*. Volume II – Challenges and opportunities for Development. Lusaka
- Zida, O.B. & Kolongo, S.L.** 1991. Main NWFP in North Africa. Seminar on Forestry Statistics in Africa. Thiès, Senegal. FAO.



# Parte II:

## Recursos forestales por región

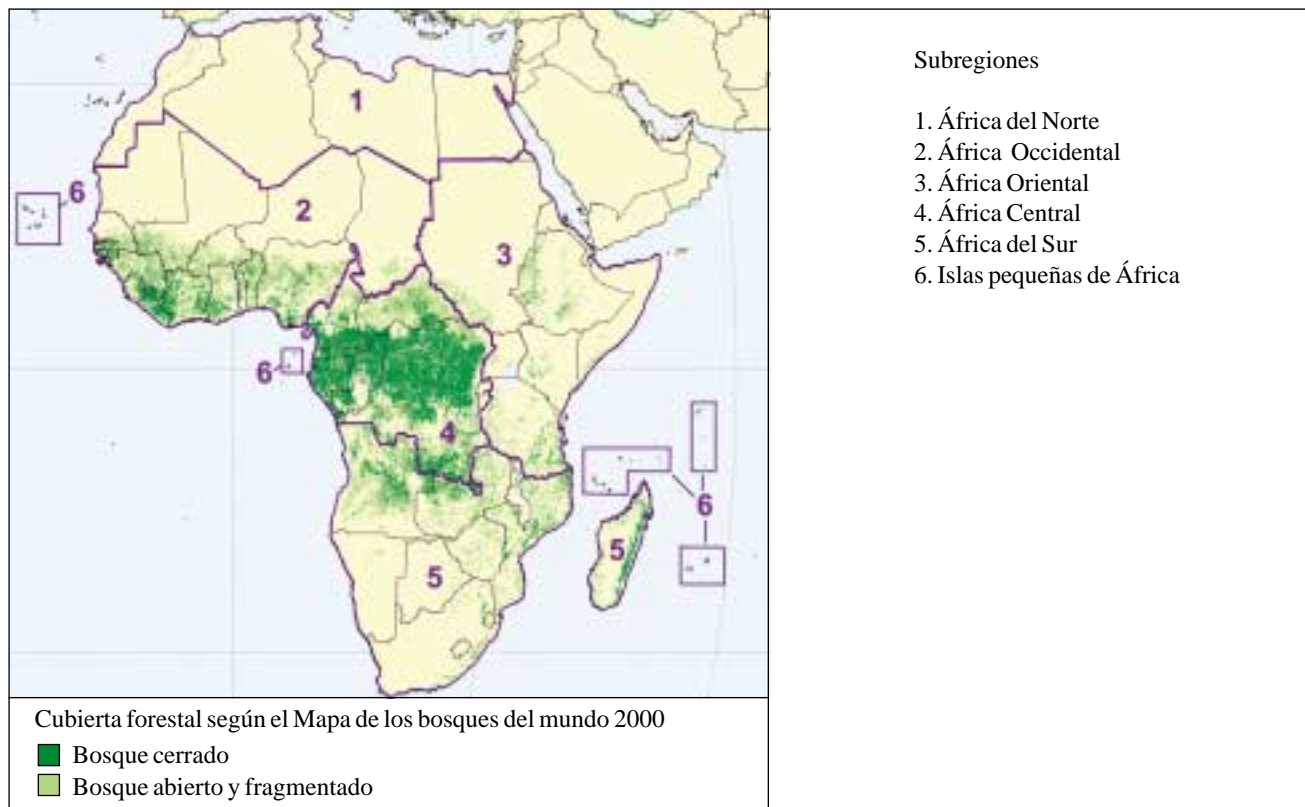


- África
- Asia
- Oceanía
- Europa
- América del Norte y Centro América
- América del Sur



## Capítulo 11

# África



**Figura 11-1. África: división subregional utilizada en el presente informe**

África (Figura 11-1<sup>27</sup> y Tabla 11-1) alberga unos 650 millones de hectáreas de bosques, que representan el 17 por ciento del total mundial. Los bosques africanos corresponden a 0.85 ha per cápita, lo que está cerca de la media mundial. Casi todos ellos están situados en la zona ecológica tropical, y en África se halla casi un cuarto de la totalidad de los bosques pluviales tropicales.

Sólo el 1 por ciento de las áreas forestales está clasificado como plantaciones forestales. La variación neta de la superficie forestal es la más elevada entre las regiones del mundo, pues la pérdida anual neta, de acuerdo con los informes de los países nacionales, se estima en  $-5.3$  millones de hectáreas por año, lo que corresponde a un  $-0.78$  por ciento anual.

<sup>27</sup> La división en subregiones responde únicamente a la exigencia de facilitar la presentación de informes en un nivel geográfico simplificado, y por ello la selección de los países no refleja juicio o criterio de índole política alguno. La presentación gráfica de las zonas por países no refleja juicio alguno de la FAO respecto de la extensión de los países o la condición de las fronteras nacionales.

[www.fao.org/forestry/fo/country/nav\\_world.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/country/nav_world.jsp)

Tabla 11-1. África: recursos forestales por subregiones

Subregión	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Variación de la área 1990-2000 (área total de bosques)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosques)	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques			000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha
	miles de ha	miles de ha	miles de ha	miles de ha	%	ha/per cápita				
África Central	403 298	227 377	634	228 011	56.5	2.6	-852	-0.4	127	194
África Oriental	590 078	134 132	1 291	135 423	23.0	0.7	-1 357	-1.0	28	38
África del Norte	601 265	4 569	1 693	6 262	1.0	n.s.	33	0.5	32	51
África del Sur	649 213	192 253	2 601	194 854	30.0	1.6	-1 741	-0.9	42	72
África Occidental	733 359	83 369	1 710	85 079	11.6	0.4	-1 351	-1.5	61	84
Islas pequeñas de África	1 181	130	107	237	20.1	0.1	4	1.9	88	121
<b>Total de África</b>	<b>2 978 394</b>	<b>641 830</b>	<b>8 036</b>	<b>649 866</b>	<b>21.8</b>	<b>0.8</b>	<b>-5 262</b>	<b>-0.8</b>	<b>72</b>	<b>109</b>
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6 y 7.



## Zonas ecológicas de África

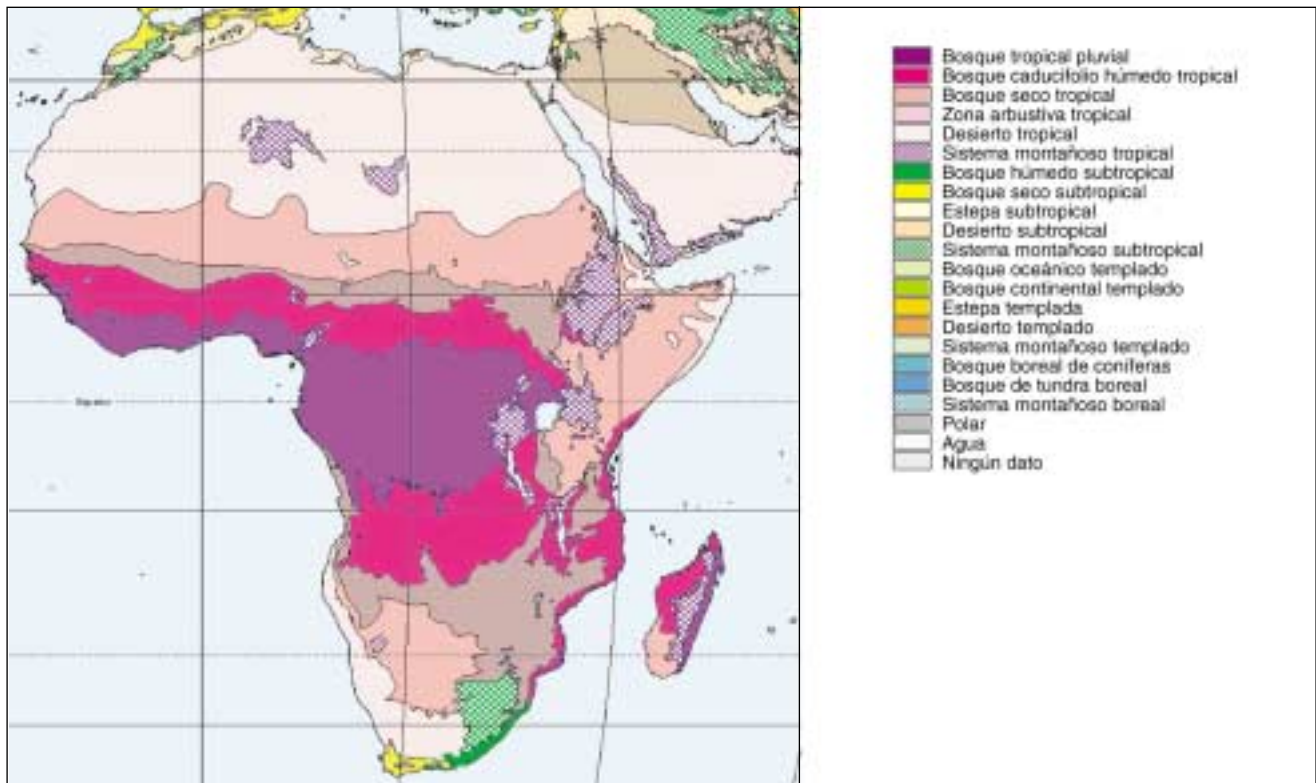


Figure 12-1. Zonas ecológicas de África

En la Figure 12-1 se presentan las zonas ecológicas de África determinadas y trazadas por el FRA 2000. En el Tabla 12-1 figuran las estadísticas relativas a las zonas según las subregiones, y en la Tabla 12-2 se indica la proporción de bosques en cada zona por subregiones.

### BOSQUE PLUVIAL TROPICAL

Esta zona abarca la parte central de África a uno y otro lado del ecuador así como la costa sudoriental, y posee un clima generalmente tropical. La precipitación anual varía entre 1 000 mm y más de 2 000 mm. En los casos en que existe una estación seca, ésta no supera los tres a cuatro meses de duración y ocurre siempre en invierno. La temperatura es elevada, generalmente superior a 20°C, si se exceptúan las zonas montañosas.

En un principio, gran parte de esa zona estaba cubierta de bosques pluviales y bosques de pantano. Hoy día, quedan muy pocos bosques pluviales que no hayan sido alterados por el hombre y existen amplios pastizales secundarios y diversas formaciones de rebrotes forestales. Si se le comparan los bosques pluviales tropicales de América del

Sur y Asia, con bosques africanos, estos últimos son relativamente pobres desde el punto de vista florístico.

La formación de mayor extensión es el bosque húmedo de tierras bajas guineo-congoleño, que se concentra en la cuenca del Congo. Se trata de un bosque alto y tupido con una altura superior a 30 m y árboles emergentes de hasta 60 m y diferentes estratos. Algunas especies son caducifolias pero el bosque en sí es perenne o semiperenne. Entre los árboles de grandes dimensiones que alberga figuran los siguientes: *Entandrophragma* spp., *Guarea cedrata*, *Guarea thompsonii*, *Lovoa trichilioides*, *Maranthes glabra*, *Parkia bicolor*, *Pericopsis elata* y *Petersianthus macrocarpus*. Hay pequeños trechos de bosques pluviales húmedos perennes y semiperennes en los que predomina un único ejemplar, usualmente comprendido entre *Brachystegia laurentii*, *Cynometra alexandri*, *Gilbertiodendron dewevrei*, *Julbernardia seretii* o *Michelsonia microphylla*, pertenecientes a las Leguminosae.

El bosque pluvial de Madagascar tiene una altura de 25 a 30 m, y no posee árboles emergentes de grande dimensiones, si bien cuenta con una gran abundancia de

Tabla 12-1. África: extensión de las zonas ecológicas

Subregión	Área total de cada zona ecológica (en millones de ha)																			
	Tropical						Subtropical					Templada				Boreal			Polar	
	Bosque pluvial	Húmeda	Seca	Arbustos	Desierto	Montaña	Húmeda	Seca	Estepa	Desierto	Montaña	Oceánica	Continental	Estepa	Desierto	Montaña	Coníferas	Tundra		Montaña
África Central	291	112	13	1		19														
África Oriental	21	68	79	268	103	76														
África del Norte					497	20		26	48		11									
África del Sur	26	187	192	106	76	22	8	8			31									
África Occidental	70	106	86	226	222	10														
<b>Total de África</b>	<b>409</b>	<b>473</b>	<b>370</b>	<b>601</b>	<b>898</b>	<b>147</b>	<b>8</b>	<b>35</b>	<b>48</b>		<b>42</b>									
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>1468</b>	<b>1117</b>	<b>755</b>	<b>839</b>	<b>1192</b>	<b>459</b>	<b>471</b>	<b>156</b>	<b>491</b>	<b>674</b>	<b>490</b>	<b>182</b>	<b>726</b>	<b>593</b>	<b>552</b>	<b>729</b>	<b>865</b>	<b>407</b>	<b>632</b>	<b>564</b>

*Nota:* Datos obtenidos de la superposición de los mapas mundiales de la cubierta forestal y las zonas ecológica del FRA 2000. La subregión relativa a las islas pequeñas de África no se ha incluido en el Tabla debido a la falta de suficiente información.

Tabla 12-2. África: proporción de bosques por zona ecológica

Subregión	Área forestal como proporción de la superficie de la zona ecológica (porcentaje)																			
	Tropical						Subtropical					Templada				Boreal			Polar	
	Bosque pluvial	Húmeda	Seca	Arbustos	Desierto	Montaña	Húmeda	Seca	Estepa	Desierto	Montaña	Oceánica	Continental	Estepa	Desierto	Montaña	Coníferas	Tundra		Montaña
África Central	65	44	74			23														
África Oriental	6	15	32	5		9														
África del Norte								23			7									
África del Sur	34	28	42	7		15	16	7			3									
África Occidental	47	35	74	1		6														
<b>Total de África</b>	<b>57</b>	<b>31</b>	<b>48</b>	<b>4</b>		<b>11</b>	<b>16</b>	<b>19</b>			<b>4</b>									
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>69</b>	<b>31</b>	<b>64</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>31</b>	<b>45</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>66</b>	<b>26</b>	<b>50</b>	<b>2</b>

*Nota:* Datos obtenidos de la superposición de los mapas mundiales de la cubierta forestal y las zonas ecológica del FRA 2000. La subregión relativa a las islas pequeñas de África no se ha incluido en el Tabla debido a información insuficiente.

especies. Es perenne y crece a una altitud de 800 a 1 000 m. Entre las principales familias presentes en las capas superiores de la masa forestal figuran Euphorbiaceae, Rubiaceae, Araliaceae, Ebenaceae (*Diospyros* spp.), Sapindaceae, Burseraceae (*Canarium* spp.), Anacardiaceae, Elaeocarpaceae (*Echinocarpus* spp.), Lauraceae, Guttiferae, Myrtaceae, Malpighiaceae, así como la conspicua monocotiledónea gigante denominada árbol del viajero (*Ravenala madagascariensis*).

La periferia más seca de la zona posee tipos de bosques de transición; en África occidental, estos bosques perennes o semiperennes comprenden *Azelia africana*, *Aningeria altissima*, *Aningeria robusta*, *Chrysophyllum perpulchrum*, *Cola gigantea*, *Khaya grandifolia* y *Mansonia altissima*. Entre otras especies relevantes figuran *Triplochiton scleroxylon*, *Celtis mildbraedii*, *Holoptelea grandis*, *Sterculia* spp., *Trilepisium madagascariense* y *Chlorophora excelsa*.

A lo largo de las costas fangosas y abrigadas del Golfo de Guinea, desde Angola al Senegal, se dan zonas de manglares que albergan individuos de *Rhizophora racemosa*, *Rhizophora harrisonii*, *Rhizophora mangle*, *Avicennia africana*, *Avicennia nitida*, *Laguncularia racemosa* y *Acrostichum aureum*.

## BOSQUES CADUCIFOLIOS HÚMEDOS TROPICALES

Esta zona está situada en la Gran Meseta Africana al sur de la cuenca guineo-congoleña, prevalentemente a una altitud de 900 a 1 000 m, si bien en algunos lugares se sitúa a 1 500 m, así como a lo largo de la costa sudoriental de África y la parte central de Madagascar. La estación seca es pronunciada, y puede durar hasta seis meses. Existe una única estación de las lluvias, en verano, aunque se observan marcadas variaciones de acuerdo con las regiones. La precipitación anual en la zona oscila entre 800 y 1 500 mm, pero localmente puede alcanzar 2 000 mm.

Los bosques secos perennes están ampliamente distribuidos en el desierto de Kalahari, y se caracterizan por la presencia de especies de *Marquesia*, *Berlinia* y *Laurea*. Los bosques semiperennes del tipo guineo-congoleño se encuentran principalmente en Angola. En la llanura costera oriental, el bosque constituye la formación clímax si bien en gran parte ha sido reemplazado por praderas boscosas y tierras de cultivo.

En todos los demás lugares la vegetación más característica es el monte claro (como el miombo zambiano, de mayor humedad, hacia el sur, y el monte claro del Sudán

en el norte). Las tierras boscosas de Zambia se caracterizan por diversas especies de *Brachystegia* (*B. floribunda*, *B. glaberrima*, *B. taxifolia*, *B. wangermeeana*, *B. spiciformis*, *B. longifolia*, *B. utilis*) con alturas de copas que pueden llegar a 30 m. Otras especies presentes incluyen *Marquesia macroura*, *Pterocarpus* spp., *Julbernardia* spp. y *Isoberlinia* spp. Las tierras boscosas sudanesas, que por lo general son más bajas, se caracterizan por diversas especies de *Acacia* y por *Isoberlinia doka*. Otras especies características son *Acacia dudgeoni*, *Acacia gourmaensis*, *Antidesma venosum*, *Faurea saligna*, *Lophira lanceolata*, *Maprounea africana*, *Maranthes polyandra*, *Monotes kerstingii*, *Ochna afzelii*, *Ochna schweinfurthiana*, *Protea madiensis*, *Terminalia glaucescens* y *Uapaca togoensis*.

En Madagascar, la vegetación primaria está formada por bosques caducifolios seco o matorrales, pero la vegetación más extensa actualmente consiste en pastizales secundarios. A pesar de ello, aún quedan algunas áreas de bosques, especialmente a lo largo de la costa, con ejemplares de *Dalbergia* spp. en los suelos lateríticos; *Tamarindus indica* en los suelos arenosos; y *Adansonia* spp. y *Bathiaea* spp. en las mesetas calcáreas.

A lo largo de las costas abrigadas del Océano Índico crecen manglares en los que predominan *Rhizophora mucronata*, *Avicennia marina* y *Sonneratia alba*. Otras especies arbóreas y arbustivas son *Ceriops tagal*, *Bruguiera gymnorhiza* y *Xylocarpus obovatus*.

### BOSQUES SECOS TROPICALES

En las zonas más alejas del ecuador y de la costa húmeda sudoriental, la precipitación disminuye y la temporada seca dura siempre seis ó siete meses. El régimen de precipitaciones oscila entre 500 y 1 000 mm; la temperatura es elevada y el nivel medio del mes más frío se sitúa en cerca de 20°C. Condiciones parecidas se registran en Ghana (Accra) y Angola (Cabinda).

En este contexto de mayor aridez, el tipo de vegetación dominante es el bosque abierto. En la región zambiana se encuentran formaciones de miombo, más seco, bosques de mopane (*Colophospermum mopane*) o montes sudaneses en los valles y depresiones meridionales, y matorrales en las tierras bajas meridionales, con ejemplares de *Acacia caffra*, *Acacia davyi* y *Acacia luederitzii*. En la región sudanesa las especies forestales abarcan *Acacia albida*, *Acacia macrostachya* y *Acacia nilotica*. En el Sudán, las especies más usuales son *Anogeissus leiocarpus* así como diversas especies de *Combretum*. En los casos en que la tierra es cultivable, se trata de barbecho de arbustos. Cerca de Accra, (Ghana), aún quedan algunos trechos de bosques secos semiperennes con ejemplares de *Diospyros abyssinica* y *Millettia thonningii*. En Cabinda (Angola), el tipo de vegetación prevalente es la pradera boscosa de *Adansonia digitata* y abundantes individuos de dos árboles introducidos: *Anacardium occidentale* y *Mangifera indica*.

Un árbol notable de esta zona es el baobab (*Adansonia digitata*), que se destaca por su tronco singular de grandes dimensiones.

### ZONA ARBUSTIVA TROPICAL

En la región saheliana, el desierto de Kalahari y la parte sudoccidental de Madagascar, las lluvias disminuyen, aunque las temperaturas siguen siendo elevadas. El régimen de precipitaciones nunca alcanza los 1 000 mm y muy rara vez llega a 200 mm en las zonas más secas. Por su parte, la temperatura media durante el mes más frío es generalmente superior a 20°C, si se exceptúa a la región de Kalahari, donde tiende a ser más baja (hasta 10°C). Si bien Somalia se extiende a través del ecuador, el clima es semiárido o árido, con precipitaciones que oscilan entre 400 y 750 mm y temperaturas muy altas.

En esas zonas, muy secas, por lo general se dan en forma espontánea seudoestepas y matorrales. En el sur de la zona del Sahel existen praderas arboladas (sobre todo con las especies *Anogeissus* y *Acacia*), y en el norte praderas semidesérticas. La vegetación que predomina en Somalia comprende arbustos y matorrales de especies caducifolias (*Acacia* y *Commiphora*). En el Kalahari, conforman el paisaje bosques abiertos de porte arbustivo con acacias (*Acacia karroo*) y seudoestepas arbustivas. En Madagascar, aún siguen existiendo algunos bosques caducifolios secos en la parte norte del país, pero la vegetación más típica de la zona occidental es el bosque espeso caducifolio de Didiereaceae.

### SISTEMAS MONTAÑOSOS TROPICALES

Los principales sistemas montañosos son las tierras altas del Camerún, las montañas de Kenya, la cordillera de Kivu y las tierras altas de Etiopía. Hay algunas montañas aisladas de menor altitud como las mesetas de Fouta Djallon, Jos y Mandara, en África occidental, Hoggar en el Sahara y el monte Windhoek Mountain en África del sur. Madagascar posee una cordillera central de grandes elevaciones.

El clima es parecido al de las tierras bajas circundantes pero las temperaturas son más bajas y con frecuencia las lluvias son más abundantes. Por encima de los 800 a 1 200 m, la temperatura disminuye y la vegetación cambia, dando lugar a zonas ecoflorísticas submontanas, montanas y de cotas elevadas.

La vegetación es extremadamente diversa y varía según el clima. Así, en la mayoría de las montañas, los bosques constituyen la vegetación de menor altura. Entre estos bosques y los bosques montanos, que son de naturaleza diferente (por lo que se refiere a la fisionomía y la flora), existe una zona submontana de transición; sin embargo, los incendios y los cultivos han destruido gran parte de su vegetación. El bosque montano, que suele estar situado entre 1 500 y 2 000 m, tiene una estructura de menor altura respecto del bosque submontano y de tierras bajas. En la parte superior

de los bosques montanos hay una faja de ericáceas, y por encima de los 3 000 m, crecen formaciones alpinas.

Por lo que atañe al África occidental, en la cordillera de Kivu o las laderas más húmedas de las tierras altas de Etiopía y las montañas de África oriental, los árboles del estrato superior tienen una altura que varía entre 25 y 45 m con estratos medios e inferiores. Entre las especies más características figuran *Aningeria adolfi-fredrici*, *Chrysophyllum gorungosanum*, *Cola greenwayi*, *Diospyros abyssinica*, *Drypetes gerrardii*, *Olea capensis*, *Podocarpus latifolius*, *Prunus africana*, *Syzigium guineense* subsp. *afromontanum* y *Xymalos monospora*.

Bosques de bambúes (*Arundinaria alpina*) o matorrales se encuentran entre 2 300 y 3 000 m, en la mayoría de las montañas más altas de África oriental y en forma esporádica en algunas de las montañas del Camerún.

En Madagascar, la vegetación original de las montañas consistía en bosques húmedos de montaña poblados de las especies *Tambourissa* y *Weinmannia*, bosques esclerofíticos de montaña que albergaban las especies *Dicoryphe* y *Tina* en las laderas orientales, y bosques de “tapia” (*Uapaca bojeri*), de mayor aridez, en las laderas occidentales; pero amplias áreas de esos bosques se han sustituido con pastizales secundarios. En otras zonas, los matorrales representan la vegetación dominante.

### BOSQUE HÚMEDO SUBTROPICAL

Esta zona está restringida a un área muy estrecha a lo largo de la costa oriental del África del sur, entre 25° y 34°S, aproximadamente. Su régimen de precipitaciones es moderadamente alto y bien distribuido y, con excepción del extremo sur, no se registran heladas. La precipitación anual oscila entre 800 y 1 200 mm y la temperatura media del más frío se sitúa entre 7° y 15°C. Las temperaturas medias anuales disminuyen de 22°C en el norte a 17°C en el sur. Más hacia el interior, se observan bruscas variaciones climáticas aún entre lugares no lejanos entre sí.

En la mayor parte de la zona, la vegetación natural la conforman bosques perennes o semiperennes, y la altura y estructura de los rodales más exuberantes se asemejan a las del bosque pluvial. La altura de la cobertura de copas oscila entre 10 y 30 m. Existen unas 120 especies, si bien más de 30 de ellas por lo general no se encuentran en ningún rodal. Las especies endémicas son *Atalaya natalensis*, *Anastrabe integerrima*, *Beilschmiedia natalensis*, *Brachylaena uniflora*, *Cola natalensis*, *Commiphora harveyi*, *Cordia caffra*, *Diospyros inhacaensis* y *Manilkara concolor*. Actualmente, en los sitios en los que la vegetación original no ha sido completamente reemplazada, la cubierta de tierra a menudo consiste en un mosaico de bosques, matorrales, arbustos y pastizales secundarios. En los lugares en que la lluvias son demasiado escasas, la vegetación clímax más difundida está formada por especies arbustivas y de matorrales perennifolias o semidecíduas.

### BOSQUE SECO SUBTROPICAL

Esta zona comprende las zonas de África del Norte y Sudáfrica con un clima mediterráneo, y registra una marcada estación seca en el verano. La mayoría de las precipitaciones (400 a 1 000 mm por año) ocurren en invierno, aunque en las regiones orientales de Sudáfrica tienen una distribución más uniforme (subtrópico húmedo). La temperatura anual varía, pero su promedio durante el mes más frío supera siempre los 7°C en las tierras bajas.

En el norte de África, los bosques representan la vegetación clímax, y en ellos crecen *Quercus suber*, *Quercus faginea*, *Quercus ilex* y *Pinus pinaster* en las zonas más húmedas que sufren la influencia del mar, y *Tetraclinis articulata*, *Q. ilex* y *Pinus halepensis* en las zonas más continentales. En muchos lugares, esos bosques se han visto reemplazados por matorrales debido a la degradación ocasionada por el pastoreo excesivo.

En Sudáfrica la vegetación prevalente es la zona arbustiva esclerofítica de finbos, de 1 a 4 m de altura, cuyos géneros arbustivos principales son *Protea*, *Cliffortia*, *Muraltia*, *Leucospermum*, *Restio*, *Erica* y *Serruria*. La única especie arbórea de la zona, el árbol plateado (*Leucadendron argenteum*), se encuentra en las laderas de la montaña Table.

### ESTEPA SUBTROPICAL

Esta zona de transición se extiende por la cuenca de Marrakech y la cuenca de Agadir en Marruecos, y por las mesetas continentales más bajas de Argelia y Túnez. La precipitación oscila entre 200 y 500 mm y se registra una larga estación cálida seca de 6 a 11 meses de duración. Durante el mes más frío la temperatura media supera siempre los 7°C. En esta zona, la vegetación adquiere la forma de pseudoestepa arbórea, con ejemplares de *Acacia gummifera*, *Ziziphus lotus* y *Pistacia atlantica*. En Marruecos (en Sous) la vegetación típica está formada por bosques de *Argania* spp.

### SISTEMAS MONTAÑOSOS SUBTROPICALES

En el norte de África, las montañas Atlas dominan el paisaje y se extienden por 3 000 Km. Su altitud alcanza los 1 500 m en Túnez, 2 500 m en Argelia y 4 165 m en Marruecos. La zona comprendida entre el Rif y las montañas Atlas registra un clima húmedo a causa de su cercanía al océano Atlántico. El nivel de las lluvias se acerca a 1 000 mm, y en el verano se experimenta un breve período de sequía. Tierra adentro la estación seca tiene un carácter pronunciado y en el sur se llega a registrar un clima semiárido.

En Sudáfrica, la zona montañosa de mayor extensión es región de Highveld, situada a una altitud superior a los 1 000 m. Esta región limita con Drakensberg, cuya altitud sobrepasa los 3 000 m. También las cadenas montañosas de la región del Cabo forman parte de esta zona ecológica. Su clima es húmedo, con un régimen tropical; las

precipitaciones oscilan entre 500 y 1 100 mm, y en invierno se produce una breve estación seca. En invierno, las temperaturas descienden poco, y hasta los 1 500 m son superiores a 7°C. En las montañas Atlas del norte, las laderas inferiores están cubiertas de bosques mixtos de robles deciduos, o *Quercus ilex*, así como *Pinus pinaster* o *P. halepensis*. Por encima de 1 600 m estos montes dejan paso a bosques de *Cedrus atlantica*. Hacia el sur, las montañas más secas albergan bosques de *Juniperus thurifera*.

En el sur de África, el bosque de montaña siempre-verde con *Podocarpus* y *Apodytes*, crece en las laderas del Drakensberg. En la región del Cabo, un bosque con características semejantes a las del bosque templado con *Podocarpus* spp., *Ocotea* spp. y *Olea capensis* se encuentra en las laderas del Outeniekwaberge, frente al mar.

## BIBLIOGRAFÍA

**Ecological Laboratory of Toulouse (LET).** 2000.

*Ecofloristic zones and global ecological zoning of Africa, South America and Tropical Asia*, por M.F. Bellan. Roma, FAO.

**Hamilton, A.** 1989. *African forests*. In H. Lieth & M.J.A. Werger (editors). *Tropical rain forest ecosystems: biogeographical and ecological studies. Ecosystems of the world*, Vol. 14b. Amsterdam, Elsevier.

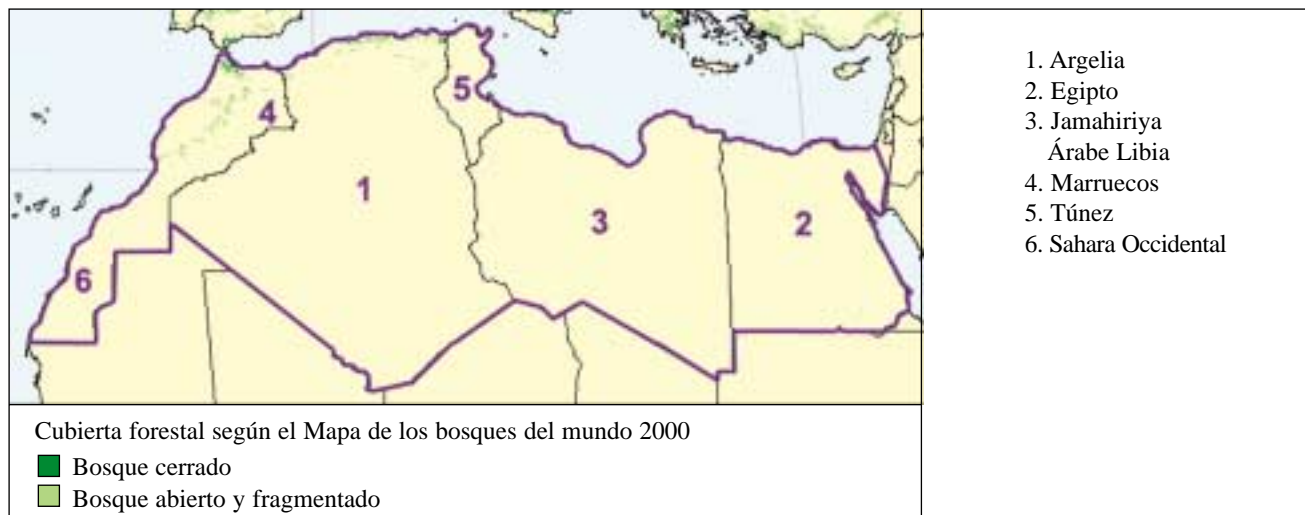
**Walter, H.** 1985. *Vegetation of the Earth and ecological systems of the geo-biosphere*. Tercera edición revisada y ampliada. Berlín, Springer-Verlag.

**White, F.** 1983. *The vegetation of Africa – a descriptive memoir to accompany the UNESCO/AETFAT/UNSO vegetation map of Africa*. Natural Resources Research, No. 20. París, UNESCO.



## Capítulo 13

# África del Norte



**Figura 13-1. África del Norte: mapa de la cubierta forestal**

Esta subregión limita con el océano Atlántico al oeste, el mar Rojo al este y el mar Mediterráneo al norte, y abarca a Argelia, Egipto, la Jamahiriya Árabe Libia, Marruecos, Túnez y Sahara Occidental<sup>28</sup>. El área, tiene una superficie de 6 millones de Km<sup>2</sup>, de los cuales el 94 por ciento está en el ecosistema desértico del Sahara nor africano. La cubierta forestal de esta subregión es una de las más escasas del mundo, pues abarca sólo cerca del 1 por ciento de la superficie terrestre de la subregión (Figura 13-1).

En general, esta subregión se caracteriza por su clima cálido y seco o muy seco. En su parte septentrional se deja sentir la influencia templada del Mediterráneo, mientras que las regiones centrales y del sur son desérticas. Debido a las variaciones de la latitud, que oscila entre 19° y 37° N y de la altitud, que llega hasta 4 165 m en el Alto Atlas en Marruecos, el régimen de precipitaciones es muy variable. En promedio, la precipitación anual es inferior a 100 mm en el Sahara, pero puede aumentar hasta 1 500 mm en las regiones de Ain Draham y Djebel El Ghorra en Túnez, y 2 000 mm en las montañas de Marruecos. No obstante, menos del 10 por ciento de la subregión recibe más de 300 mm por año. Durante el verano sopla con frecuencia un cálido y seco sirocco procedente del Sahara, que trae consigo masas de arena cegadoras y tormentas de polvo hacia las regiones costeras.

En el pasado, debido a los efectos conjuntos de un clima rígido, la creciente presión demográfica y la falta de una

adecuada planificación del uso de la tierra, la cubierta forestal estuvo sujeta a una fuerte deforestación en gran escala. El corte de los bosques y el uso del fuego para el cultivo y el pastoreo redujeron la cubierta a unos cuantos vestigios comparada con la cubierta reportada en siglos anteriores. Los incendios desatados con objeto de producir pastos (especialmente en Argelia) y las sequías siguen obstaculizando los esfuerzos para conservar y desarrollar los bosques. En vista del nivel inadecuado de cubierta forestal en la mayor parte de la región, el proceso de desertificación ha proseguido su curso, afectando en forma crítica a los frágiles ecosistemas y a la economía.

### RECURSOS FORESTALES

Argelia, Marruecos y Túnez elaboraron sus inventarios forestales nacionales en 1982, 1995 y 1996, respectivamente. En el caso de Marruecos, el inventario incluyó al Sahara Occidental (Marruecos AEFCS 1996d). Los datos relativos a Argelia son obsoletos: la información utilizada por el FRA 2000 se generó gracias a una encuesta de alcance nacional emprendida por un consultor local, y se trató de una mera actualización del inventario de 1982 sobre la base de los conocimientos locales. Túnez y Argelia han dado comienzo a la actualización de sus inventarios forestales, y los nuevos prevén metodologías equiparables de elaboración cartográfica y diseños de muestreo. Los planes de muestreo, sin embargo, se basan en conjuntos aislados de parcelas provisionales. Los resultados obtenidos en Egipto y la Jamahiriya Árabe Libia se basan en información proveniente de fuentes secundarias.

<sup>28</sup> Para más detalles sobre cada país véase [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)

Tabla 13-1. África del Norte: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Cambios del área 1990-2000 (total de bosque)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosque)		Bosques bajo plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques			000 ha/año	%	m <sup>2</sup> /ha	t/ha	000 ha	%
				000 ha	000 ha	%						
Argelia	238 174	1 427	718	2 145	0.9	0.1	27	1.3	44	75	597	28
Egipto	99 545	0	72	72	0.1	n.s.	2	3.3	108	106	-	-
Jamahiriya Árabe Libia	175 954	190	168	358	0.2	0.1	5	1.4	14	20	-	-
Marruecos	44 630	2 491	534	3 025	6.8	0.1	-1	n.s.	27	41	-	-
Túnez	16 362	308	202	510	3.1	0.1	1	0.2	18	27	400	78
Sahara Occidental	26 600	152	-	152	0.6	0.5	n.s.	n.s.	18	59	-	-
<b>Total de África del Norte</b>	<b>601 265</b>	<b>4 569</b>	<b>1 693</b>	<b>6 262</b>	<b>1.0</b>	<b>n.s.</b>	<b>33</b>	<b>0.5</b>	<b>32</b>	<b>51</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Total de África</b>	<b>2 978 394</b>	<b>641 830</b>	<b>8 036</b>	<b>649 866</b>	<b>21.8</b>	<b>0.8</b>	<b>-5 262</b>	<b>-0.8</b>	<b>72</b>	<b>109</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

Marruecos, Argelia y Túnez poseen el 91 por ciento de la cubierta forestal de la región, si bien la superficie terrestre de esos países abarca menos del 50 por ciento de la superficie total de tierra de la subregión. La cubierta forestal de la subregión corresponde a cerca del 1 por ciento de la superficie de bosques de África y alrededor del 0.16 por ciento de la superficie forestal mundial, aunque su superficie total de tierra equivale al 20 por ciento del continente africano y el 4.5 por ciento del mundo (Tabla 13-1 y Figura 13-2).

La extensión de la cubierta de bosques naturales guarda una estrecha relación con el nivel anual de precipitaciones. Por ende, los bosques naturales son más abundantes en una zona de 100 a 200 Km. situada al norte de Túnez, Argelia y Marruecos, en la que la precipitación oscila entre 300 y 2 000 mm al año, y disminuyen, escasean o incluso desaparecen por completo a medida que desciende el nivel de las lluvias hacia las zonas del sur y orientales de la subregión.

Estos resultados se fundamentan en las definiciones de bosques y árboles utilizadas por la FAO. No obstante, en el plano nacional, se señalan otros componentes de la vegetación como parte de la cubierta forestal. Por ejemplo, en muchas partes se encuentran formaciones arbustivas de garriga y maquí, sin capa arbórea, que comprenden dos grupos principales de especies: el primero incluye especies arbustivas que en cualquier condición edáfica y climática a la madurez nunca llegan a alcanzar la altura de un árbol, entre ellas: *Arbutus unedo*, *Alnus glutinosa*, *Calycotome villosa*, *Myrtus communis*, *Prunus avium* y *Rosmarinus officinalis*. El segundo grupo está formado por especies que se han reducido hasta volverse enanas como consecuencia de un suelo y un clima inadecuados, e incluyen *Pinus halepensis*, *Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Quercus coccifera*, *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus* y *Ceratonia siliqua*. La superficie estimada de garriga y maquí asciende a 1 249 640 ha en Marruecos (Marruecos AEFCS 1996d), 1 662 000 ha en Argelia (Ikermoud 2000) y 328 000 ha en Túnez (Selmi 2000). En Túnez, Argelia y Marruecos,

forman parte del área forestal declarada las estepas de *Stipa tenacissima* (alfa), que es una sucesión ecológica herbácea de garriga desarrollada a partir de pinares.

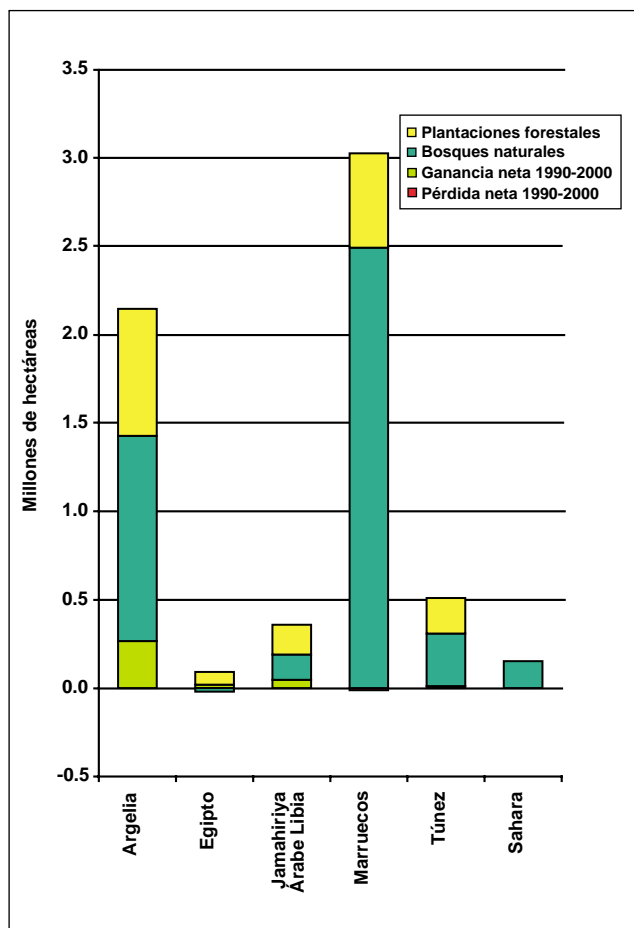
Si se exceptúa a Marruecos, los cambios registrados por la cubierta forestal son positivos en todos los países de la subregión. Egipto registra las variaciones más marcadas, equivalentes al 3.3 por ciento, seguido por la Jamahiriya Árabe Libia (1.4 por ciento), Argelia (1.3 por ciento) y Túnez (0.2 por ciento). El cambio positivo de la cubierta forestal en esta región es principalmente consecuencia de los esfuerzos en materia de plantación de árboles y también de las políticas orientadas hacia la conservación de los recursos. El elevado nivel de variaciones en Egipto se debe a que la cubierta forestal es sumamente reducida y todo árbol que se planta adquiere un valor muy significativo.

Por lo que se refiere a la superficie, en Argelia se observa el programa de plantación de mayor envergadura, pues cada año se planta un promedio de 29 411 ha. Sigue Túnez, con 4 500 ha, la Jamahiriya Árabe Libia con 1 100 ha y Egipto con 100 ha. Según los informes, en Marruecos la plantación anual media es de 40 ha. El área de bosques plantados se estima en 1 693 000 ha, lo que corresponde a un 27 por ciento de la cubierta forestal total de la subregión.

La mayor cantidad de biomasa leñosa se encuentra en Argelia, y corresponde al 50 por ciento del total de biomasa de la subregión. Sigue Marruecos con el 38 por ciento, Túnez con el 4 por ciento y los demás países con el 7 por ciento. En Argelia, el nivel de biomasa relativamente alto tiene su origen en las abundantes existencias plantaciones forestales.

No existen estudios sistemáticos sobre la biodiversidad. La información de que se dispone proviene de los inventarios forestales nacionales, o de estudios con un enfoque espacial restringido sobre comunidades de vegetación y la vida silvestre. A pesar de las sequías y la aridez que la caracterizan, esta subregión ha conservado una parte importante de su fauna y flora originales. Por ejemplo, en Túnez, la flora sigue siendo abundante, con 2 200 especies (Selmi 2000). Entre las especies vegetales





**Figura 13-2. África del Norte: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000**

endémicas del norte de África, solo en Túnez se encuentran 20 de ellas (Túnez DGF 1997).

En Marruecos, el efecto paliativo ofrecido por el clima así como su diversidad han favorecido el desarrollo de una gran variedad de ecosistemas, lo que conlleva una apreciable riqueza florística. Se han registrado más de 4 200 especies y subespecies, de las cuales 800 son endémicas. En Argelia, las diferentes condiciones bioclimáticas, desde las del Sahara en el sur a la humedad del norte, han permitido la existencia de una flora abundante: se han registrado más de 3 300 especies de vegetación de las cuales 640 se encuentran en peligro de extinción y 256 son endémicas (Argelia DGF 2000).

### MANEJO Y USOS DE LOS BOSQUES

El manejo formal de los bosques en los países de la subregión del África del norte se emprendió en forma gradual en los primeros años del decenio de 1950. A partir de entonces, se han logrado importantes avances en cuanto a elaborar planes de manejo para una proporción sustancial de los recursos. Únicamente dos de los seis países de África del norte suministraron información a nivel nacional para FRA 2000 en relación con la superficie forestal prevista en

un plan de manejo forestal oficial y aprobado a escala nacional (Tabla 13-1) Argelia indicó que 597 000 ha, es decir el 28 por ciento, de su superficie de bosques estaba regido por un plan de manejo formal, mientras que Túnez comunicó que 400 000 ha, o el 78 por ciento, de sus bosques estaba incluido en un plan de ese tenor. Fuentes de referencia adicionales indicaron que un elevado porcentaje de la superficie forestal de Marruecos (cerca del 80 por ciento) también estaba bajo manejo (Marruecos AEFCS 1996c), si bien no se proporcionó información alguna en el marco del FRA 2000. Tampoco Egipto y la Jamahiriya Árabe Libia brindaron datos sobre el estado de su manejo forestal.

En Túnez, la planificación de el manejo forestal gira en torno a los bosques de producción. Además, habida cuenta de su elevado valor ambiental, social y económico, se está planificando en un futuro manejar maquí y la garriga. Respecto de los planes de manejo existentes, el 50 por ciento de ellos requieren ser actualizados (Túnez DGF 1997).

Los logros alcanzados por Argelia en la planificación de su manejo forestal son notables. Los planes abarcan fundamentalmente los montes de producción de *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster*, *Quercus faginea*, *Quercus afares*, *Quercus ilex* y *Quercus suber*. Asimismo, se otorga prioridad a la planificación y ejecución de el manejo del *P. halepensis* a causa de su relevancia ecológica y económica. Por lo que concierne a otras especies, en particular *Q. suber*, *Q. faginea* y *Q. afares*, se registra cierta demora en la ejecución de los planes de manejo (Túnez DGF 2000).

En Marruecos, se ha asignado la mayor prioridad a los bosques naturales con rodales formados por especies de elevado valor social y económico. También se ha extendido el manejo a diversas formaciones de *Cedrus atlantica*, *Pinus* spp., *Q. suber* y una serie de otras especies de latifoliadas y coníferas (Marruecos AEFCS 1997).

Puesto que la principal función de la cubierta forestal es proteger el suelo de la erosión y el paisaje contra una mayor degradación, se han desplegado esfuerzos para establecer zonas protegidas en los parques nacionales y reservas naturales. En Túnez se han instituido ocho parques nacionales que abarcan unas 200 000 ha, de los cuales el 12 por ciento está compuesto por diversas formaciones forestales. Los parques nacionales fueron concebidos a fin de proteger los vestigios de algunos bosques y las especies silvestres amenazadas. Por ello, abarcan una amplia gama de ecosistemas (Túnez DGF 1997).

El sistema de áreas protegidas de Argelia, sin incluir los parques en el desierto de Ahagar y Tassili en el sur, se extiende por una superficie de 250 000 ha, de las cuales 113 000 ha están cubiertas de diversas formaciones boscosas y 59 000 ha de maquí. Al igual que en Túnez, las áreas protegidas incluyen una amplia gama de ecosistemas cuya diversidad biológica es de especial interés (Argelia DGF 2000).

El nivel de biodiversidad de Marruecos es uno de los más altos de la cuenca del Mediterráneo, y a fin de proteger este patrimonio nacional, el país ha delimitado una red de áreas protegidas integrada por diez parques nacionales y 146 reservas (Marruecos AEFCS 1996b). Este sistema de áreas protegidas alberga una gran variedad de ecosistemas, y la superficie forestal en los parques nacionales se estima en unas 120 000 ha.

Los recursos forestales de Argelia son en su mayoría de propiedad del estado y sólo en un 8.7 por ciento pertenecen a entidades privadas (Ikermoud 2000). En Túnez, el sector privado posee cerca del 5.2 por ciento de la cubierta forestal, que se trata en su totalidad de plantaciones (Selmi 2000). Los bosques de propiedad privada de Marruecos se estiman en un 2.9 por ciento de toda la cubierta forestal, y todos ellos han sido plantados. No se dispone de información sobre la propiedad en relación con Egipto y la Jamahiriya Árabe Libia.

Los incendios forestales constituyen una grave amenaza para los recursos forestales a pesar de los esfuerzos desplegados para contener su impacto negativo. En Argelia, el número de incendios que se registra en los bosques varía de año en año. El menor número registrado en los últimos 15 años es de 562 incendios y el mayor asciende a 2 322, con un promedio de 1 256 incendios (Ikermoud 2000). En ese mismo período, la superficie media afectada por el fuego cada año se estima en 37 917 ha, es decir el 1.8 por ciento de la cubierta forestal nacional. Siempre en ese período, en Túnez se registraron 134 incendios con un impacto medio de 1 783 ha por año (Selmi 2000), lo que corresponde al 0.4 por ciento de la cubierta forestal del país. No se dispone de información acerca de los incendios forestales en los otros países de la subregión, si bien en vista de las analogías de índole social, económica y medioambiental en los diversos países, es muy probable que los efectos de los incendios sean los mismos registrados en Argelia y Túnez.

## CONCLUSIONES Y TEMAS

La evaluación de la cubierta forestal y de sus variaciones respecto de los países de África del Norte no fue una tarea sencilla, pues las definiciones y sistemas nacionales diferían en gran medida de los utilizados en el FRA 2000. La estrecha colaboración con Túnez y Argelia permitió a los expertos de los países elaborar una reclasificación de sus clases nacionales e incorporarlas en el sistema de clasificación global. La información más reciente sobre la cubierta forestal es la relativa a Marruecos (Marruecos AEFCS 1996d), y los resultados de su inventario forestal nacional fueron publicados en 1996. En ellos, estaban incluidos los datos sobre la cubierta forestal del Sahara Occidental, extraídos sucesivamente. Los datos existentes suministrados por los países se produjeron a partir de inventarios aislados, sin información alguna acerca de los cambios acaecidas con el tiempo. Puesto que Túnez ha hecho más avances en la

actualización de su inventario, se utilizaron resultados preliminares, que arrojaron las tendencias iniciales.

Los datos notificados sobre las plantaciones forestales a veces pueden dar lugar a confusiones. Con frecuencia incluyen la plantación de enriquecimiento en rodales de regeneración espontánea o especies de arbustos como *Atriplex* spp., *Acacia* spp., *Calligonum comosum*, *Prosopis juliflora*, *Opuntia ficus-indica* y *Parkinsonia aculeata* utilizadas como forraje, o para la fijación de dunas o la estabilización del suelo (FAO sin fecha).

Los países de la subregión han reconocido los recursos forestales como bienes de importancia económica, social y ecológica. Los países con mayor cubierta forestal, esto es Argelia, Marruecos y Túnez, realizan esfuerzos considerables en pro de la conservación, desarrollo y explotación de sus recursos en condiciones de sostenibilidad por medio de una mejor legislación, el manejo sostenible y la ejecución de programas de desarrollo estimulantes. Como resultado de ello, se han reducido al mínimo los efectos de la desertificación a pesar de las condiciones naturales y sociales desfavorables y la productividad del sector ha mejorado considerablemente. De los bosques se extraen muchos productos, con inclusión de la madera y otros productos madereros y no madereros. La contribución de la esfera forestal a las economías nacional y a las necesidades de las poblaciones rurales en esos países es apreciable. En Marruecos, por ejemplo, la aportación del sector forestal a la economía del país se estima en el 10 por ciento del producto interno bruto del sector agrícola si se tienen en cuenta todos los tipos de aprovechamiento de los recursos (Marruecos, AEFCS 1997).

Además de la madera y la leña, también el corcho producido con la corteza de *Quercus suber* representa una importante fuente de generación de ingresos. Marruecos cuenta con 366 000 ha de esta especie, mientras que Argelia posee 230 000 ha y Túnez 46 000 ha, que producen respectivamente unas 15 000 toneladas (Marruecos AEFCS 1996c), 9 600 toneladas (Ikermoud 2000) y 8 100 toneladas (Túnez DGF 1997).

Los ecosistemas forestales de esos países desempeñan múltiples funciones, no todas de índole económica, y a veces contradictorias. De hecho, se espera que los bosques desempeñen, aún en condiciones climáticas a veces extremadamente severas, múltiples funciones encaminadas a la generación de diversos productos madereros y no madereros para el consumo familiar y la elaboración industrial para el mercado local e incluso la exportación, la protección de la diversidad biológica, la conservación de los suelos y las aguas y la lucha contra la desertificación (Argelia DGF 2000; Marruecos DGF 1997).

La legislación sobre bosques y fauna y flora silvestres varía considerablemente entre los países de la subregión. En Túnez y Marruecos ha sido objeto de una reciente revisión, pues se han incluido nuevos conceptos relacionados con la participación de la población local, los incentivos para la plantación de árboles y el requisito de que “no se provoque

la reducción de las zonas forestales”. Si bien a través de la legislación se ha logrado disminuir la tasa de deforestación en determinados países y detenerla por completo en otros, la cubierta forestal de la subregión sigue disminuyendo a causa de los incendios y en particular del pastoreo excesivo. Pese a su reciente evolución económica y social, en los países de África del norte continúan existiendo grandes poblaciones rurales que hacen pastar a su ganado. Una parte sustancial del pastoreo se lleva a cabo en los bosques, lo que ha dado lugar a una grave degradación en algunos lugares debido a que la regeneración natural ha dejado de ocurrir (Argelia DGF 2000; Túnez DGF 1997; Marruecos AEFCS 1996a).

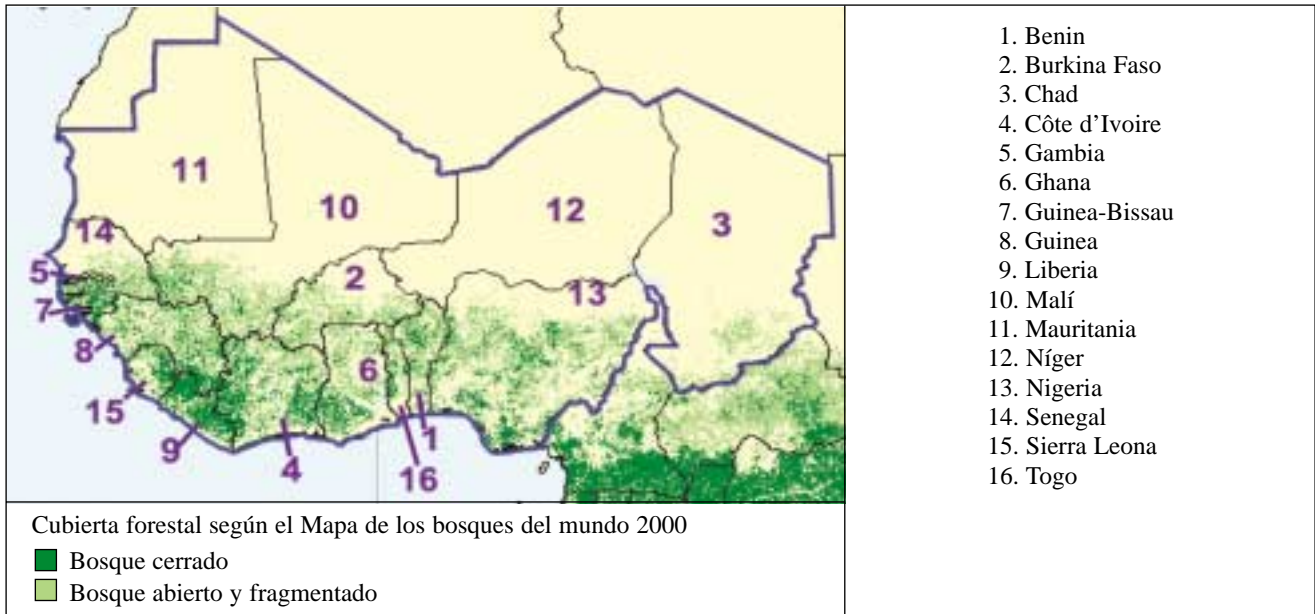
La mayor presión ejercida en los recursos por la población de la subregión, conjuntamente de con una situación climática rígida y la baja fertilidad del suelo, han aumentado aún más la fragilidad de los ecosistemas, y en algunos sitios su renovación se ve amenazada. En los casos en que los bosques naturales están amparados por leyes adecuadas aplicadas por los funcionarios forestales locales, que ejercen así un estricto control, se logra evitar que una parte considerable de ellos se destine a otros usos de la tierra. Sin embargo, la degradación general y gradual de la cubierta forestal y de la biodiversidad sigue representando un problema, que puede afectar gravemente a los recursos. También la desertificación está avanzando hacia el norte, lo que no permite la recuperación de la vegetación en las tierras taladas y abandonadas sin la ayuda humana mediante la preparación del suelo, el uso de fertilizantes y el riego en la fase de regeneración (Argelia DGF 2000; Tez DGF 1997; Marruecos AEFCS 1996a).

## BIBLIOGRAFÍA

- Argelia. Direction Générale des Forêts (DGF).** 2000. *Etude prospective du secteur forestier en Algérie*. Argel.
- FAO.** Sin fecha. *Ressources forestières de la Libye*. Documento de trabajo. Roma. (inédito).
- Ikerroud, M.** 2000. *Evaluation des ressources forestières nationales*. Argel, Argelia, DGF.
- Marruecos. Administration des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols (AEFCS).** 1996a. *Colloque national sur la forêt, rapport des modules*. Rabat.
- Marruecos AEFCS.** 1996b. *National parks and natural reserves of Morocco*. Rabat.
- Marruecos AEFCS.** 1996c. *Maroc*. Rabat.
- Marruecos AEFCS.** 1996d. *Rapport final, inventaire des ressources forestières du Maroc*. Rabat.
- Marruecos AEFCS.** 1997. 17ème session du comité CFFSA/CEF/CFPO des questions forestières méditerranéennes, *Silva Mediterranea*, rapport national. Rabat.
- Marruecos AEFCS.** Sin fecha. *Apperçu sur le Maroc forestier*. Rabat.
- Selmi, K.** 2000. *Tunisia, rapport sur les ressources forestières en Tunisie pour le FRA 2000*. Túnez, Túnez, DGF.
- Túnez. Direction Générale des Forêts (DGF).** 1995. *Résultats du premier inventaire forestier national en Tunisie*. Túnez.
- Túnez DGF.** 1997. *Plan directeur national des ressources forestières et pastoral*. Túnez.



# África Occidental



**Figura 14-1. África Occidental: mapa de la cubierta forestal**

El África occidental comprende a 16 países distribuidos a lo largo de un gradiente climático que va desde la región del Sahel en el norte, hasta la zona guineo-congoleña en el sur (Figura 14-1)<sup>29</sup>. Esta subregión alberga una vegetación natural muy variada integrada por bosques húmedos tropicales, bosques secos y sabanas. Los bosques húmedos tropicales pueden dividirse a su vez en bosques pluviales tropicales y bosques caducifolios tropicales. Los primeros conforman una faja que se extiende desde la frontera oriental de Sierra Leona hasta Ghana, y disminuyen gradualmente cerca del río Volta, para proseguir luego desde Benin oriental a hasta el sur de Nigeria. Los bosques caducifolios tropicales se extienden a lo largo de las márgenes de los bosques pluviales tropicales. Por su parte, la faja de bosques secos ocupa el norte de Nigeria y el Chad y se extiende hasta el Senegal. Las zonas más secas se caracterizan también por la presencia de tierras boscosas (sabanas arboladas y de arbustos, parques y barbechos de matorrales). Las regiones secas de África occidental corresponden a la zona de transición del Sahel así como al centro regional del endemismo sudanés (Bellefontaine *et al.* 2000).

Las regiones húmedas pertenecen al centro de endemismo guineo-congoleño (UICN 1996). Sin embargo, los bosques

pluviales del África occidental poseen una menor diversidad biológica si se les compara con los de África central, y su endemismo es relativamente bajo (UICN 1996). Aún así, Côte d'Ivoire, Ghana y Nigeria se sitúan entre los 50 países con mayor biodiversidad en el mundo (CMVC 1994). Por ejemplo, en Nigeria viven unas 4 600 especies de plantas, de las cuales 200, aproximadamente, son endémicas.

El Chad, Malí, Mauritania y el Níger son los países de mayores dimensiones de África occidental, pues su superficie de tierras total representa casi el 65 por ciento de la subregión, si bien se trate en su mayor parte de desiertos. A decir verdad, toda la cubierta forestal de estos cuatro países constituye sólo el 6 por ciento de su superficie terrestre total. A diferencia de ello, Gambia y Guinea-Bissau son los países más pequeños pero más boscosos del África occidental.

## RECURSOS FORESTALES

El conocimientos y la calidad de información sobre los recursos forestales varía entre los diferentes países. Por lo que respecta a la mayor parte de los países de África occidental, la información y los datos relativos a los recursos y superficie de los bosques son viejos, obsoletos o parciales. De hecho, únicamente unos cuantos países han llevado a cabo una evaluación de sus recursos forestales a nivel nacional en el decenio de 1990 (Benin, Burkina Faso, Guinea-Bissau, Gambia, Nigeria). Otros países de África occidental realizaron

<sup>29</sup> Para más detalles sobre cada país véase [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)

Tabla 14-1. África Occidental: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Cambio del área 1990-2000 (total de bosque)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosque)		Bosques bajo plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques			000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha	000 ha	%
				000 ha	000 ha	%						
Benin	11 063	2 538	112	2 650	24.0	0.4	-70	-2.3	140	195	-	-
Burkina Faso	27 360	7 023	67	7 089	25.9	0.6	-15	-0.2	10	16	694	10
Chad	125 920	12 678	14	12 692	10.1	1.7	-82	-0.6	11	16	-	-
Côte d'Ivoire	31 800	6 933	184	7 117	22.4	0.5	-265	-3.1	133	130	1 387	19
Gambia	1 000	479	2	481	48.1	0.4	4	1.0	13	22	-	-
Ghana	22 754	6 259	76	6 335	27.8	0.3	-120	-1.7	49	88	-	-
Guinea	24 572	6 904	25	6 929	28.2	0.9	-35	-0.5	117	114	112*	*n.ap.
Guinea-Bissau	3 612	2 186	2	2 187	60.5	1.8	-22	-0.9	19	20	-	-
Liberia	11 137	3 363	119	3 481	31.3	1.2	-76	-2.0	201	196	-	-
Malí	122 019	13 172	15	13 186	10.8	1.2	-99	-0.7	22	31	-	-
Mauritania	102 522	293	25	317	0.3	0.1	-10	-2.7	4	6	-	-
Níger	126 670	1 256	73	1 328	1.0	0.1	-62	-3.7	3	4	-	-
Nigeria	91 077	12 824	693	13 517	14.8	0.1	-398	-2.6	82	184	832*	n.ap.
Senegal	19 252	5 942	263	6 205	32.2	0.7	-45	-0.7	31	30	-	-
Sierra Leona	7 162	1 049	6	1 055	14.7	0.2	-36	-2.9	143	139	-	-
Togo	5 439	472	38	510	9.4	0.1	-21	-3.4	92	155	12	2
<b>Total de África Occidental</b>	<b>733 359</b>	<b>83 369</b>	<b>1 710</b>	<b>85 079</b>	<b>11.6</b>	<b>0.4</b>	<b>-1 351</b>	<b>-1.5</b>	<b>61</b>	<b>84</b>	-	-
<b>Total de África</b>	<b>2 978 394</b>	<b>641 830</b>	<b>8 036</b>	<b>649 866</b>	<b>21.8</b>	<b>0.8</b>	<b>-5 262</b>	<b>-0.8</b>	<b>72</b>	<b>109</b>	-	-
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	-	-

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

\*Resultados parciales únicamente. No se dispone de datos nacionales.

evaluaciones forestales en fechas anteriores (Senegal, en 1985; Sierra Leona, en 1986; el Chad, en 1988; Togo, en 1975; Liberia, en 1981). Los restantes países de la subregión solo han emprendido evaluaciones parciales de algunas partes de sus bosques. Por consiguiente, las superficies de bosques para algunos de los países de África occidental que figuran en el Tabla 14-1 se basan en las estimaciones hechas por expertos nacionales (el Chad, Ghana, Liberia, Mauritania, el Níger, Sierra Leona, Togo). En 1999, se organizó un taller en Yamoussoukro, (Côte d'Ivoire) para colecta de datos para África occidental, con la participación de todos los países de la subregión con excepción del Chad (FAO 2000).

Los países de África occidental cuentan con escasos recursos forestales (el 11 por ciento, aproximadamente, de la superficie total de tierras) debido al clima (en los países de la zona saheliana-sudanesa), las grandes poblaciones (como en Nigeria, Benin y Togo), la tala efectuada con fines agrícolas o la exportación a largo plazo de productos madereros (p. ej., Côte d'Ivoire). Por ello, los bosques de esta subregión representan tan sólo el 13 por ciento de toda la cubierta forestal del continente y el 2 por ciento del área forestal mundial. Guinea-Bissau es por un gran margen el país más boscoso: el 60 por ciento de su superficie está cubierta por bosques. Mauritania y el Níger, por otra parte, son los países menos boscosos (con el 0.3 por ciento y el 1 por ciento, respectivamente, de su superficie total de tierras) a causa de su clima seco. El África occidental posee una elevada tasa negativa de variación de la superficie forestal (es decir, un media de -1.5 por ciento) frente a África en su totalidad (esto es, el -0.78 por ciento). En

términos de superficie, Nigeria y Côte d'Ivoire registran por un amplio margen la mayor pérdida anual de cubierta forestal. El Níger, por su parte, acusa la mayor tasa anual de deforestación (Tabla 14-1 y la Figura 14-2).

Las plantaciones forestales del África occidental constituyen más del 20 por ciento de todas las plantaciones africanas. No obstante, en diversos países las estadísticas sobre bosques plantados no son fiables debido a la ausencia de inventarios, los frecuentes incendios, la falta de mantenimiento o la tala no controlada (p. ej., en Guinea, Ghana, Liberia, el Chad). En la parte húmeda de la subregión los países poseen vastas áreas de plantaciones forestales, que se explotan principalmente con fines industriales (como Côte d'Ivoire, Benin, Nigeria). A pesar de ello, las plantaciones para la producción de madera, que son costosas y de difícil manejo, no han logrado compensar la explotación extensiva de los bosques naturales. Además, la superficie de plantaciones destinadas a la producción de madera dura de elevada calidad, similar a la que se extrae de los bosques húmedos no es suficiente para producir un impacto en el abastecimiento de dicha madera en un futuro previsible (FAO 2000). En las zonas secas de la subregión, las plantaciones forestales son menos importantes y se utilizan principalmente para usos no industriales (si se exceptúa al Senegal). Se han establecido muchas plantaciones en el intento de detener, o incluso invertir, el proceso de desertificación, que representa el problema ecológico de mayor gravedad para muchos países con clima seco (el Níger, el Chad, Malí, Nigeria, Burkina Faso, Mauritania, Senegal) (FAO 2000).

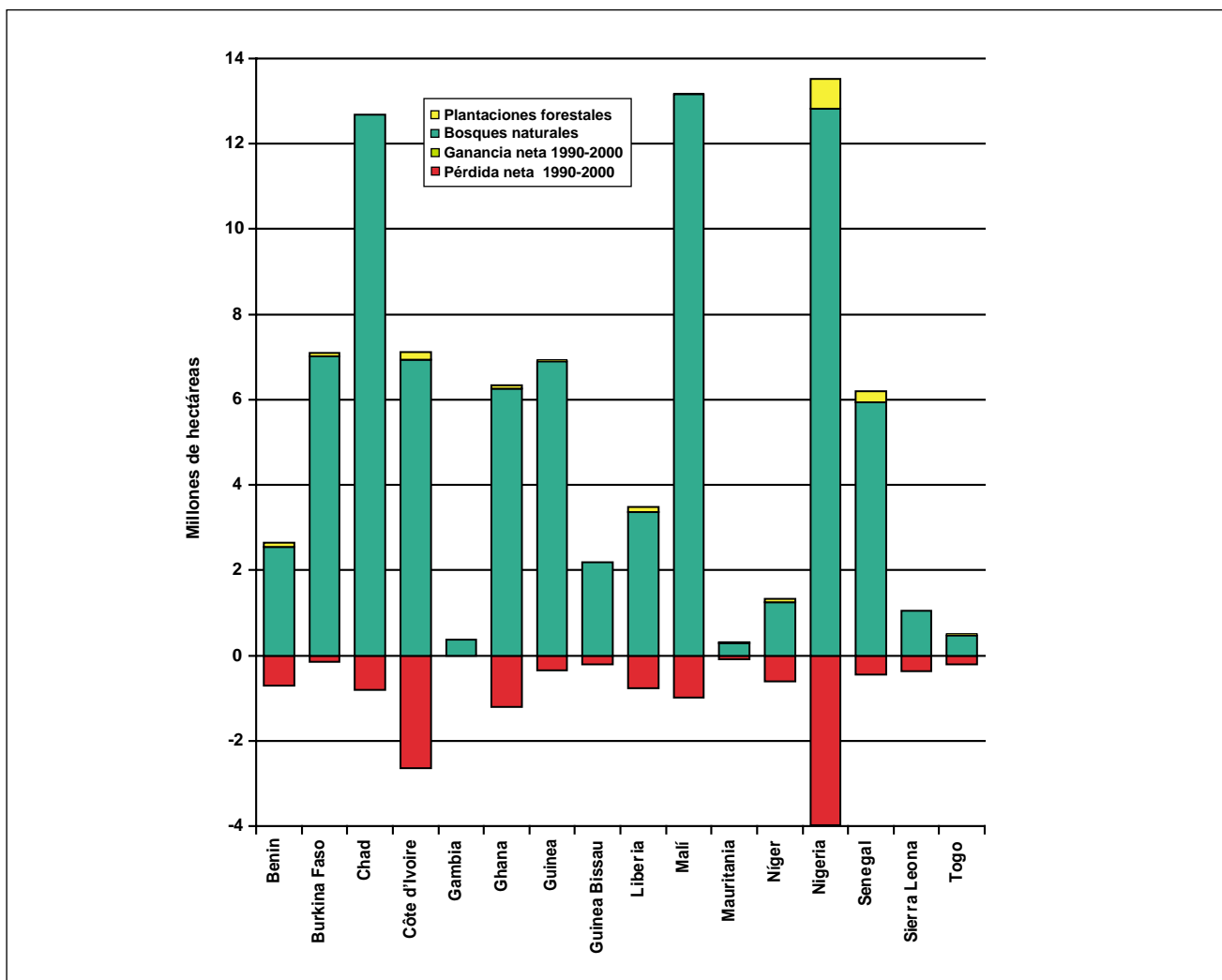


Figura 14-2. África Occidental: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000

El volumen total de los bosques del África occidental se estima en unos 5 000 millones de metros cúbicos con corteza, es decir, el 11 por ciento del volumen de todos los bosques africanos. Las estimaciones relativas al volumen y la biomasa para la mayoría de los países se basan en los inventarios forestales existentes. En las zonas húmedas, los cálculos inherentes al volumen se centran en los árboles maderables. En las zonas secas, la evaluación del volumen por lo general abarca toda la biomasa leñosa, con inclusión de troncos y ramas, destinada al consumo de leña. Se estima que la producción máxima de vegetación natural en la subregión varía entre 0.1 y 2.75 m<sup>3</sup> por hectárea y por año, según la precipitación y el tipo de vegetación (Bellefontaine *et al.* 2000).

La madera suministrada por los árboles fuera del bosque es extremadamente importante en esta subregión. De hecho, la escasa cubierta forestal de la mayoría de los países del África occidental aumenta en gran medida el valor de este material, en particular en las zonas secas en las que gran parte de la leña se recolecta fuera del bosque. Jensen (1995)

estimó que el volumen de barbechos y árboles dispersos en las tierras agrícolas constituye alrededor del 30 por ciento de los recursos madereros de Burkina Faso y del 19 por ciento en Gambia.

### MANEJO Y USOS DE LOS BOSQUES

Únicamente tres de los 16 países de África occidental suministraron información nacional sobre las áreas de la superficie de bosques cubierta por un plan de manejo forestal formalmente aprobado en por el gobierno del país. (Tabla 14-1). De esos países, Togo contaba con el porcentaje menor (2 por ciento) y Côte d'Ivoire con el mayor (19 por ciento). Se obtuvieron datos parciales de Nigeria (sólo en relación con los bosques pluviales de tierras bajas) en los que se indicaba que 832 000 hectáreas (o el 6 por ciento), como mínimo, de la superficie forestal total estaba incluida en un plan de manejo. Se careció de información sobre los países restantes, incluido Ghana, el cual, de acuerdo con un estudio reciente realizado por la OIMT (OIMT 2000) parece haber implantado todas las

condiciones necesarias para poder manejar en forma sostenible sus unidades de manejo forestal.

En la mayoría de los países del África occidental se ha iniciado un proceso de descentralización, que ha dejado más en claro las funciones y la propiedad de los recursos. A pesar de ello, el tema de la tenencia de la tierra a veces puede tornarse muy complejo debido a la superposición de derechos de tenencia y usos de la tierra. Esto es particularmente cierto en las regiones de la sabana y aún más en las zonas sahelianas, en las que las áreas forestal, pastoral y agrícola se entremezclan (Bellefontaine *et al.* 2000).

La explotación y manejo de los bosques naturales cuentan con un largo historial en las zonas húmedas del África occidental. En el pasado, se ensayaron diferentes sistemas silvícolas tropicales a fin de maximizar el rendimiento (p. ej., por medio del sistema tropical de cortas por aclareos sucesivos, la selección modificada, etc.). Estas técnicas silvícolas no siempre tuvieron éxito, por razones tanto ecológicas como de manejo (FAO 2000; Dupuy *et al.* 1999). En todos los países de la subregión que albergan bosques húmedos tropicales, los departamentos forestales del gobierno controlan el derecho de explotación de la madera. Los métodos de madereo y los sistemas de explotación más apropiados están especificados en los reglamentos. Los gobiernos otorgan concesiones a compañías madereras o individuos y se estipulan contratos con ellos, y en ambos casos se indican claramente las normas y procedimientos que han de seguirse, incluidos en algunos casos actividades posteriores a la cosecha o de repoblación. Sin embargo, con frecuencia no existe un seguimiento y control por parte del gobierno a causa de los escasos recursos disponibles. En el caso de las plantaciones forestales, se establecen acuerdos y contratos con objeto de administrar su explotación y prevenir la generación de conflictos (FAO 2000).

En las zonas secas, están actualmente en curso o se han ultimado diversos proyectos piloto con objeto de evaluar las consecuencias de una mayor participación pública en el manejo forestal. En el decenio de 1980, se emprendieron muchos proyectos con participación limitada de las poblaciones. Desde entonces, al considerar aspectos relacionadas con la tenencia de la tierra, los grupos de usuarios y de interesados, y los problemas inherentes a usos contrapuestos de los recursos, ha conllevado al incremento en el manejo descentralizado de los recursos naturales, para beneficio de las poblaciones locales (Dupuy *et al.* 1999). Además, la participación local ha aumentado progresivamente en los programas de reforestación. Como ejemplo del proceso de descentralización puede mencionarse el proyecto "Energie II" en el Níger, cuyo objetivo principal consiste en lograr un manejo sostenible con miras a la utilización de leña. El proyecto se basa en la transferencia del Estado a la población local de las

responsabilidades de manejo respecto de los recursos naturales renovables (pero no su propiedad) (Bellefontaine *et al.* 2000).

En la subregión se hace un elevado consumo de dendroenergía. Se calcula que la leña representa el 85 por ciento del consumo total de energía en esos países, si bien no existen datos fidedignos sobre el comercio y consumo de madera (FAO 2000). El mayor consumo se registra en Burkina Faso y Gambia. La gran densidad demográfica ha dado origen a una sobre explotación para la obtención de leña en los bosques secos del Níger, Nigeria, Togo y Benin, en los que este recurso disminuye cada vez más, dando así lugar a períodos ocasionales de escasez (Bellefontaine *et al.* 2000).

Los productos forestales no madereros son importantes para la población local, pero al respecto existen muy pocas estadísticas con excepción de los productos comercializables. Se dispone de información acerca de algunos productos (como la goma arábica en el Chad) pues su exportación aporta una contribución al presupuesto nacional. Asimismo, los árboles constituyen una importante fuente de forraje en las zonas secas.

Muchos países han creado organismos de coordinación para el manejo ambiental. Además, se está llevando a cabo la descentralización de las funciones gubernamentales concernientes a la planificación medioambiental (Benin, Gambia, Ghana). Algunos países han formulado nuevas leyes en materia de manejo del medio ambiente y de los recursos naturales y han implantado sistemas de seguimiento y reglamentación (como Côte d'Ivoire). Por ejemplo, Ghana ha preparado unas directrices para la evaluación del impacto ambiental (FAO 2000). Diversas ONG's se ocupan de la conservación sostenible de la diversidad biológica en las áreas protegidas. En 1997, el Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación estimó que en África occidental existen cerca de 128 áreas legalmente protegidas (CMVC 1997).

## CONCLUSIONES Y TEMAS

La mayoría de los países de África occidental han definido, o están por definir, nuevas políticas forestales que abarcan el concepto de manejo forestal sostenible. A pesar de ello, casi todos carecen de medios financieros y materiales suficientes para ejecutar tales políticas en la forma debida (FAO 2000). En general, los programas forestales cuentan con escaso financiamiento, y por ello, las instituciones de ese sector en la mayor parte de los países de esa subregión no disponen del equipo necesarios para desempeñar sus funciones. Además, la información sobre los recursos del bosque suele ser poco fiable y relativamente obsoleta, y haría falta revisarla. Si bien muchos países poseen la capacidad administrativa y técnica necesaria para llevar a cabo las tareas relacionadas con las plantaciones forestales, el mantenimiento y la comercialización de las plantaciones



también se ven afectados por la ausencia de medios financieros (FAO 2000).

La presión que sufren los recursos forestales de África occidental es el resultado de múltiples factores, que incluyen el rápido crecimiento demográfico, el desarrollo económico, la pobreza y las políticas gubernamentales (la falta de descentralización en algunos países, la ausencia de una adecuada información sobre bosques, la deficiente ejecución de proyectos, etc.). También el no reconocimiento de los derechos legales de las poblaciones indígenas y otras comunidades tradicionales en sus territorios puede conducir a la deforestación. Esto, aunado a la ausencia de seguridad de tenencia de la tierra, a menudo genera una situación de libre acceso en que ninguna persona o comunidad es responsable de la tierra. Los conflictos surgidos en algunos países de la subregión (Liberia, Sierra Leona) han dado lugar a la destrucción de bosques e infraestructura así como al asentamiento de refugiados en las zonas boscosas. El crecimiento de la población urbana por lo general ocasiona la deforestación en las zonas circundantes ya que se explotan los bosques a fin de obtener leña, materiales para la construcción y tierras para el asentamiento (FAO 2000; Bellefontaine *et al.* 2000).

Las causas principales de deforestación radican en la agricultura, así como en la ejecución de prácticas agrícolas inadecuadas (como la agricultura migratoria y los cultivos comerciales), la explotación maderera (prácticas de madereo deficientes, acuerdos de concesiones mal concebidos, etc.), y otros usos de la tierra como el desarrollo urbano y la minería. En esta subregión los bosques se han sobreexplotado ampliamente con objeto de obtener madera (FAO 2000). En los bosques húmedos, una de las principales causas de deforestación consiste en la sustitución de los bosques con cultivos comerciales y plantaciones arbóreas. Así, se han cortado grandes áreas de bosques pluviales tropicales a fin de plantar cultivos comerciales como el cacao, el café y el caucho (p. ej., en Côte d'Ivoire). Los incendios forestales se consideran uno de los mayores obstáculos para la conservación de los bosques y el manejo forestal sostenible. La quema no controlada junto con la agricultura migratoria resultan en una escasa vegetación herbácea dominada por especies como *Panicum maximum* e *Imperata cylindrica* (Louppe *et al.* 1995).

También los manglares están expuestos a una creciente presión ocasionada por el desarrollo económico en las zonas costeras, la conversión en tierras agrícolas (arrozales) y la recolección de leña en las ciudades costeras (FAO 2000).

En las zonas secas, la escasez de suelos fértiles para la agricultura aumenta la presión en las tierras boscosas. Además de realizarse la conversión inmediata y permanente al uso agrícola, también se provoca una degradación progresiva a causa del barbecho forestal de corta duración que se produce. En consecuencia, ya no puede garantizarse la preservación de la fertilidad. En algunas zonas, el

constante pastoreo excesivo y las quemadas no controladas aceleran el proceso de degradación del suelo. La escasez de leña y la degradación forestal ocurren cuando existen grandes poblaciones y pocas zonas forestales. La tala y la extracción de leña pueden superar fácilmente la capacidad de regeneración de los ecosistemas: se trata de la difusa "crisis de la leña" característica de muchos países del Sahel (Mauritania, Senegal, Malí, Burkina Faso, el Níger, el Chad). El índice de corta de los árboles para la obtención de leña está aumentando. Sin embargo, la mayoría de los países han desarrollado políticas en materia de energía y se está mejorando la cooperación regional en el sector energético mediante la creación de una Comisión Africana de Energía (FAO 2000).

El clima es un factor natural importante que fortalece los efectos de las actividades humanas en el medio ambiente, particularmente en las zonas secas tropicales en las que la sequía grave es un fenómeno frecuente y la calidad del suelo es pobre. En el Sahara meridional la desertificación representa el principal problema ecológico, y se han desplegado esfuerzos considerables para detener e incluso hacer retroceder esta tendencia, como la reforestación con especies exóticas, la plantación de cinturones verdes y el fomento de la agrosilvicultura. Además, se han hecho importantes avances en el desarrollo de variedades de cultivo de elevado rendimiento, la investigación en sistemas agrosilvícolas (a partir del decenio de 1970) para mejorar la productividad y la sostenibilidad y la puesta en marcha de actividades de investigación en la modificación a bajo costo de la agricultura migratoria. Asimismo, se han hecho muchas investigaciones científicas en relación con los árboles fijadores de nitrógeno, que son sumamente importantes para conservar la fertilidad del suelo. La utilización de estos árboles ha arrojado resultados sorprendentes por lo que se refiere a la fijación de dunas en el Senegal. Además, existe una colaboración regional por lo que atañe a la elaboración de reglamentos prácticos y coherentes en materia de protección de los bosques, a fin de hacer frente a los efectos negativos producidos por los conflictos en el medio ambiente y abordar las cuestiones relacionadas con la tierra, como la desertificación (Bellefontaine *et al.* 2000; FAO 2000).

En la actualidad, los proyectos forestales en África occidental reflejan el concepto de manejo de los recursos renovables mediante la integración de múltiples usos de la tierra con la participación de la población local. Si bien la participación ha aumentado en los últimos años necesita incrementarse aún más. Otras cuestiones importantes incluyen la mejora de la capacitación del personal forestal, la ejecución de programas educativos para el público sobre temas como las prácticas agrícolas sostenibles y técnicas agrosilvícolas, la promoción de fuentes de energía alternativas y técnicas de ahorro energético y la mejora del aprovechamiento de los productos madereros (FAO 2000).

**BIBLIOGRAFÍA**

**Bellefontaine, R., Gaston, A. & Petrucci, Y.** 2000.

*Management of natural forests of dry tropical zones.* FAO Conservation Guide No. 32. Roma.

**Dupuy, B., Maître, H.-F. & Amsallem, I.** 1999. *Techniques de gestion des écosystèmes forestiers tropicaux: état de l'art.* Documento de trabajo FAO/FPIRS/05 preparado para el examen y la estrategia de la ejecución de la política forestal del Banco Mundial. Montpellier, Francia, Cirad-Forêt.

**FAO.** 2000. *Actes de l'atelier sous-régional sur les statistiques forestières et perspectives pour le secteur forestier en Afrique/FOSA sous région ECOWAS.* Yamoussoukro, Côte d'Ivoire, 13-18 de diciembre de 1999. FAO, Roma.

**Jensen, A.M.** 1995. Evaluation des données sur les ressources ligneuses au Burkina Faso, Gambie, Mali, Niger et Sénégal. In: *Examen des politiques, stratégies et*

*programmes du secteur des énergies traditionnelles.* Banco Mundial. 2a versión.

**Loupe, D., Ouattara, N. & Coulibaly A.** 1995. The effects of bush fires on vegetation: the Aubréville fire plots after 60 years. *Commonwealth Forestry Review.* 74(4): 288-292.

**UICN.** 1996. *Atlas pour la conservation des forêts tropicales d'Afrique.* J.-P. de Monza, éd.

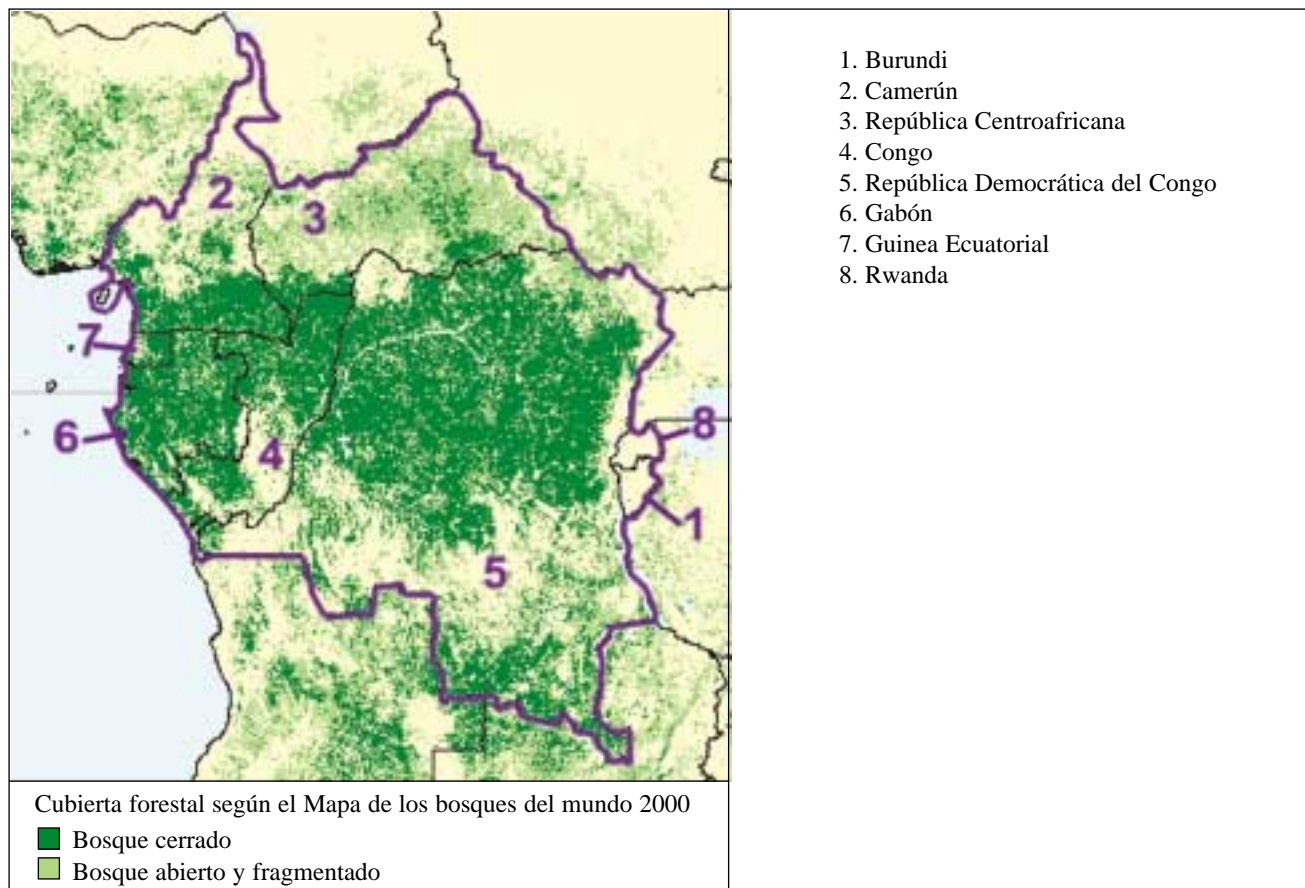
**OIMT.** 2000. *Review of progress towards the year 2000 objective,* por D. Poore y Tang Hooi Chiew. Informe presentado al 28° período de sesiones del Consejo Internacional de las Maderas Tropicales, 24-30 de mayo de 2000, Lima, Perú. ITTC(XXVIII)/9/Rev.2.

**CMVC.** 1994. *Priorities for conserving global species richness and endemism.* WCMC Biodiversity Series No. 3. World Conservation Press.

**CMVC.** 1997. *United Nations List of Protected Areas 1997.* [www.wcmc.org.uk/protected\\_areas/data/un\\_97\\_list.html](http://www.wcmc.org.uk/protected_areas/data/un_97_list.html)

## Capítulo 15

# África Central



**Figura 15-1. África Central: mapa de la cubierta forestal**

El África central<sup>30</sup> es una subregión muy importante desde el punto de vista forestal pues cerca del 57 por ciento del territorio está cubierto de bosques naturales. Esta subregión alberga la mayor masa contigua de bosques húmedos tropicales que queda en el continente africano y la segunda en magnitud en el mundo (después de los bosques amazónicos). Esta cubierta forestal casi uniforme se extiende por el Gabón, Guinea Ecuatorial, el Congo, la mayor parte del Camerún y la República Democrática del Congo, así como por una zona de dimensiones reducidas de la República Centroafricana (Figura 15-1). La República Democrática del Congo es el país más grande de esta subregión, con más de 226 millones de hectáreas de tierras. Burundi y Rwanda figuran entre los países más pequeños de África central y del continente. La subregión se destaca por

una distribución climática por zonas que da lugar a un gradiente de ecosistemas y en consecuencia de diversidad biológica. Los bosques pluviales de especies latifoliadas perennes de tierras bajas (incluidos los bosques de pantano situados principalmente en el Congo oriental y en la parte occidental de la República Democrática del Congo) y los bosques latifoliados semiperennes predominan en esta subregión y figuran entre los más abundantes de África. Los bosques montanos (en Rwanda, Burundi, el Camerún y la República Democrática del Congo) poseen una menor variedad biológica aunque con frecuencia cuentan con un mayor número de especies endémicas (UICN 1996). En África central existen también bosques secos, situados en el norte de la República Centroafricana y en el Camerún.

Esta subregión posee abundantes recursos naturales, y ha desempeñado un papel fundamental en la historia, que sigue desempeñando actualmente, como reservorio para la exportación de materia prima a las naciones industrializadas.

<sup>30</sup> Para más detalles sobre cada país véase [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)

Tabla 15-1. África Central: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Cambio del área 1990-2000 (total de bosque)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosque)		Bosques bajo plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques			000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha	000 ha	%
				000 ha	000 ha	%						
Burundi	2 568	21	73	94	3.7	n.s.	-15	-9.0	110	187	-	-
Camerún	46 540	23 778	80	23 858	51.3	1.6	-222	-0.9	135	131	-	-
República Centroafricana	62 297	22 903	4	22 907	36.8	6.5	-30	-0.1	85	113	269*	n.ap.
Congo	34 150	21 977	83	22 060	64.6	7.7	-17	-0.1	132	213	-	-
República Democrática del Congo	226 705	135 110	97	135 207	59.6	2.7	-532	-0.4	133	225	-	-
Gabón	25 767	21 790	36	21 826	84.7	18.2	-10	n.s.	128	137	-	-
Guinea Ecuatorial	2 805	1 752	-	1 752	62.5	4.0	-11	-0.6	93	158	-	-
Rwanda	2 466	46	261	307	12.4	n.s.	-15	-3.9	110	187	-	-
<b>Total de África Central</b>	<b>403 298</b>	<b>227 377</b>	<b>634</b>	<b>228 011</b>	<b>56.5</b>	<b>2.6</b>	<b>-852</b>	<b>-0.4</b>	<b>127</b>	<b>194</b>	-	-
<b>Total de África</b>	<b>2 978 394</b>	<b>641 830</b>	<b>8 036</b>	<b>649 866</b>	<b>21.8</b>	<b>0.8</b>	<b>-5 262</b>	<b>-0.8</b>	<b>72</b>	<b>109</b>	-	-
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	-	-

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

\*Resultados parciales únicamente. No se dispone de datos nacionales.

En particular, la madera, y en fecha más reciente, el petróleo, representan los principales productos para la exportación. Los bosques se aprovechan en múltiples formas, incluida la colección de productos no maderables, la explotación de madera con bajo impacto, y hasta la extracción de madera comercial en forma intensiva. África central no constituye una entidad política o socioeconómica uniforme: más del 70 por ciento de su población vive en el medio rural, si bien el Gabón y el Congo están más urbanizados. Algunas regiones registran densidades demográficas que figuran entre las más bajas de África. A pesar de ello, Rwanda y Burundi son países muy poblados, y el 90 por ciento de sus poblaciones viven en condiciones rurales. En general, los países centroafricanos son algunos de los menos favorecidos del mundo, si se exceptúa al Gabón (FAO 2000).

## RECURSOS FORESTALES

Los conocimientos en materia de recursos forestales son muy escasos y la mayor parte de los inventarios forestales centroafricanos abarcan tan sólo una parte del sector forestal productivo (el Camerún, el Congo, el Gabón, Rwanda y la República Centroafricana). A nivel nacional, la poca información existente acerca de las zonas boscosas es obsoleta y necesita ser actualizada. El último inventario forestal de Burundi se remonta a 1976 y de la República Democrática del Congo a 1982; y los datos nacionales más recientes son los de Guinea Ecuatorial (1992). Por consiguiente, las cifras que se presentan en el Tabla 15-1 se basan en su mayoría en las estimaciones hechas por expertos nacionales. Asimismo, en 1999 se organizó en el Gabón un taller para coleccionar datos sobre esta subregión, en el que participaron todos los países centroafricanos (FAO 2000).

Los bosques centroafricanos ocupan el segundo lugar entre los bosques pluviales más grandes del mundo y constituyen el 35 por ciento de la superficie forestal africana así como el 6 por ciento, aproximadamente, de la cubierta

forestal mundial. Más del 60 por ciento de la superficie forestal de la subregión se halla en la República Democrática del Congo. El Gabón es el país más boscoso, pues un 85 por ciento de su superficie terrestre total está cubierta de bosques. Burundi y Rwanda, por su parte, poseen la proporción más reducida de cubierta forestal (4 y 12 por ciento, respectivamente). A pesar de que se carece de estadísticas exactas, está claro que los bosques de la cuenca del Congo han sufrido niveles anuales de tala relativamente bajos si se les compara con el resto del continente. No obstante, han estado sujetos a una degradación progresiva que no es fácil estimar. Burundi y Rwanda registran los niveles anuales más elevados de cambio forestal negativo mientras que el Congo, la República Centroafricana y el Gabón presentan tasas anuales inferiores o iguales a -0.1 por ciento (Tabla 15-1 y la Figura 15-2). En la República Democrática del Congo y el Camerún se desbrozan cada año las zonas de mayores dimensiones.

Debido a la gran cantidad de recursos forestales del África central, los esfuerzos de reforestación han sido mínimos. Además, esos esfuerzos han consistido principalmente en el establecimiento de plantaciones forestales más que en la reforestación de las zonas sobreexplotadas o degradadas. En la subregión se han establecido unas 634 000 ha de plantaciones con diversos niveles de éxito. Muchas plantaciones en Camerún, Gabón y la República Democrática del Congo han fracasado por falta de mantenimiento o debido a un manejo inadecuado. Además, se carece de estadísticas exactas sobre plantaciones y tasas de reforestación. De hecho, en algunos países se ha dejado de ejercer control estatal, ocasionando así la disminución gradual de conocimientos especializados acerca de las plantaciones nacionales. Más de la mitad de las plantaciones están ubicadas en Burundi y Rwanda como resultado de un programa extensivo de plantaciones instituido entre 1975 y los primeros años de 1990 (FAO 2000).

La cantidad y calidad de los recursos forestales disponibles representan un potencial de considerable importancia: de hecho, el volumen total de los bosques centroafricanos constituye más del 60 por ciento de la totalidad del volumen del continente y el 7 por ciento del volumen del mundo entero. El volumen de bosques de África central se estima en 47 000 millones de metros cúbicos con corteza, lo que corresponde a un promedio de 127 m<sup>3</sup> por hectárea. En términos de biomasa, la estimación asciende a más de 44 000 millones de toneladas debido a la elevada densidad de la madera y el alto porcentaje de ramas que equivalen a una media de 194 toneladas por hectárea. Los bosques de esta subregión constituyen cerca de dos tercios de la reserva de biomasa forestal del continente africano. La mayor parte de los datos concernientes al volumen y la biomasa de casi todos los países centroafricanos proceden de los inventarios forestales existentes (Guinea Ecuatorial, el Camerún, la República Centroafricana y la República Democrática del Congo). Respecto de los demás países, los cálculos se basan en las estimaciones hechas por expertos (Burundi, Rwanda y el Gabón) o en la extrapolación de datos procedentes de países vecinos que poseen características ecológicas parecidas (el caso del Congo).

En África central existe una excepcional diversidad biológica así como un elevado nivel de endemismo. Por ejemplo, la República Democrática del Congo posee más de 11 000 especies de plantas, de las cuales más del 30 por ciento son endémicas. En este país pueden encontrarse asimismo más de 1 100 especies de aves y 400 especies de mamíferos (estas dos cifras corresponden a los niveles más altos hallados en África) (Tchatat 1999). Los bosques densos de la subregión cuentan con un fuerte potencial maderero que se deriva en parte de sus especies comerciales de gran valor, en particular especies de secuoyas pertenecientes principalmente a la familia de las Meliaceae. Entre las especies comerciales de mayor importancia figuran, okoumé (*Aucoumea klaineana*), limba (*Terminalia superba*), tiamá (*Entandrophragma angolense*) y sapelli (*Entandrophragma cylindricum*). No obstante, el nivel de extracción es uniformemente inferior al de incremento. En efecto, a pesar de la variedad de sus especies y la abundancia de árboles de grandes dimensiones, los bosques pluviales contienen sólo un número limitado de especies comercializables, y los árboles explotables están presentes en forma esparcida. Estos dos factores, aunados al difícil acceso (debido a la ausencia de carreteras) y a los problemas inherentes al transporte de la madera hacen que la recolección sea un proceso selectivo y mucho más reducido de lo que permitiría su volumen potencialmente explotable. Además, dependiendo de las condiciones del mercado, los concesionarios con frecuencia se limitan a extraer únicamente la madera de calidad más elevada, que se halla principalmente en los bosques cerrados (CMVC. 1997). Sin embargo, la sobreexplotación aumenta a medida que crecen las necesidades de la población, como en

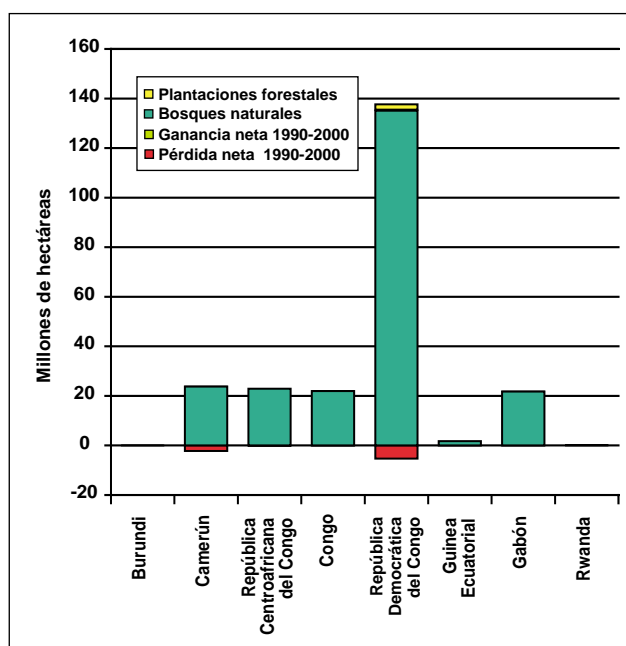


Figura 15-2. África Central: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000

el caso de los bosques montañosos de Burundi y Rwanda (FAO 2000).

También la madera que se obtiene de los árboles fuera del bosque tiene su importancia, especialmente en los lugares en que escasean los bosques naturales, como en Rwanda y Burundi, donde se estimulan los sistemas agroforestales y las pequeñas plantaciones de propiedad privada a los fines del suministro de productos forestales (FAO 2000).

## MANEJO Y USOS DE LOS BOSQUES

Ninguno de los países de África central proporcionó información acerca de las áreas forestales incluidas en un plan de manejo aprobado a nivel nacional (Tabla 15-1). Sin embargo, se han emprendido notables esfuerzos a fin de establecer un marco para la ejecución sobre el terreno de prácticas de manejo forestal sostenible en la subregión (FAO 2000). Así pues, en un reciente estudio de la OIMT (Poore y Thang 2000) se señaló que el Camerún es uno de tan sólo seis países productores tropicales de la OIMT que al parecer ha reunido todas las condiciones necesarias para permitirle manejar sus unidades de manejo forestal en forma sostenible.

Todos los países centroafricanos han adoptado estrategias y planes de acción forestal que tienen en cuenta sus exigencias específicas. Algunas de esas políticas son muy recientes (el Gabón, el Camerún y la República Centroafricana). Si bien los países han además modificado sus leyes forestales y sus reglamentos en materia de manejo, algunos de ellos han demorado su aplicación a causa de la aparición de disturbios políticos, dificultades económicas o violentas crisis civiles. Por añadidura, las actuales condiciones técnicas, financieras, políticas e institucionales

no son favorables en la mayor parte de los países (FAO 2000; Dupuy *et al.* 1999).

En la actualidad, casi todos los bosques centroafricanos pertenecen al Estado, aunque algunos países han mantenido los derechos tradicionales de tenencia de la tierra (como en el Gabón, el Camerún y la República Centroafricana). Un departamento público de bosques se encarga de el manejo de los bosques y éstos se clasifican, de acuerdo con sus características, como bosques de producción, bosques de protección o reservas naturales. Por lo general, a la administración forestal incumbe la realización de las actividades de conservación, reforestación y explotación forestales así como la elaboración de los inventarios forestales y la preparación y ejecución de los planes de manejo. Sin embargo, en África central muchas administraciones forestales carecen de los recursos necesarios para desempeñar eficientemente sus funciones y administrar grandes áreas forestales a nivel nacional (FAO 2000; CARPE 1996).

El manejo forestal encaminada a la explotación maderera se centra en la demarcación de las áreas que conforman las concesiones y el control del volumen extraído. Los bosques de producción se adjudican por lo general a compañías madereras o a personas físicas (es decir a concesionarios) con arreglo a acuerdos a largo plazo de mayor o menor duración (permisos provisionales de explotación). En el Gabón, es obligatoria la presentación de un inventario forestal y de una propuesta de un plan de manejo forestal antes de emprender toda actividad de explotación. En el Congo y el Camerún, el patrimonio forestal estatal se ha dividido en unidades de manejo forestal, cada una de las cuales (en principio) posee un área suficiente para abastecer una industria maderera en consonancia con planes coordinados de aprovechamiento y manejo de los recursos. En diversos proyectos se han establecido estrategias de manejo sostenible en relación con los recursos del bosque. También en el Camerún y en la República Centroafricana existen proyectos piloto para la producción forestal sostenible. En la región la producción de papel es casi inexistente; y en las estadísticas disponibles por lo general no se hace mención de la aportación exacta del sector forestal al estado. A pesar de ello, al parecer Burundi y Rwanda no disponen de los recursos suficientes para satisfacer las demandas internas, así que debe recurrirse a productos importados para complementar la producción nacional.

En África central, 65 millones de personas viven en los bosques o sus alrededores (Aubé 1996) y dependen de ellos para obtener energía, alimentos, medicinas, etc. Al igual que en otras regiones de África, los bosques son la principal fuente de energía doméstica. Cerca del 80 por ciento de la población del Camerún y de la República Democrática del Congo utilizan la leña para satisfacer sus exigencias en este sentido. En el Gabón y Rwanda, 80 a 94 por ciento del

consumo total de combustible se deriva de la biomasa leñosa. Sin embargo, y a pesar de su importancia, se dispone de pocos datos debido al carácter no estructurado de la recolección de leña. También los productos forestales no madereros son importantes para la vida de las poblaciones locales y se utilizan ampliamente. En la cuenca del Congo la caza desempeña una función fundamental (Tchatat 1999). La información sobre los mercados y los modelos de consumo es escasa, y las pocas estadísticas disponibles provienen de estudios aislados.

En los países de África central existen amplias áreas forestales bajo protección establecidas por la legislación. Algunas zonas se destacan por la diversidad de plantas y animales y por lo general están protegidas (como los parques nacionales de Dja en el Camerún y de Dzanga-Ndoki en la República Centroafricana). Existen también diversos proyectos sobre zonas protegidas administrados por funcionarios regionales y nacionales. Asimismo, se cuenta con un volumen considerable de leyes relacionadas con las zonas protegidas a nivel nacional, si bien en gran parte son anticuadas y, en muchos casos, faltan recursos y mecanismos suficientes para lograr su eficaz aplicación (FAO 2000; Fotso 1996). En 1997, el Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación estimó que existen unas 83 zonas legalmente protegidas las cuales abarcan el 5 por ciento, aproximadamente, de todas las tierras de la subregión (CMVC 1997).

## CONCLUSIONES Y TEMAS

La información relativa a los recursos forestales de los ocho países centroafricanos se basa en gran medida en las estimaciones de expertos nacionales. Los datos de los inventarios forestales son a menudo poco fiables, anticuados, obsoletos o parciales, y con frecuencia no puede disponerse de ellos. En la actualidad la colecta de datos en el África central se realiza en su mayor parte como una de las actividades relacionadas con el manejo forestal. Hace falta aportar una mejora sustancial al acopio y análisis de datos estadísticos en el plano nacional a fin de obtener mejores conocimientos sobre los recursos forestales.

Todos los países centroafricanos han adoptado políticas de manejo forestal sostenible. Aún así, su ejecución por lo general no es adecuada debido a la falta de recursos y a deficiencias institucionales. Además, en algunos de esos países (Burundi, Rwanda, el Congo y la República Democrática del Congo), las crisis políticas y sociales acaecidas durante el último decenio han tenido efectos negativos en la sostenibilidad de los bosques. No obstante, las unidades de investigación científica nacionales han desplegado esfuerzos considerables en cada país a fin de mejorar la gestión técnica y económica de los bosques de producción (FAO 2000).

La deforestación del África central tiene múltiples causas: algunas de ellas son directas (agricultura,

urbanización, minería, entre otras); otras son indirectas, como algunos factores socioeconómicos (presión demográfica, pobreza, fluctuaciones del mercado internacional, etc.) o políticos (inestabilidad política, etc.). Las causas principales de deforestación de los bosques densos son la agricultura (la agricultura migratoria y los cultivos comerciales) y la recolección de leña, sobre todo en las zonas con mayor densidad de población. La agricultura migratoria puede dar lugar a una grave degradación de los recursos forestales si no se ejecuta en forma sostenible. La República Democrática del Congo, el Camerún, Burundi y Rwanda registran altas tasas de incremento de población rural en la subregión, y como consecuencia de ello, en esos países la agricultura es una de las causas primarias de deforestación, a diferencia de lo que ocurre en el Congo y el Gabón, países más urbanizados (CARPE 1996). Por otra parte, los recursos naturales en las zonas periurbanas están sujetos a una gran presión provocada por la expansión de las áreas urbanas y por su aprovechamiento para obtener leña y material de construcción (FAO 2000).

La extracción de madera para uso comercial es selectivo en los países muy boscosos de la subregión da lugar a la degradación de los bosques más que a la deforestación. La degradación puede a su vez ocasionar el agotamiento de las especies comerciales a corto plazo. Tras diversas cosechas, el bosque denso se degrada con frecuencia hasta convertirse en un bosque abierto susceptible a los incendios (si bien éstos suelen ser más graves en otras tierras boscosas). Además, la construcción de vías de para la extracción de la madera, fomenta el asentamiento de las poblaciones la conversión de las áreas forestales en áreas agrícolas (FAO 2000; CMVC. 1997).

Las poblaciones que migran por razones de índole económica, social y política, han provocado la destrucción de los bosques mediante los asentamientos, la corta no controlada y el uso del fuego. Esta situación crítica puede inducir la destrucción de infraestructura y una inestabilidad general en el sector forestal. Tal fue el caso de Burundi y Rwanda durante el decenio pasado en que la mayor parte de las tierras productivas se destinaron al uso agrícola. En esos dos países se han emprendido iniciativas para repoblar las zonas degradadas o taladas, además que se ha iniciado la promoción de prácticas agroforestales (FAO 2000).

La participación popular en la planificación y ejecución de el manejo forestal ha registrado un incremento en los países de África central. Otros aspectos de importancia que cabe mencionar son el fortalecimiento de las instituciones que imparten capacitación forestal, la realización de programas de concienciación en materia de conservación

dirigidos al público y la ejecución de actividades de investigación ecológica a largo plazo sobre el valor de los servicios que prestan los bosques.

## BIBLIOGRAFÍA

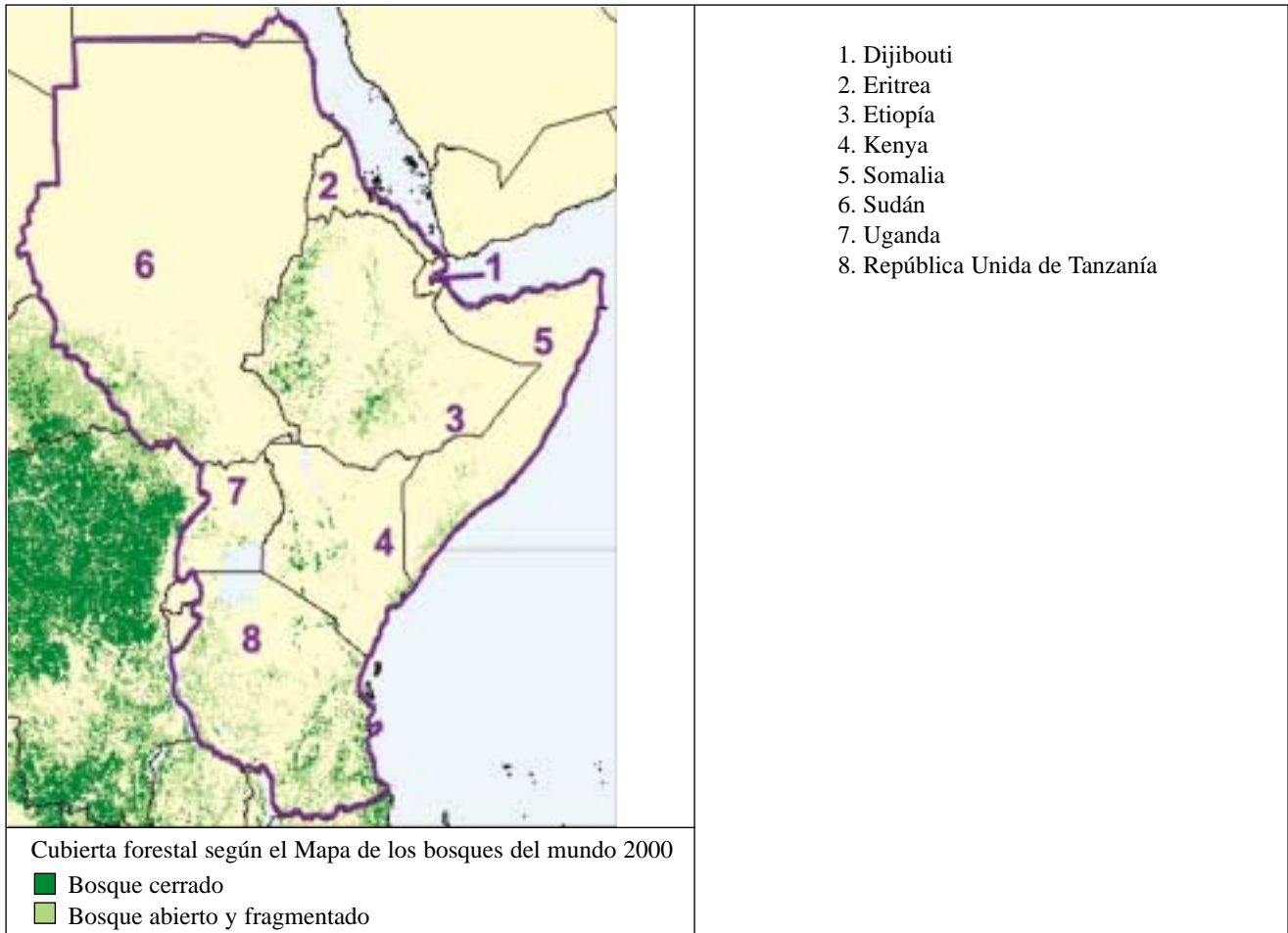
- Aubé, J.** 1996. *Étude pour favoriser le développement des produits forestiers non ligneux dans le cadre du Central African Regional Program for the Environment (CARPE)*. Washington, DC, Forestry Support Program, USAID. <http://carpe.umd.edu/Products/>
- Central African Regional Program for the Environment (CARPE).** 1996. *CARPE workshop, Libreville, Gabon*. Washington, DC, USAID. <http://carpe.umd.edu/>
- CMVC.** 1997. *United Nations List of Protected Areas 1997*. [www.wcmc.org.uk/protected\\_areas/data/un\\_97\\_list.html](http://www.wcmc.org.uk/protected_areas/data/un_97_list.html)
- Dupuy, B., Maître, H.-F. & Amsellem, I.** 1999. *Techniques de gestion des écosystèmes forestiers tropicaux: état de l'art*. Documento de trabajo FAO/FPIRS/05 preparado para el examen y la estrategia de la ejecución de la política forestal del Banco Mundial. FAO, Roma/ Montpellier, Francia, Cirad Forêt.
- FAO.** 2000. *Collecte et analyse de données pour l'aménagement durable des forêts – joindre les efforts nationaux et internationaux*. Actas del taller subregional sobre estadísticas forestales. Programa de Asociación CE-FAO GCP/INT/679/EC, taller subregional para los países de la cuenca del Congo, Lambarene, Gabón, 27 de septiembre – 1 de octubre de 1999. Roma. [www.fao.org/forestry/fon/fons/outlook/Africa/ACP/Lamb/Lamb-17.htm](http://www.fao.org/forestry/fon/fons/outlook/Africa/ACP/Lamb/Lamb-17.htm)
- Fotso, C.** 1996. *Problématique de la conservation de la biodiversité en Afrique centrale*. Cameroun, Conservation et utilisation rationnelle des Ecosystèmes Forestiers d'Afrique Centrale (ECOFAC). CARPE Libreville. USAID. <http://carpe.umd.edu/products/>
- Poore, D. & Thang, H.C.** 2000. *Review of progress towards the year 2000 objective*. Informe presentado al 28° período de sesiones del Consejo Internacional de las Maderas Tropicales, ITTC(XXVIII)/9/Rev. 2, 24-30 de mayo de 2000, Lima, Perú. Yokohama, Japón, OIMT.
- Tchatat, M.** 1999. *Produits forestiers autres que le bois d'œuvre (PFAB): place dans l'aménagement durable des forêts denses humides d'Afrique centrale*. Projet régional de capitalisation et transfert des recherches sur les écosystèmes forestiers de l'Afrique humide. Série FORAFRI. Document 18.
- UICN.** 1996. *Atlas pour la conservation des forêts tropicales d'Afrique*, ed. J.-P. de Monza. París.





## Capítulo 16

# África Oriental



**Figura 16-1. África Oriental: mapa de la cubierta forestal**

La subregión de África oriental está situada entre 21° de latitud norte y 11° de latitud sur. El Trópico de Cáncer atraviesa Egipto meridional cerca de su frontera con el Sudán. Esta subregión comprende a ocho países (Djibouti, Eritrea, Etiopía, Kenia, Somalia, el Sudán, Uganda y la República Unida de Tanzania)<sup>31</sup>, y abarca una superficie de 5.99 millones de Km<sup>2</sup>. El Sudán, con una superficie de 2.4 millones de Km<sup>2</sup>, es el país más grande de África. La subregión limita al este con el Mar Rojo y el Océano Índico (Figura 6-2).

El África oriental es una región relativamente árida que sufre una fuerte influencia del desierto del Sahara. Éste se extiende por más de 1 millón de Km<sup>2</sup>, incluido todo el norte

del Sudán. El clima se caracteriza por las elevadas temperaturas y la baja precipitación (inferior a 200 mm). También en Somalia, Djibouti y a lo largo de la costa de Eritrea se registra un clima muy árido o semiárido, con un régimen de precipitaciones que oscila entre 400 y 750 mm. La mayor parte de Etiopía y las montañas de Kenia poseen un clima montano, lo que conlleva una mayor precipitación y temperaturas más bajas. Uganda y la costa de la República Unida de Tanzania se caracterizan principalmente por un clima muy húmedo con temperaturas altas y una estación seca muy breve.

El resto de Tanzania, Kenia y Uganda tienen climas tropicales típicos, con una estación seca prolongada.

El África oriental ha padecido muchos problemas sociales: el Sudán enfrenta una guerra civil en la parte sur del país y Etiopía, Eritrea y Somalia han sido devastados por la

<sup>31</sup> Para más detalles sobre cada país véase [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)

Tabla 16-1. África Oriental: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Cambio del área 1990-2000 (total de bosque)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosque)		Bosques bajo plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques			000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha	000 ha	%
				000 ha	000 ha	%						
Djibouti	2 317	6	-	6	03	n.s.	n.s.	n.s.	21	46	-	-
Eritrea	11 759	1 563	22	1 585	13.5	0.4	-5	-0.3	23	32	-	-
Etiopía	110 430	4 377	216	4 593	4.2	0.1	-40	-0.8	56	79	112	2
Kenya	56 915	16 865	232	17 096	30.0	0.6	-93	-0.5	35	48	120*	n.ap.
Somalia	62 734	7 512	3	7 515	12.0	0.8	-77	-1.0	18	26	-	-
Sudán	237 600	60 986	641	61 627	25.9	2.1	-959	-1.4	9	12	-	-
Uganda	19 964	4 147	43	4 190	21.0	0.2	-91	-2.0	133	163	-	-
República Unida de Tanzania	88 359	38 676	135	38 811	43.9	1.2	-91	-0.2	43	60	-	-
<b>Total de África Oriental</b>	<b>590 078</b>	<b>134 132</b>	<b>1 291</b>	<b>135 423</b>	<b>23.0</b>	<b>0.7</b>	<b>-1 357</b>	<b>-1.0</b>	<b>28</b>	<b>38</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Total de África</b>	<b>2 978 394</b>	<b>641 830</b>	<b>8 036</b>	<b>649 866</b>	<b>21.8</b>	<b>0.8</b>	<b>-5 262</b>	<b>-0.8</b>	<b>72</b>	<b>109</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fuente: Apéndice 3 Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

\*Resultados parciales únicamente. No se dispone de datos nacionales.

guerra. Gran parte de la población de Rwanda cruzó las fronteras con objeto de refugiarse en Tanzania y Uganda. Los refugiados de Somalia se encuentran en Etiopía y Kenya. Los efectos de la guerra, junto con el clima rígido, han ejercido una presión aún mayor en las tierras y a través de la deforestación han tenido un fuerte impacto. También los incendios representan un grave problema. Además, la desertificación ha aumentado, especialmente en el Sudán, donde 13 de sus 26 estados han sido declarados “afectados por la desertificación” por la Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación (El Hassan y Mohamed 1999).

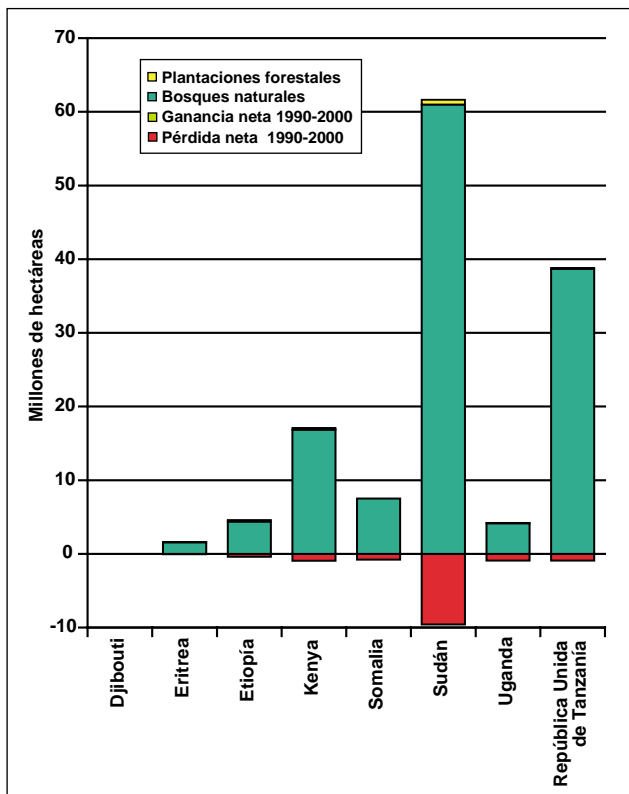
## RECURSOS FORESTALES

A causa de la gran complejidad de la situación social, existen muy pocos datos sobre los recursos forestales de África oriental: únicamente tres países poseen datos relativamente recientes. Eritrea cuenta con una cartografía de la cubierta forestal reciente, cuyo año de referencia es el 1997 (FAO 1997). Tanzania ha finalizado hace poco el levantamiento de mapas forestales y de la cubierta de tierra con 1995 como año de referencia (República Unida de Tanzania, HTS, 1997). Uganda posee un inventario de biomasa realizado en 1992 (Uganda FD 1996). El Sudán ha elaborado un inventario forestal parcial que abarca las regiones del “zona del caucho” (El Sudán FNC 2000). Los restantes países (Djibouti, Etiopía, Kenya y Somalia) disponen de información obsoleta y fragmentada. Para esos países, los datos se obtuvieron a partir de estimaciones hechas por expertos nacionales (Bekele 2000; Ndambiri y Kahuki 2000). La superficie forestal total evaluada por los inventarios corresponde a menos de 0.5 millones de Km<sup>2</sup>, lo que equivale a cerca de un tercio de toda la cubierta. El Sudán cuenta con el área de mayor extensión de cubierta forestal, esto es el 46 por ciento del total, seguido por Tanzania con el 29 por ciento y Kenya con el 13 por ciento. El 12 por ciento remanente está distribuido en el resto de la subregión. La superficie de bosques del África oriental

representa el 21 por ciento de toda la superficie forestal del continente africano y el 4 por ciento de los bosques mundiales (Figura 16-3 y el Tabla 16-1).

El área de bosques naturales de la subregión asciende a 134 millones de hectáreas. En Uganda se registra la tasa de deforestación más elevada, si bien el área más grande aquejada por este fenómeno se encuentra en el Sudán, en el que se estima que cada año se desboscan alrededor de 1 millón de hectáreas.

La fuerte deforestación de la subregión no se ve compensada por la plantación de árboles. En África oriental la madera se utiliza primariamente para obtener combustible. A pesar de las guerras que se han sucedido en el país, el Gobierno de Eritrea ha instituido un programa para proteger los bosques naturales mediante el cierre permanente o transitorio de zonas en las que crece vegetación natural, la replantación de especies nativas e incrementos de las áreas de plantaciones (FAO 1997). El programa de plantación de árboles se centra en gran medida en la plantación de *Acacia senegal* para la producción de goma arábiga. Las iniciativas más recientes relativas a la plantación de árboles en Etiopía se realizaron en el decenio de 1970 mediante el establecimiento de vastas plantaciones de eucaliptos. Hoy en día la mayor parte de esas áreas está degradada. En el Plan de Acción Forestal de Etiopía de 1994 se recomendó la aplicación de un firme programa de plantación de árboles en los 20 años subsiguientes. En los decenios de 1970 y 1980 se establecieron en Kenya considerables extensiones de plantaciones (Kenya MENR 1994), pero la superficie plantada sufrió una disminución en el decenio de 1990. Debido a la guerra civil no se tiene noticia de actividad alguna de plantación de árboles en Somalia. El Sudán, por su parte, posee las plantaciones más extensas, que abundan en *Acacia senegal* y *A. nilotica* (Sudán FNC 2000). Según las estimaciones, las plantaciones de Tanzania equivalen al 0.3 por ciento de la superficie forestal total y se prevé que este



**Figura 16-2. África Oriental: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000**

porcentaje aumentará en el futuro. Allí, la leña representa el producto más importante. A fin de incrementar la demanda y asegurar la sostenibilidad de sus recursos, Tanzania ha revisado en fecha reciente su plan estratégico forestal. En Uganda, si bien los bosques satisfacen cerca del 90 por ciento de la demanda energética del país, las plantaciones abarcan únicamente el 1 por ciento de toda el área forestal.

## MANEJO Y USOS DE LOS BOSQUES

En términos generales se carece de información en materia de manejo forestal en África oriental. Etiopía fue el único país de la región que aportó datos a nivel nacional al FRA 2000 respecto de las áreas forestales que están incluidas en un plan de manejo oficialmente aprobado en todo el país (Tabla 16-1), mientras que Kenia brindó información parcial (sólo en lo referente a las plantaciones). Aunque este dato no se haya señalado para el FRA 2000, algunos bosques ubicados en reservas naturales y parques nacionales también están incluidos en planes de manejo en diversos países de África oriental como Kenia, Tanzania y Uganda.

En varios países, los bosques disponibles no pueden atender la creciente demanda de leña; al mismo tiempo, los países de esta región reconocen que los bosques naturales pueden ofrecer una variedad de productos valiosos si reciben un manejo adecuado. La diversidad biológica se considera como una fuente potencial de ingresos, especialmente cuando se toman en consideración a la fauna y flora silvestres.

Si bien el Sudán cuenta desde hace largo tiempo con una legislación forestal, el manejo de los bosques aún no se ha implantado eficazmente. A finales de los años '80 se emanó una política forestal cuyo objetivo consistía en apartar como bosques bajo manejo sostenible el 20 por ciento del área del país. A principios del decenio de 1990, se había reservado cerca del 4 por ciento de la superficie forestal total con arreglo a un decreto presidencial, pero en relación con el FRA 2000 no se ha comunicado que las zonas previstas estén bajo manejo forestal (Sudán FNC 2001).

Etiopía es sobre todo un país agrícola y su cubierta forestal es limitada. Los bosques nativos continúan contrayéndose debido a la rápida deforestación, y actualmente las actividades forestales son objeto de una reorganización (Bekele 2000). El gobierno se está desplazando hacia un sistema federal y en el futuro las regiones se encargarán de llevar a cabo sus propias actividades forestales. Durante este período de transición se han emprendido muy pocas iniciativas.

Eritrea no cuenta con una tradición en cuanto a el manejo forestal oficial. Desde la independencia se ha formulado una sola política forestal y el esfuerzo de mayor envergadura ha consistido en tratar de reducir la degradación de los recursos del país mediante la plantación de árboles en las montañas y los escarpes y a lo largo de las carreteras.

En Somalia prácticamente no se realizan actividades de manejo forestal, existe poca información acerca de las necesidades en materia de leña y la mayor parte de las zonas están sujetas a una fuerte presión.

Por lo que se refiere a Kenia, las áreas forestales bajo manejo forestal comprenden principalmente plantaciones para uso industrial (Kenia MENR y FINNIDA 1992) y algunos bosques nativos de las zonas protegidas, si bien el gobierno reconoce el papel que desempeñan tales bosques para la agricultura y el manejo del ganado, así como su función clave en la sostenibilidad de la vida silvestre. En este país, la industria del turismo depende en gran medida de la fauna y flora silvestres y aporta una importante contribución a los ingresos nacionales.

En Tanzania se hace gran uso de leña, pero los bosques representan también una fuente de ingresos gracias a los productos no madereros (miel, taninos, goma arábiga, etc.) y las actividades turísticas. De acuerdo con la Política Forestal Nacional (República Unida de Tanzania MNRT 1998), se dedica cerca de un cuarto del área forestal a los parques nacionales, las reservas forestales y las reservas de caza. Estas áreas fueron reportadas bajo manejo, aunque en el marco del FRA 2000, no se haya suministrado información alguna en relación los planes de manejo forestal. En el contexto de la última revisión de la Política Forestal Nacional, que se publicó en 1998, el Ministerio de Recursos Naturales y Turismo declaró que el manejo sostenible de los recursos es un tema de fundamental importancia que merece especial atención, y además que

intentará promover el manejo forestal sostenible fuera de las zonas de conservación de bosques. Dichos bosques están sujetos a la conversión a otros usos como la agricultura migratoria y el pastoreo, además de verse afectados por la degradación ocasionada por los frecuentes incendios.

En Uganda, la deforestación es un grave problema; los bosques están disminuyendo con rapidez a pesar de que el país es el más húmedo de la subregión. Ello obedece principalmente a la conversión de los bosques a la agricultura, y la corta de árboles para la obtención de combustible. En 1992, el gobierno intentó afrontar este problema por medio del Programa Nacional de Plantación de Árboles (Uganda 1998). Dicho programa contó también con la ayuda de ONGs y el sector privado que se ocupan de programas de aforestación y reforestación de conformidad con prácticas agroforestales, en plantaciones perirurbanas y parcelas madereras de propiedad privada. Asimismo, el gobierno y las ONGs convinieron en promover el uso de tecnologías de alto rendimiento energético.

## CONCLUSIONES Y TEMAS

La evaluación de los bosques relativa a esta subregión no fue una tarea sin tropiezos. La mayor parte del trabajo se llevó a cabo en colaboración con expertos locales que suministraron información y conocimientos. Los resultados alcanzados ponen de relieve una situación de degradación y reducción progresivas de los bosques del África oriental debido a la situación social inducida por la guerra, la presión demográfica y el reducido potencial de superficies forestales. Además, las guerras han aumentado el nivel de pobreza en la zona y han representado un desincentivo para los donantes e inversión.

Los incendios forestales representan un grave problema en la mayor parte de la región. Desafortunadamente, aunque si los países son conscientes de sus consecuencias, casi no existen programas destinados a su monitoreo y control.

La desertificación está afectando gradualmente a las zonas áridas y calurosas del Sudán, Eritrea, Etiopía, Djibouti y Somalia. Los recursos forestales se ven seriamente amenazados por la sequía y por actividades adversas realizadas por los humanos como el pastoreo, los incendios y la agricultura migratoria. Hace falta aplicar con urgencia programas de aforestación y reforestación, y las zonas degradadas en los alrededores de asentamientos de grandes proporciones exigen una acción inmediata. También es preciso elaborar programas para reemplazar con otras fuentes de energía, al menos por lo que concierne a las exigencias industriales.

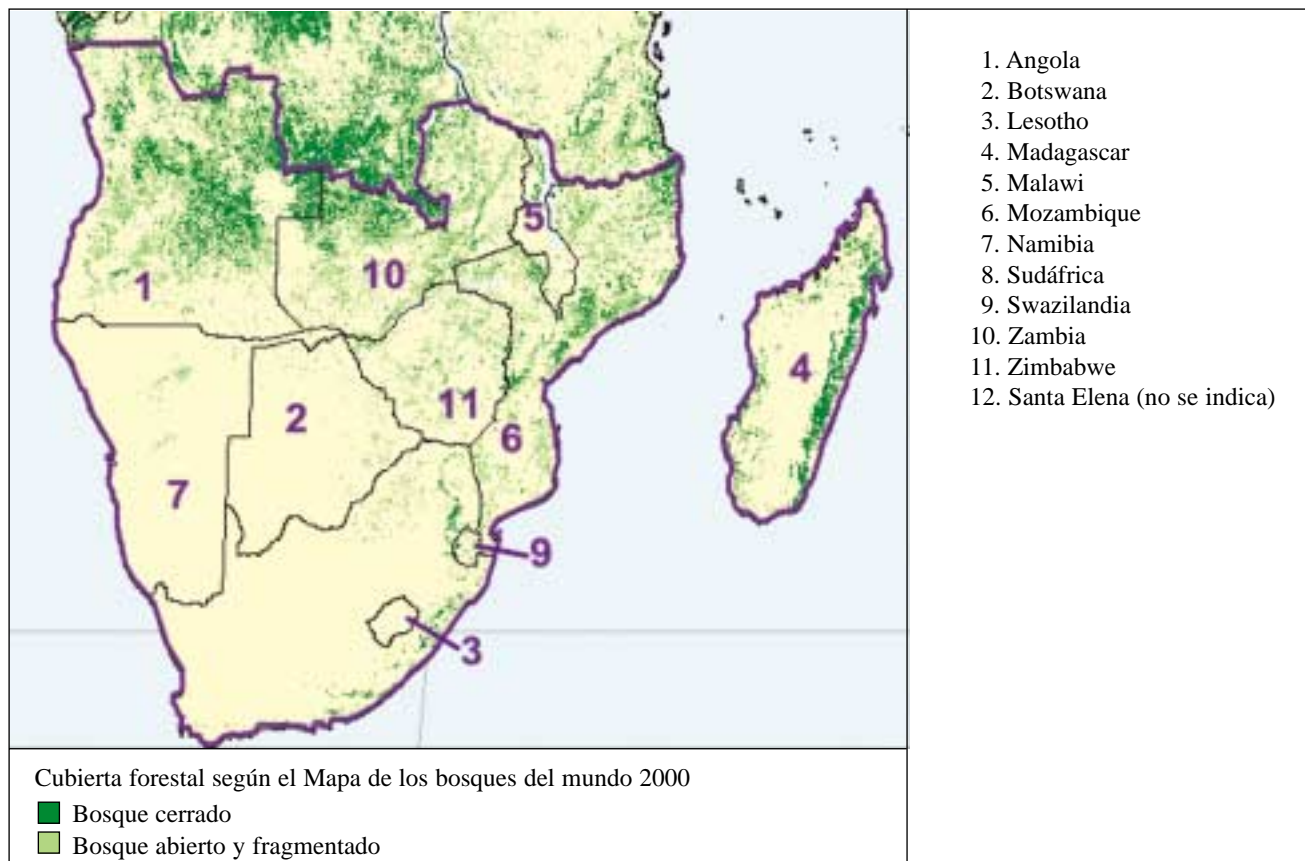
Es necesario desarrollar y aplicar políticas forestales apropiadas; y es urgente llevar a cabo un manejo forestal sostenible, especialmente en los países que dependen de los bosques para la obtención de leña, madera, productos forestales no madereros y el turismo. Los países con recursos forestales escasos o en disminución, como el Sudán, Eritrea y Somalia, necesitan adoptar políticas forestales que sustenten la plantación de árboles y el manejo forestal.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bekele, M.** 2000. Ethiopia submission to FRA 2000.
- Centre de Coopération Internationale en Recherche agronomique pour le Développement – Institut d'élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (CIRAD-IEMVT).** 1991. *Carte de la végétation et des ressources pastorales*. 1/250 000. Institut de la carte internationale de la végétation (1987).
- El Hassan, H.M. & Mohamed, Y.** 1999. Comunicación personal.
- Etiopía. Ministry of Natural Resources Development and Environmental Protection (MNRDEP).** 1994. Ethiopian Forestry Action Program (EFAP).
- FAO.** 1993. *Forest plantation inventory and management planning – Kenya – project findings and recommendations*. FO:DP/KEN/86/052. Informe final. Nairobi.
- FAO.** 1997. *Support to forestry and wildlife sub-sector. Pre-investment study*. TCP/ERI/6721. Roma
- Getachew, E.** 1999. Assessment of fuelwood resources in *Acacia* woodlands in the rift valley of Ethiopia. Towards the development of planning tools for sustainable management. Doctoral thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Umeaa, Suecia.
- Hawkes, M.D.** 1991. *Lower Shabelle Region woodland inventory starter kit – Forestry development and strengthening of the forestry department*. GCP/SOM/042/FIN. Roma, FAO.
- Kenya. Ministry of Environment and Natural Resources (MENR) & Department for International Development Cooperation, Finland (FINNIDA).** 1992. *Kenya Forestry Master Plan*. First incomplete draft.
- Kenya. MENR.** 1994. *Kenya Forestry Master Plan*. Kenya.
- Ndambiri, J.K. & Kahuki, C.D.** 2000. Kenya submission to FRA 2000.
- Sudán. Forest National Corporation (FNC).** 2000. Country submission to FRA 2000.
- Sudán. FNC.** 2001. Summary brief on the forestry sector in the Sudan.
- República Unida de Tanzania. Hunting Technical Services (HTS).** 1997. *Forest resources mapping project. National Reconnaissance Level Land Use and Natural Resources Mapping Project*. Dar es Salaam, United Republic of Tanzania, Ministry of Natural Resources and Tourism (MNRT).
- República Unida de Tanzania – Ministry of Natural Resources and Tourism (MNRT).** 1998. *National Forest Policy*. Dar es Salaam.
- Uganda. Forest Department, Ministry of National Resources (FD, MNR).** 1996. *The national biomass study (NBS)*. Kampala. [www.imul.com/forestry/forestry.html](http://www.imul.com/forestry/forestry.html)
- Uganda.** 1998. Country report on assessment of the intergovernmental panel on forest proposal.

## Capítulo 17

# África del Sur



**Figura 17-1. África del Sur: mapa de la cubierta forestal**

Esta subregión limita al este con el Océano Índico y al sur con la cuenca de los océanos Atlántico e Índico y comprende los países siguientes: Angola, Botswana, Lesotho, Madagascar, Malawi, Mozambique, Namibia, Santa Elena, Sudáfrica, Swazilandia, Zambia y Zimbabwe<sup>32</sup>. La superficie total asciende a 6.49 millones de Km<sup>2</sup>, de los cuales una parte sustancial abarca los ecosistemas del Desierto de Kalahari. A pesar de la extensa área cubierta por este desierto, la cubierta forestal en esta subregión es moderadamente elevada y abarca un 30 por ciento de la totalidad de la superficie de tierra de los países que la integran (Figura 17-1).

El África del sur se caracteriza por condiciones climáticas que varían según la zona de que se trate. En la parte meridional de Sudáfrica el clima es caliente-templado húmedo (Gelgenhuys 1993), y se transforma en un clima subtropical hacia el norte de la región del Cabo, en Lesotho y en el sur de Mozambique y sucesivamente en tropical en el

resto de la subregión. En la faja occidental, es decir desde Angola hasta el norte de la región del Cabo, predomina el clima seco del desierto tropical de Kalahari. Asimismo, el régimen de precipitaciones varía enormemente. En promedio, la precipitación anual es muy baja y se limita a unas pocas semanas de lluvia en el área desértica para superar 2 200 mm en las montañas de Tsaratanana en Madagascar (Madagascar ONE 1997) y Gurue y Chimanimani en Mozambique (Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación (CMVC). 2000. Las funciones económicas, sociales y ambientales de la cubierta y los recursos forestales son muy diversas según los países. Angola, Madagascar, Mozambique y Zambia poseen la mayor capacidad de producir madera procedente de los bosques naturales, mientras que las condiciones ecológicas de Namibia, Lesotho, Swazilandia, Botswana y Sudáfrica no favorecen la producción maderera a partir de los bosques naturales. En países como Malawi y Zimbabwe, el desmonte con fines agrícolas, o para la obtención de leña, la

<sup>32</sup> Para más detalles sobre cada país véase [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)

recolección de latizos, el desarrollo de infraestructura y el pastoreo excesivo de los animales domésticos, ocasionó la eliminación de la mayor parte de los bosques naturales de elevado potencial maderero. El sector forestal sigue constituyendo un vasto reservorio que brinda una amplia gama de bienes y servicios de importancia vital para las poblaciones locales de todos los países. La proporción de personas que en esos países viven en las zonas rurales es aún muy elevada y la población depende en gran medida de los recursos forestales para obtener vivienda, alimentos, energía, material para la construcción, oportunidades de empleo y otros productos para el consumo doméstico y el comercio (Howell y Convery 1999).

A fin de mitigar la falta de cubierta forestal natural en países como Sudáfrica y Swazilandia, se han desplegado esfuerzos considerables para crear y mantener bosques artificiales que actualmente se han vuelto muy productivos.

## RECURSOS FORESTALES

Lesotho, Madagascar, Malawi, Mozambique, Namibia y Swazilandia poseen datos relativamente recientes provenientes de estudios forestales nacionales efectuados en el decenio de 1990. El inventario forestal nacional de Mozambique consistió en la actualización del primer inventario preparado en los años '80. Se trata del inventario más completo por lo que se refiere a los mapas y las estadísticas que contiene y se produjo a partir de inventarios consecutivos realizados a intervalos de diez años. Los datos relativos a Angola, Santa Elena y Zambia se obtuvieron a partir de estudios efectuados en 1983, 1980 y 1978, respectivamente. En los casos de Botswana, Sudáfrica y Zimbabwe no se dispone de información aportada por inventarios nacionales. Por su parte, Lesotho, Malawi y Swazilandia prepararon mapas detallados de sus bosques.

En esta subregión, únicamente Mozambique y Swazilandia cuentan con datos históricos completos y al día, lo que facilita la estimación de la cubierta forestal y las variaciones sufridas correspondientes a 2000. En Botswana, los únicos datos disponibles se derivan del mapa de suelos, que tiene una utilidad limitada para la estimación de la cubierta forestal. Además, la descripción de la vegetación de cada tipo de suelo es poco clara e inexacta (De Wit y Bekker 1990). En Angola, existe información básica acerca de todo el país, pero por lo general se basa en fuentes secundarias imprecisas con un nivel de exactitud muy bajo (Horsten 1983). En Sudáfrica, la información relativa a los bosques naturales es incompleta y abarca tan sólo las clases de vegetación más amplias, incluidas los arbustos y formaciones boscosas, que no es fácil reclasificar en las clases establecidas por la FAO debido a la ausencia de definiciones claras. Dicha información fue producida a partir del Inventario Nacional de Cobertura de Tierra (National Land Cover Survey) (Sudáfrica DWAF 2000), fuente que facilitó además los datos sobre las plantaciones,

los cuales incluyen el total de superficies plantadas, su distribución por zonas y especies y el volumen de los diversos productos extraídos.

Namibia y Sudáfrica se sitúan entre los países con la cubierta forestal más reducida de la subregión. Esto se debe a la presencia de zonas extensas del desierto de Kalahari en las que la vegetación leñosa es escasa, siempre que exista. Lesotho y Santa Elena son los países con la cubierta forestal de menores dimensiones. En Lesotho la ausencia de cubierta forestal es el resultado de factores naturales (clima y suelos pobres) desfavorables para el desarrollo de los bosques, aunados al aprovechamiento excesivo por la población de los limitados recursos existentes a fin de obtener leña y material para la construcción, y a la demanda de tierra para destinarla a otros usos (Lesotho Forestry Division 1996).

La cubierta forestal de Angola representa el 36 por ciento de la superficie forestal total de la subregión, seguida por las de Mozambique y Zambia con 16 por ciento cada una (Tabla 17-1). Esos tres países representan cerca del 68 por ciento de la cubierta forestal, mientras que la extensión total de la tierras corresponde tan sólo al 43 por ciento de toda la subregión. A su vez, la cubierta forestal de África del sur, equivale al 30 por ciento de la superficie forestal total del continente africano. Comparada con el mundo la cubierta forestal es de alrededor del 5 por ciento, aunque si en términos de superficie de la tierra esta subregión cubre únicamente el 22 por ciento del total de la superficie de la tierra del África y el 5 por ciento del total de la superficie del mundo.

La extensión de la cubierta forestal natural guarda una estrecha correlación con el nivel de precipitaciones anuales. Los bosques naturales abundan y se desarrollan más en las áreas en las que la precipitación asciende a más de 400 mm al año. Por debajo de este nivel, la vegetación leñosa tiende a consistir más bien en arbustos y matorrales. En la parte oriental de Madagascar, y en menor grado en algunos lugares del norte de Angola, en los que las lluvias son abundantes y frecuentes durante todo el año, suelen hallarse bosques pluviales húmedos y tropicales.

Los bosques también abundan en las regiones tropicales secas en las que predominan bosques claros de miombo, mopane y *Acacia*. Según Chidumayo (1997) el término "bosque claro" es una designación ecológica de las masas de árboles que se encuentran en zonas relativamente áridas con efectos estacionales pronunciados y características fisionómicas y estructurales diferenciadas. El bosque claro de miombo es el tipo de vegetación más extendido y abarca un área considerable de Angola, Malawi, Mozambique, Zambia y Zimbabwe, y se extiende en el norte hacia la República Unida de Tanzania y la República Democrática del Congo. Esta área boscosa está dominada por la presencia de árboles de leguminosas pertenecientes a los géneros *Brachystegia*, *Isobertinia* y *Julbernardia*, que van unidos a otros como *Uapaca kirkiana*, *Acacia* spp., *Azelia quanzensis*,

Tabla 17-1. África del Sur: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Cambio del área 1990-2000 (total de bosque)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosque)		Bosques bajo plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques		000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha	000 ha	%	
				000 ha	000 ha							000 ha
Angola	124 670	69 615	141	69 756	56.0	5.6	-124	-0.2	39	54	-	-
Botswana	56 673	12 426	1	12 427	21.9	7.8	-118	-0.9	45	63	-	-
Lesotho	3 035	0	14	14	0.5	n.s.	n.s.	n.s.	34	34	n.s.	2
Madagascar	58 154	11 378	350	11 727	20.2	0.8	-117	-0.9	114	194	-	-
Malawi	9 409	2 450	112	2 562	27.2	0.2	-71	-2.4	103	143	-	-
Mozambique	78 409	30 551	50	30 601	39.0	1.6	-64	-0.2	25	55	-	-
Namibia	82 329	8 040	0	8 040	9.8	4.7	-73	-0.9	7	12	54*	n.ap.
Santa Elena	31	0	2	2	6.5	0.3	n.s.	n.s.	-	-	-	-
Sudáfrica	121 758	7 363	1 554	8 917	7.3	0.2	-8	-0.1	49	81	828*	n.ap.
Swazilandia	1 721	362	161	522	30.3	0.5	6	1.2	39	115	-	-
Zambia	74 339	31 171	75	31 246	42.0	3.5	-851	-2.4	43	104	-	-
Zimbabwe	38 685	18 899	141	19 040	49.2	1.7	-320	-1.5	40	56	92*	n.ap.
<b>Total de África del Sur</b>	<b>649 213</b>	<b>192 253</b>	<b>2 601</b>	<b>194 854</b>	<b>30.0</b>	<b>1.6</b>	<b>-1 741</b>	<b>-0.9</b>	<b>42</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Total de África</b>	<b>2 978 394</b>	<b>641 830</b>	<b>8 036</b>	<b>649 866</b>	<b>21.8</b>	<b>0.8</b>	<b>-5 262</b>	<b>-0.8</b>	<b>72</b>	<b>109</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

\*Resultados parciales únicamente. No se dispone de datos nacionales.

*Pericopsis angolensis*, *Bauhinia* spp., *Burkea africana* y *Combretum* spp. Los bosques claros de mopane ocupan zonas en las que imperan temperaturas elevadas y escasas lluvias, desde las provincias de Inhambane y Tete en Mozambique hasta el norte de Namibia y el sur de Angola, así como vastas áreas de Zimbabwe y Botswana. Las principales especies presentes estas formaciones pertenecen a *Colophospermum mopane* unidas a una amplia variedad de otras especies como *Adansonia digitata* y *Sclerocarya birrea* (CMVC 2000). Las áreas boscosas de *Acacia* suelen estar presentes en diversas partes de la fitoregión zambiana, donde el suelo es adecuado y las lluvias escasas. A lo largo de la costa que se extiende desde Cabo Delgado hasta el Cabo de Buena Esperanza, la vegetación boscosa se caracteriza por bosques costeros cuyas propiedades florísticas, estructurales y fisionómicas difieren de los rasgos que presentan los tipos de bosque claro mencionado anteriormente. (White 1983). En pequeños parches a mayor altitud suelen crecer bosques montanos secos.

Los manglares son comunes a lo largo de las costas de las regiones tropicales con una alta concentración en Mozambique, donde la superficie que abarcan se estimó en 1990 en 396 000 ha (Saket 1994a), y en Madagascar, con un área estimada de 332 000 ha (CMVC 2000) (Tabla 17-1 y la Figura 17-2).

Si se exceptúa a Swazilandia, donde la cubierta forestal ha registrado un cambio positivo en los últimos diez años, todos los restantes países presentan distintas tasas de deforestación. Angola, Mozambique y Sudáfrica registran índices de relativamente bajos (0.2 a 0.1 por ciento al año). Tales niveles dependen de los efectos conjuntos de múltiples factores relacionados con las políticas de desarrollo y conservación, las condiciones ecológicas imperantes, la

fragilidad de los ecosistemas y el entorno social (por ejemplo el tamaño y la economía de las poblaciones rurales, las oportunidades de empleo para dichas poblaciones, la intensidad del aprovechamiento, etc.). En Sudáfrica (Sudáfrica DWAf 2000) se reportó que el 46 por ciento de su población vive en el medio rural y 9.2 millones de estos habitantes viven en los bosques y tierras boscosas o en sus cercanías. Cerca del 31 por ciento de la población nacional utiliza la madera como principal fuente de energía. Se reportó además que la comercialización de los productos forestales está en aumento pues un mayor número de personas trata de obtener oportunidades adicionales de ingresos económicos. En Sudáfrica, la deforestación se debe sobre todo a la explotación insostenible de los bosques. En Angola y Mozambique, diversos estudios señalaron un efecto positivo producido en los bosques naturales por la prolongada guerra civil. Esto se explica con el hecho de que áreas forestales de gran extensión se volvieron totalmente inaccesibles por razones de seguridad ya que la población rural huyó hacia asentamientos de grandes dimensiones y corredores seguros, permitiendo así la creación de condiciones propicias para la recuperación de los bosques. Desde que en 1992 se restableció la paz en Mozambique, las señales de deforestación acelerada se han hecho más evidentes en todos los lugares como resultado del regreso de los refugiados a sus propias tierras. En Angola prevalece una distribución desequilibrada de las poblaciones y, si bien la deforestación es muy elevada en algunas zonas seguras, la deforestación no ocurre en las vastas áreas catalogadas como no seguras. (Saket 1994a).

Las tasas de deforestación más elevadas de la subregión se registran en Malawi y Zambia, en los cuales hoy día los bosques se convierten paulatinamente en áreas agrícolas o

se destinan al establecimiento de asentamientos (Zambia MENR 1998). En términos absolutos, Malawi registra una pérdida anual de 71 000 ha y Zambia de 851 000 ha. Las pérdidas de bosque en Zambia representan casi el 49 por ciento de la deforestación de la subregión, y ello significa que en ese país se pierden 14 veces más bosques por persona que en Malawi. El hecho de que en Malawi la tasa per cápita sea más baja (a pesar de sus bajos niveles de vida) guarda relación con el establecimiento de políticas nacionales de conservación de los recursos naturales que ya escasean en la actualidad (FAO 1999).

El último grupo de países, integrado por Botswana, Madagascar, Namibia y Zimbabwe, registra un nivel de deforestación moderado. En los casos en que ésta se expresa en términos de área afectada, Zimbabwe presenta la tasa más elevada (320 000 ha por año), seguido de Botswana y Madagascar. Si se expresa la deforestación en términos de área por persona, Botswana se sitúa en el primer lugar, con 0.08 ha, seguido de Namibia con 0.05 ha y Zimbabwe con 0.03 ha.

Sudáfrica ha emprendido el mayor programa de plantación, correspondiente a 1 554 000 ha, es decir, el 1.3 por ciento de su superficie total de tierras. Las plantaciones de Swazilandia ascienden a 160 500 ha, esto es el 9.3 por ciento de su superficie terrestre. Madagascar, Angola y Malawi han llevado a cabo una labor moderada en favor de la plantación de árboles, y la mayor parte de las plantaciones forestales de esos países se utiliza con fines industriales como por ejemplo la producción de pulpa de madera.

Por lo que concierne a la biomasa de la madera, Angola abarca casi el 27 por ciento del total de la subregión, seguido de Zambia con el 23 por ciento. Angola, Madagascar, Mozambique y Zambia poseen el 78.1 por ciento de la biomasa mientras que la totalidad de la superficie de tierras corresponde a menos del 52 por ciento de la subregión. Madagascar registra el mayor tonelaje de biomasa por hectárea. También Malawi y Swazilandia muestran un nivel de biomasa por hectárea relativamente alto, gracias a sus plantaciones muy pobladas.

## MANEJO Y USOS DE LOS BOSQUES

Lesotho fue el único país de la subregión que aportó a FRA 2000 información respecto de las áreas forestales que se hallan bajo un plan oficial de manejo forestal aprobado para todo el país a nivel nacional (Tabla 17-1). Se obtuvieron datos parciales de otros tres países (Namibia, Sudáfrica y Zimbabwe) relativos al área forestal que a finales de 2000 había obtenido la certificación por terceros. En Sudáfrica, esta área corresponde al 9 por ciento del área forestal total. Madagascar ha reportado 397 000 ha de bosques naturales bajo manejo (Madagascar MEF 1999), aunque no se suministraron datos para el FRA 2000.

Mozambique preparó un primer plan de manejo forestal en 1999 como modelo para una concesión maderera de 45 000 ha. Si bien la aplicación de una política de planificación

del manejo de los bosques naturales productivos es un tema de interés nacional reflejado en la legislación revisada recientemente, ésta sigue dependiendo de factores ajenos a la esfera forestal y de una serie de cuestiones de índole práctica (Saket 1999a). La planificación de el manejo forestal que se lleva a cabo en Sudáfrica abarca principalmente las plantaciones (Sudáfrica DWAF 2000). Las tierras boscosas y los bosques naturales en su mayoría siguen sin ningún tipo de manejo. En fecha reciente, Zimbabwe ha dado comienzo a algunas actividades en las tierras boscosas y en 1992 se elaboró una nota técnica sobre el manejo de las tierras boscosas en ese país (Hofstad 1992).

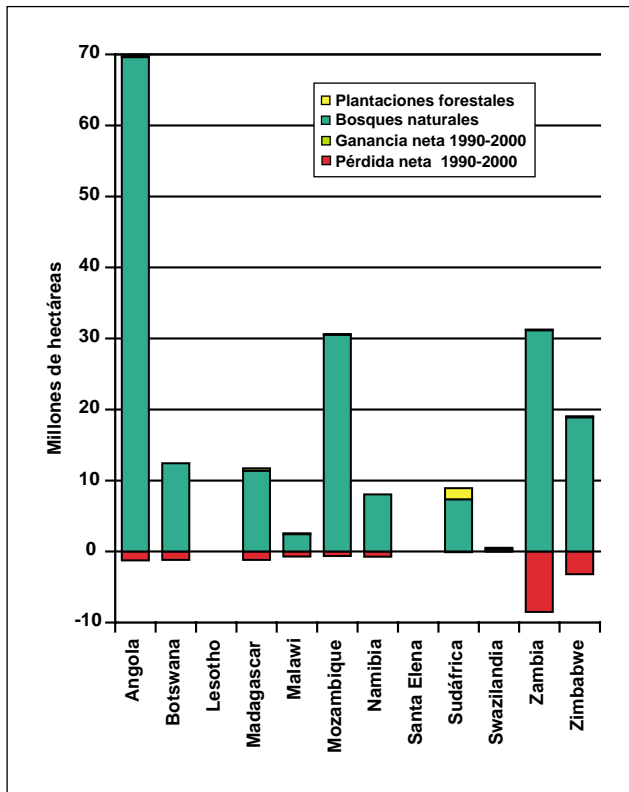
La política de manejo de Zambia está explicada en su plan de acción forestal, en el que se reconoce la necesidad de un manejo forestal sostenible si la nación ha de contener el considerable nivel de deforestación que se registra anualmente, sostener la producción de madera y asegurar la protección de la diversidad biológica y de las cuencas hidrográficas. En Malawi, el consumo anual de leña se estimó (en 1995) en 6.4 millones de metros cúbicos frente un crecimiento anual de 5.3 millones de metros cúbicos, lo que arrojaba un déficit de 1.1 millones de metros cúbicos que debía colmarse recurriendo a las existencias en formación, agotando aún más el recurso (Moyo *et al.* 1993).

En Sudáfrica, el 95 por ciento de las zonas protegidas no cuenta con inventarios completos de todos los grupos de fauna y flora (Sudáfrica DWAF 2000). De acuerdo con White (1983), los ecosistemas sudafricanos constituyen un reservorio de diversidad biológica e incluyen de 40 a 71 mamíferos, 106 aves, 649 plantas leñosas y 649 plantas herbáceas. El 16 por ciento de los mamíferos y el 13 por ciento de las aves son especies raras y en peligro de extinción (Sudáfrica DWAF 2000). Existen al menos 8 500 especies de plantas en la fitoregión zambiana, de las cuales 4 600 son endémicas, más de 7 000 especies en la fitoregión del Cabo, de las cuales cerca de la mitad son endémicas, 3 500 en la fitoregión de Karoo-Namib, de las cuales más de la mitad son endémicas, 3 000 en la fitoregión de Inhambane-Zanzibar, de las cuales diversos centenares son endémicos y unas 3 000 en la fitoregión de Kalahari-Highveld, de las cuales sólo unas cuantas son endémicas. Los países de África del sur se han reorientado hacia el establecimiento de diversos tipos de áreas protegidas designándolas como parques nacionales, reservas de caza y reservas forestales (White 1983).

Los recursos forestales de los países de esta subregión son en su mayoría de propiedad estatal. En Mozambique, por ejemplo, todas las tierras pertenecen al Estado. Lo mismo sucede en Zambia y Angola. En los demás países, el sector privado tiene acceso restringido a la propiedad de los recursos forestales (Saket, 1994a).

Debido a un clima que se caracteriza en casi toda la región por la presencia de una estación seca y una estación húmeda pronunciadas, temperaturas elevadas así como por una baja





**Figura 17-2. África del Sur: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000**

humedad del aire y frecuentes sequías, la vegetación consiste en bosques caducifolios abiertos o con una cubierta de copas relativamente densa, y matorrales o arbustos con un abundantes estrato herbáceo. La prolongada estación seca, la pérdida de follaje de los árboles y la acumulación de una gran cantidad de material seco en el terreno formado por hojarasca, hierba seca, ramas secas caídas crean condiciones óptimas para que cada año entre mayo y octubre se den incendios intensos. En Mozambique, por ejemplo, cada año el 40 por ciento del país se ve azotado por incendios y más del 80 por ciento de la superficie afectada es boscosa (Saket, 1999b). Si se quema un promedio de 7 toneladas por hectáreas de biomasa seca (hojarasca, grama y ramas secas), el total de biomasa que el fuego consume sólo en Mozambique asciende a unos 157 millones de toneladas (CMVC 2000).

Los incendios forestales son causados principalmente por acciones humanas con diferentes objetivos, como mejorar la visibilidad para la caza, facilitar la explotación maderera, desbrozar la tierra con fines agrícolas, proteger las viviendas, abrir las tierras para crear asentamientos y producir carbón vegetal. Pero en ocasiones, las personas los desatan sin una razón aparente. Asimismo, con frecuencia los incendios se ocasionan durante la recolección de la miel o para cocinar, o son producidos accidentalmente por los cigarrillos. Los incendios forestales por causas naturales (p. ej. los rayos) son raros.

## CONCLUSIONES Y TEMAS

Las estimaciones de la cubierta forestal y de sus cambios en los países de África del sur no fue una tarea sencilla, pues las definiciones de bosques y árboles y los sistemas de clasificación nacionales eran muy diferentes de los utilizados en el FRA 2000. Sin embargo, la estrecha colaboración con esos países permitió a los expertos locales trabajar junto con el equipo del FRA en la reclasificación de la vegetación, los usos de la tierra y las clases de cubierta de tierra definidos por cada país en el sistema mundial de clasificación.

La calidad de la información relativa al estado de la cubierta forestal del África del sur está determinada por la importancia económica, social y ecológica de los recursos. En los países en los que los bosques naturales no producen madera y en que las políticas nacionales otorgan una baja prioridad a este subsector, se dispone de escasa información. En algunos países, los datos existentes a menudo se obtienen gracias a la labor cartográfica realizada respecto de los usos de la tierra, los suelos y otros aspectos, que presta poca atención a la cubierta forestal. Además, el bajo potencial maderero de los bosques de esta subregión, frente a los bosques pluviales tropicales, también contribuye a la escasez de información actualizada, incluso en los países más boscosos. Mozambique es el único país de la subregión que ha llevado a cabo satisfactoriamente dos inventarios nacionales consecutivos en los decenios de 1980 y 1990, si bien aún no se ha programado su ulterior puesta al día. En unos cuantos países, algunos proyectos en materia de desarrollo de la vida silvestre permitieron producir información acerca de los bosques en el contexto de los límites de las áreas protegidas abarcadas.

Según se ha informado, el desbroce de la tierra con fines agrícolas, los incendios y la explotación excesiva para obtener leña y madera son las principales causas de deforestación en todos los países. Además, Zambia registra la tasa más alta de deforestación. En Mozambique, la presión que se ejerce en los recursos está aumentando desde que los refugiados regresaron al país tras el restablecimiento de la paz en 1992. La legislación forestal por lo general no está actualizada y su aplicación práctica sigue siendo muy limitada en muchos países debido a múltiples razones, como la falta de fondos operacionales, la insuficiencia de personal, la escasa capacitación del personal técnico y sistemas normativos deficientes (Saket 1999b).

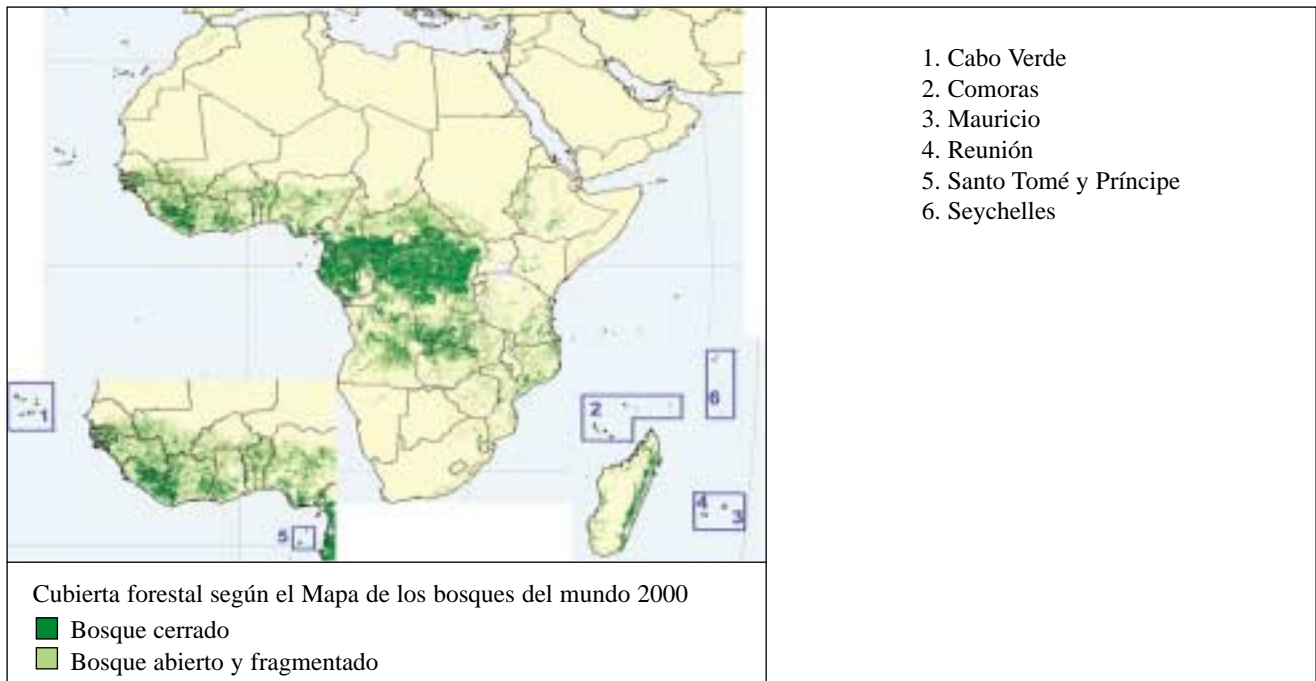
El sobrepastoreo es una práctica muy difusa, lo que trae como consecuencia la erosión del suelo y la desertificación en amplias áreas de la subregión donde las lluvias son escasas y están distribuidas durante el año en forma irregular. En los países en los que la madera se explota con arreglo a licencias para especies y cantidades determinadas sin prever la ejecución de prácticas silvícolas adecuadas, se ha ocasionado una severa degradación de los bosques y hasta se les ha desprovisto de algunas de las especies de

mayor valor, afectando así gravemente a su diversidad biológica (Saket 1994a; Saket 1999b). En algunas zonas, la deforestación y degradación de los bosques naturales pueden atribuirse a la demanda internacional de madera tropical y a la creciente demanda de leña. Actualmente, la pérdida de cubierta forestal contribuye a la erosión del suelo, ocasionando la contaminación de las aguas y el aterramiento de los ríos y las represas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Angola. Ministère de l'agriculture et du développement rural (MADR).** 1994. *Rapport de la mission de consultation pour le sous-secteur forestier*. Luanda, Institut de développement forestier (IDF).
- Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación (CMVC).** 2000. *Forest and protected areas, Madagascar*. [www.latinsynergy.org/mad\\_map.htm](http://www.latinsynergy.org/mad_map.htm)
- Chidumayo, E.N.** 1997. *Miombo ecology and management, an introduction*. Instituto del Medio Ambiente de Estocolmo.
- De Wit, P.V. & Bekker, R.** 1990. *Explanatory note of the land system map of Botswana*. Gaborone, Servicios de cartografía del terreno y asesoramiento técnico.
- FAO.** 1999. *Situación de los bosques del mundo, 1999*. Roma.
- Gelgenhuys, C.J.** 1993. *Composition and dynamic of plant communities in the Southern Cape Forests*. Pretoria, Consejo de Investigación Científica e Industrial (CSIR).
- Hofstad, O.** 1992. Technical note on woodland management in Zimbabwe. Harare, Forestry Commission.
- Horsten, F.** 1983. *Madeira, uma análise da situação actual*. Luanda, Sector de Divulgação e Informação, Direcção Nacional da Conservação da Natureza (DNCN), Ministerio da Agricultura.
- Howell, D. & Convery, I.** 1999. Socio-economic study on communities in future concession areas: recommendations for equitable and sustainable management. Maputo, Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia (DNFFB).
- Lesotho. Forestry Division.** 1996. *Lesotho national forestry action plan*. Documento de programa. Maseru.
- Madagascar. Ministère des eaux et des forêts (MEF).** 1999. Rapport national sur le secteur forestier malgache, by Randriama Ampianina, V. & Razafiharison, A. Actas del taller subregional sobre estadísticas forestales. Programa de Asociación CE-FAO GCP/INT/679/EC, taller subregional para los países de la cuenca del Congo, Lambarene, Gabón, 27 de septiembre – 1 de octubre de 1999. Roma, FAO. [www.fao.org/forestry/fon/fons](http://www.fao.org/forestry/fon/fons)
- Madagascar. Office national pour l'environnement (ONE).** 1997. *Bulletin statistiques, environnement*. Antananarivo.
- Moyo, S.P., O'Keefe, P.O. & Sill, M.** 1993. *The Southern African environment, profiles of the SADC Countries*. Londres, Earthscan Publications.
- Saket, M.** 1994a. *Report on the updating of the exploratory national forest inventory*. Maputo, DNFFB.
- Saket, M.** 1994b. *Study for the determination of the rate of deforestation of the mangrove vegetation in Mozambique*. Maputo, DNFFB.
- Saket, M.** 1999a. *Management plan for the timber concession area in Maciambosé, province of Sofala*. Maputo, Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia (DNFFB).
- Saket, M.** 1999b. *Tendencies of forest fires in Mozambique*. Maputo, DNFFB.
- South Africa. Department of Water Affairs and Forestry (DWAF).** 2000. *Report on the state of the forests in South Africa*. Pretoria, Department of Water Affairs and Forestry.
- White, F.** 1983. *Vegetation of Africa – a descriptive memoir to accompany the Unesco/AETFAT/UNSO vegetation map of Africa*. Natural Resources Research Report XX. París, UNESCO.
- Zambia. Ministry of Environment and Natural Resources (MENR).** 1998. *Zambia forestry action plan, volume 1 – Executive summary*. Lusaka, MENR.

## Islas pequeñas de África



**Figura 18-1. Islas pequeñas: mapa de la cubierta forestal**

Los países incluidos en esta subregión son las islas de Cabo Verde, las Comoras, Mauricio, Reunión, Santo Tomé y Príncipe y Seychelles (Figura 18-1)<sup>33</sup>, que abarcan una superficie total de 1 181 millones de hectáreas. Los bosques representan el 21 por ciento de esta superficie.

En un principio, las islas de Cabo Verde albergaban una extensa cubierta de bosque seco sabanero, pero en su mayor parte ésta se eliminó para convertirla en tierra de cultivo, lo cual, junto con el clima árido y el terreno escarpado, ha conducido a una erosión del suelo y desertificación generalizadas. A pesar de ello, es posible dividir el archipiélago en cuatro zonas ecológicas amplias (árida, semiárida, subhúmeda y húmeda), según con la altitud y la media anual de precipitaciones, que oscila entre 200 mm en las zonas áridas de la costa a más de 1 000 mm en las zonas húmedas de montaña. Gran parte de la cubierta forestal comprende plantaciones agroforestales relativamente inmaduras, en las que se utilizan especies como *Prosopis juliflora*, *Leucaena leucocephala* y *Jatropha curcas*.

Originalmente, las islas Comoras poseían una gran riqueza forestal, pero la mayor parte de los bosques de las tierras bajas han sido desbrozados con fines agrícolas. Los

bosques de las tierras altas en Mohéli han sufrido un menor degrado, y aún pueden observarse restos de bosques tropicales en las laderas montañosas y bosques nubosos por encima de los 600 m. La isla de Grande Comore está más degradada, debido a que también las erupciones del volcán Kartala dejan sentir sus efectos en la vegetación. En la isla de Anjouan existen vestigios de bosques pluviales en la *Forêt de Moya*. Estas tres islas poseen áreas de manglares y vegetación en hilera. Su clima está básicamente determinado por los vientos, esto es el monzón de la India (dirección nordeste) durante la calurosa estación húmeda y los alisios del sur y sudeste en la fría estación seca.

Los bosques de Mauricio ocupaban anteriormente gran parte de la isla, con bosques húmedos de hoja perenne de baja altura en el sur y el este del país, bosques húmedos de tierras altas en el centro, bosques secos de palmeras en el norte y bosques secos sabaneros en el oeste. Una gran proporción de los bosques naturales, de propiedad estatal, se encuentra protegidos, y la actividad forestal más importantes consiste en un programa de reforestación relativamente extendido.

En un principio, espesos bosques tropicales poblaban la isla Reunión, pero muchos de éstos se han destinado para el uso agrícola. Entre las especies más comunes figuran *Cryptomeria* spp. y varias clases de palmas. Gran parte de las

<sup>33</sup> Para más detalles sobre cada país véase [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)

Tabla 18-1. Islas pequeñas: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Cambio del área 1990-2000 (total de bosque)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosque)		Bosques bajo plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Superficie total de bosques		000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha	000 ha	%	
				000 ha	000 ha							000 ha
Cabo Verde	403	0	85	85	21.1	0.2	5	9.3	83	127	-	-
Comoras	186	6	2	8	4.3	n.s.	n.s.	-4.3	60	65	-	-
Mauricio	202	3	13	16	7.9	n.s.	n.s.	-0.6	88	95	-	-
Reunión	250	68	3	71	28.4	0.1	-1	-0.8	115	160	-	-
Santo Tomé y Príncipe	95	27	-	27	28.3	0.2	n.s.	n.s.	108	116	-	-
Seychelles	45	25	5	30	66.7	0.4	n.s.	n.s.	29	49	-	-
Pequeñas islas de África	1 181	130	107	237	20.1	0.1	4	1.9	88	121	-	-
<b>Total de África</b>	<b>2 978 394</b>	<b>641 830</b>	<b>8 036</b>	<b>649 866</b>	<b>21.8</b>	<b>0.8</b>	<b>-5 262</b>	<b>-0.8</b>	<b>72</b>	<b>109</b>	-	-
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	-	-

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

especies de plantas de la isla son endémicas. Esta vegetación es frágil y se ve amenazada por diversas actividades realizadas por los humanos, entre ellas: producción de madera, turismo, recolección de productos en los bosques secundarios e introducción de especies exóticas invasivas.

Santo Tomé y Príncipe se compone de dos islas volcánicas situadas en el Golfo de Guinea. Bosques húmedos cubren casi tres cuartos de la superficie total y pueden dividirse en tres zonas, a saber: bosque húmedo cerrado de baja altura, bosque húmedo submontano de especies perennifolias y bosque nuboso cerrado. Gran parte del bosque de baja altura ha sido desbrozado y en la actualidad comprende principalmente vegetación de sabana en el norte y palmeras y cocoteros en el sur. Aún así, el bosque montano tropical permanece en su mayoría inalterado. El bosque nuboso alberga árboles bajos de copas abiertas. Santo Tomé y Príncipe actualmente no poseen ninguna área protegida en forma oficial. La mayor parte de los bosques primarios que aún existen ha logrado sobrevivir gracias a la inaccesibilidad de las laderas escarpadas de las zonas húmedas y más inhóspitas de la isla, que no son aptas para la realización de actividades de cultivo o para que los humanos habiten en ellas. De hecho, el bosque primario posee muy pocos recursos madereros explotables (en términos de especies y tamaño) y no sufre presión alguna por lo que concierne a la recolección de leña.

Las principales áreas de bosques naturales en Seychelles están situadas en las tierras altas de las islas de Mahe y Silhouette y en el Vallée du Mai en la isla de Praslin. Esta última alberga la palma de coco-de-mer (*Lodoicea maldivica*), que se halla únicamente en Seychelles. Los bosques de tierras bajas de los que aún quedan rastros incluyen especies como *Calophyllum inophyllum*. Los bosques de tierras altas son en su mayoría bosques secundarios y están ubicados en lugares inaccesibles. Las islas mayores también cuentan con áreas de bosques secos de palmas, que se dan exclusivamente en Seychelles. Los pequeños islotes coralinos están por lo general cubiertos de matorrales que incluyen especies como *Pemphis acidula*. Asimismo, alrededor del litoral de ciertas islas se

pueden observar algunos manglares. Seychelles ha establecido un patrimonio de plantaciones forestales relativamente amplio, siendo las especies primarias *Casuarina* spp. y *Albizia* spp. Gran parte del territorio del país se halla en áreas protegidas.

## RECURSOS FORESTALES

Seychelles posee el mayor porcentaje de cubierta forestal de las islas, mientras que Reunión y Santo Tomé y Príncipe cuentan con el área forestal de mayor amplitud (Tabla 18-1). Las Comoras poseen la tasa de deforestación más elevada del grupo. Por su parte, Cabo Verde dispone de una superficie de plantaciones relativamente grande, que constituye su única cubierta forestal, la cual ha permitido un incremento neto de la cubierta en los últimos diez años (Figura 18-1). En otras islas de la subregión pueden encontrarse plantaciones destinadas a fines industriales.

## MANEJO Y USOS DE LOS BOSQUES

En Cabo Verde, el Plan de Acción Forestal Tropical proporcionó orientación para el manejo integrado de los recursos forestales en el país, cuyas características esenciales son la total participación de las comunidades que dependen de los bosques, el establecimiento de un proceso de planificación forestal nacional y la elaboración de un enfoque multisectorial de la ejecución del Plan de Acción Forestal (Cabo Verde MPAR 1994). Actualmente no existen áreas oficialmente protegidas.

En las Comoras los bosques son de fundamental importancia pues suministran más del 78 por ciento de las necesidades energéticas del país. Las prácticas de explotación no han sido reglamentadas. La mayor parte de las áreas forestales pertenece al Estado, que sucesivamente permite a la industria privada acceder a ellas. Las Comoras se está orientando hacia una mejor manejo forestal y técnicas de protección más eficaces. Se ha propuesto una reforma de la legislación y las políticas en materia de bosques, además de la elaboración de inventarios forestales, la delimitación de los usos para la agricultura y las actividades forestales, las prácticas silvícolas, el

establecimiento de reservas forestales, la reglamentación de la explotación y aprovechamiento forestales (tanto en los bosques naturales como en las plantaciones), actividades de desarrollo destinadas a las comunidades y actividades de capacitación a fin de reforzar el sector forestal (Houssen 2000).

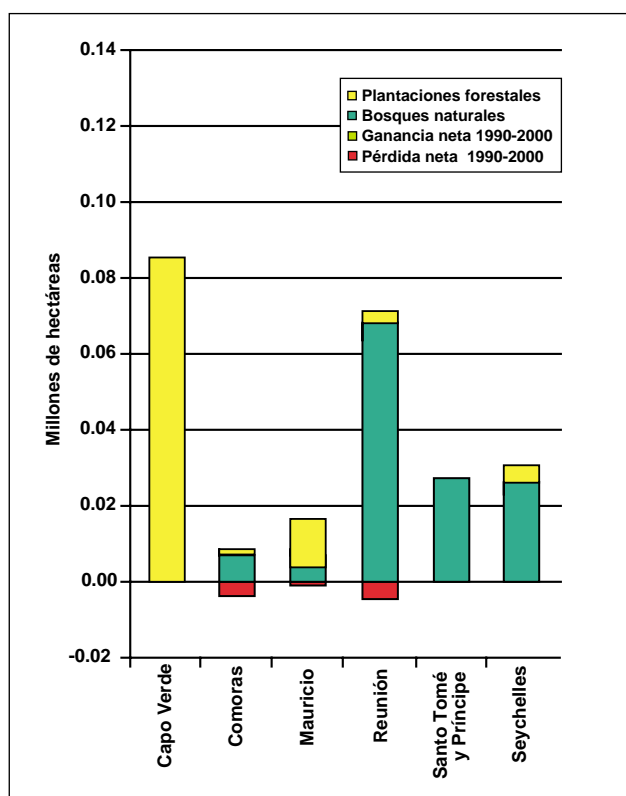
En Mauricio, los bosques autóctonos han desaparecido en su mayoría, con la excepción de unas pocas áreas inaccesibles que han sido declaradas reservas naturales y parques naturales. Se ha transformado a casi todos los bosques autóctonos en tierras de cultivo o en plantaciones con especies de rápido crecimiento. Los bosques pertenecen tanto al Estado como al sector privado. Sin embargo el Estado cuenta con un número considerablemente mayor de existencias madereras en crecimiento (Appanah 2000).

En Santo Tomé y Príncipe, la cubierta de bosques naturales puede dividirse en dos categorías: la reserva ecológica y la zona comercial. Los bosques secundarios son sobre todo el resultado de la regeneración de especies autóctonas en tierras que anteriormente albergaban plantaciones de cacao y cafetales. Los bosques se aprovechan además para brindar sombra en los sistemas agrícolas y pastorales. La explotación forestal se basa en las diversas exigencias, que oscilan entre la producción maderera y el consumo de leña. La tala de árboles requiere el permiso de la Dirección Nacional de Agricultura y Bosques (Soto Flandes 1985).

En Seychelles, el sector forestal aporta menos del 0.4 por ciento de la economía nacional y por ello se considera una esfera de importancia marginal. Sin embargo, los bosques revisten una importancia considerable para el turismo. También el abastecimiento de agua depende en gran medida de la cubierta que brindan los bosques. La mayor parte de la superficie forestal es natural, y cerca del 45 por ciento de ella ha sido declarada parque nacional o zona de conservación. Los principales problemas relativos al manejo forestal se derivan del avance de las viviendas, la existencia de especies exóticas invasivas que están en conflicto con las especies endémicas y autóctonas y la prevención y control de incendios forestales (Vielle 2000).

En Santo Tomé y Príncipe, la cubierta de bosques naturales puede dividirse en dos categorías: la reserva ecológica y la zona comercial. Los bosques secundarios son sobre todo el resultado de la regeneración de especies autóctonas en tierras que anteriormente albergaban plantaciones de cacao y cafetales. Los bosques se aprovechan además para brindar sombra en los sistemas agrícolas y pastorales. La explotación forestal se basa en las diversas exigencias, que oscilan entre la producción maderera y el consumo de leña. La tala de árboles requiere el permiso de la Dirección Nacional de Agricultura y Bosques (Soto Flandes 1985).

En Seychelles, el sector forestal aporta menos del 0.4 por ciento de la economía nacional y por ello se considera una



**Figura 18-2. Islas pequeñas: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000**

esfera de importancia marginal. Sin embargo, los bosques revisten una importancia considerable para el turismo. También el abastecimiento de agua depende en gran medida de la cubierta que brindan los bosques. La mayor parte de la superficie forestal es natural, y cerca del 45 por ciento de ella ha sido declarada parque nacional o zona de conservación. Los principales problemas relativos al manejo forestal se derivan del avance de las viviendas, la existencia de especies exóticas invasivas que están en conflicto con las especies endémicas y autóctonas y la prevención y control de incendios forestales (Vielle 2000).

## CONCLUSIONES Y TEMAS

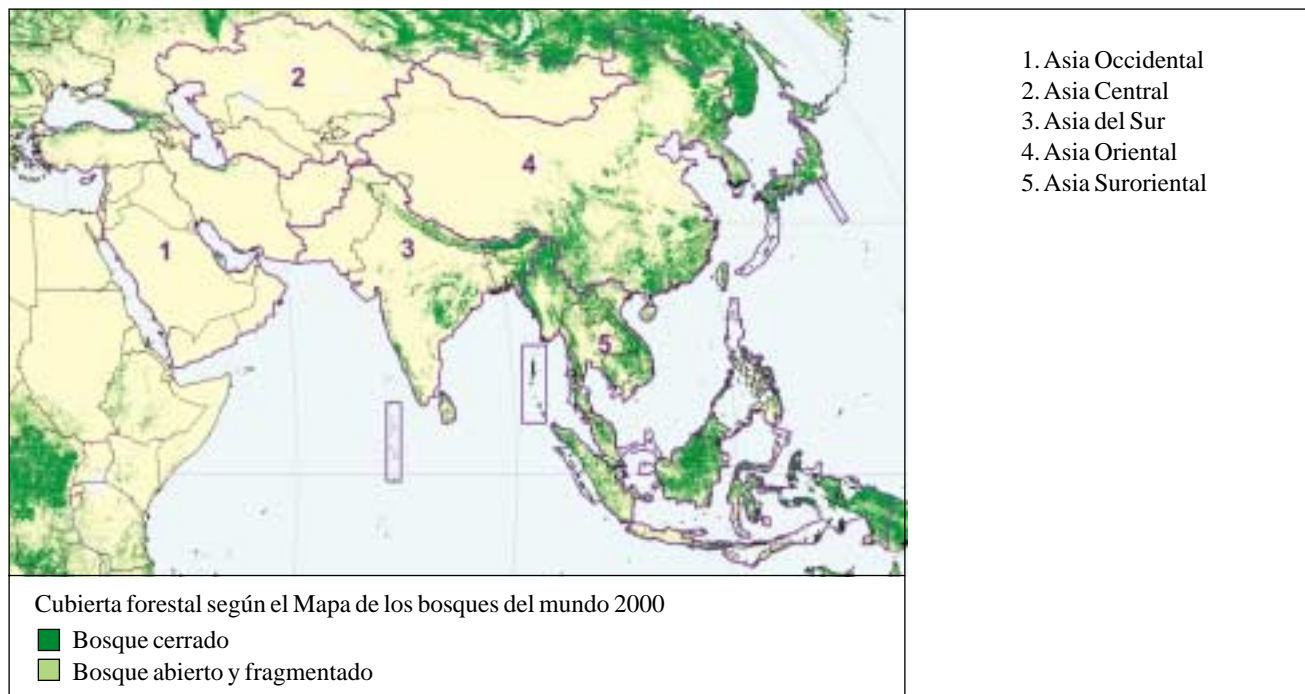
En esta subregión se están desplegando esfuerzos para promover una forma idónea en el manejo forestal. En los países con bosques naturales, se han elaborado políticas y leyes encaminadas a la protección de tales espacios. En todos los países se observa un incremento de las plantaciones, destinadas a la producción de energía y al abastecimiento de madera. Asimismo, se han ejecutado planes de manejo y se han aplicado reglamentos en materia de aprovechamiento de recursos a fin de poner un freno a las prácticas ilícitas y destructivas en las zonas arboladas. En los últimos diez años se ha fomentado la realización de actividades agroforestales, agrosilvopastoriles y en materia de protección, así como la capacitación del personal y el fortalecimiento general de la esfera forestal.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Appanah, P.S.** 2000. Mauritius. Rapports nationaux sur le secteur forestier. *Collection and analysis for the sustainable management of forest*. 15 a 18 de julio, Madagascar. Programa de asociación CE-FAO (1998-2000).
- Cabo Verde. Ministère de pêches, agriculture et animation rurale (MPAR).** 1994. Tropical Forest Action Plan Cape Verde, principal document. Praia, Direction générale de l'agriculture, de la sylviculture et l'élevage.
- Houssen, M.A.** 2000. Comoros. Rapports nationaux sur le secteur forestier. *Collection and analysis for the sustainable management of forest*. 15 a 18 de julio, Madagascar. Programa de asociación CE-FAO (1998-2000).
- São Tomé. Ministério da Economia.** 2000. *Rapport, situation des forêts et de la faune sauvage en Sao Tomé-et-Principe*. São Tomé, Direcção das Florestas.
- Soto Flandes, M.** 1985. *Rapport de mission de planification forestière*. Sao Tomé-et-Principe. Roma, FAO.
- Vielle, M. de Ker.** 2000. Seychelles. Rapports nationaux sur le secteur forestier. *Collection and analysis for the sustainable management of forest*. 15 a 18 de julio, Madagascar. Programa de asociación CE-FAO (1998-2000).

## Capítulo 19

# Asia



**Figura 19-1. Asia: división subregional utilizada en el presente informe**

En su totalidad Asia (Figura 19-1<sup>34</sup> y Tabla 19-1) abarca alrededor de 548 millones de ha de bosques, es decir, el 14 por ciento del total mundial. El promedio de bosques del continente asiático resulta escaso al compararse con el promedio mundial, pues asciende solamente a 0.2 ha per cápita. La mayor parte de los bosques se halla en el dominio ecológico tropical; de hecho, en Asia se encuentra el 21 por ciento de todos los bosques pluviales tropicales. Además, el

continente posee bosques subtropicales extensos y más bosques de montaña subtropicales que cualquier otra región, que superan el tercio del total mundial.

Más del 60 por ciento de las plantaciones forestales mundiales se encuentra en Asia. La variación neta de la superficie forestal es relativamente moderada y, sobre la base de los informes nacionales, la pérdida anual neta se estima en 364 000 ha, que corresponden al 0.2 por ciento anual.

<sup>34</sup> La división en subregiones responde únicamente a la exigencia de facilitar la presentación de informes en un nivel geográfico simplificado, y por ello la selección de los países no refleja juicio o criterio de índole política alguno. La presentación gráfica de las zonas por países no refleja juicio alguno de la FAO respecto de la extensión de los países o la condición de las fronteras nacionales.

Tabla 19-1. Asia: recursos forestales por subregiones

Subregión	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Variación de la área 1990-2000 (área total de bosques)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosques)	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques			000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha
	miles de ha	miles de ha	miles de ha	miles de ha	%	ha/per cápita				
Asia Central	545 407	29 536	384	29 920	5.5	0.5	208	0.7	62	40
Asia Oriental	992 309	146 254	55 765	202 019	20.4	0.1	1 805	0.9	62	62
Asia del Sur	412 917	42 013	34 652	76 665	18.6	0.1	-98	-0.1	49	77
Asia Suroriental	436 022	191 942	19 972	211 914	48.6	0.4	-2 329	-1.0	64	109
Asia Occidental	698 091	22 202	5 073	27 275	3.9	0.1	48	0.2	101	87
<b>Total de Asia</b>	<b>3 084 746</b>	<b>431 946</b>	<b>115 847</b>	<b>547 793</b>	<b>17.8</b>	<b>0.2</b>	<b>-364</b>	<b>-0.1</b>	<b>63</b>	<b>82</b>
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>



## Zonas ecológicas de Asia

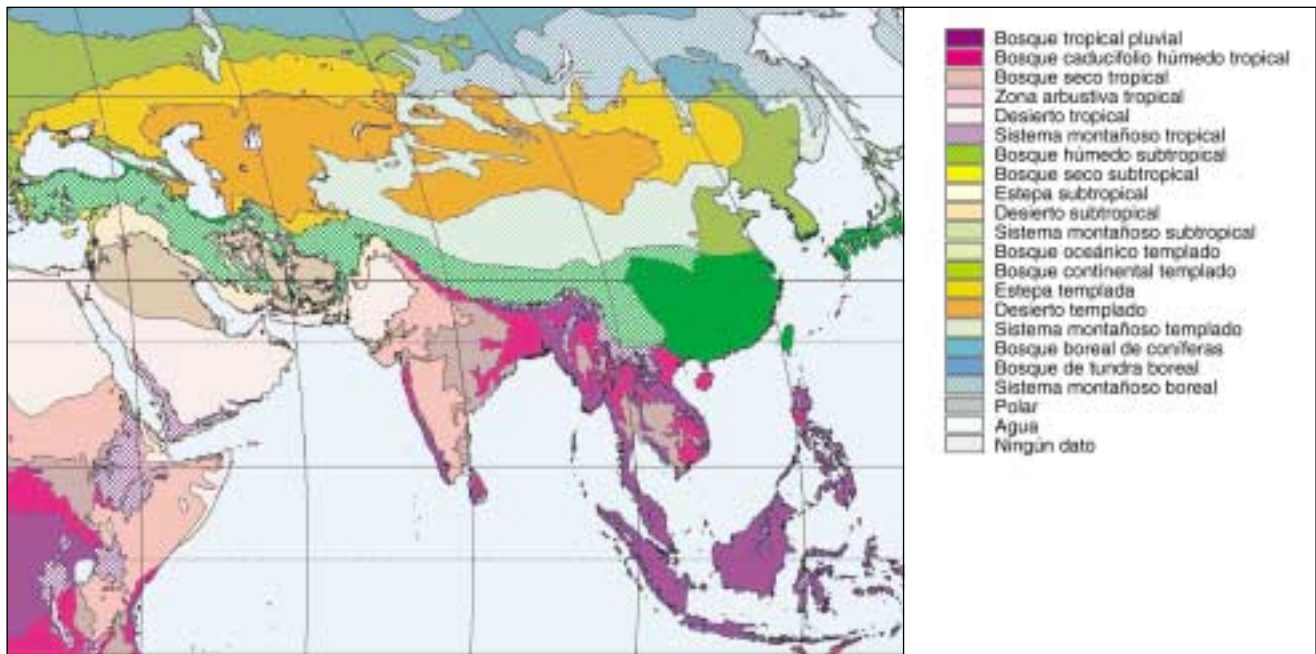


Figure 20-1. Zonas ecológicas de Asia

En la Figura 20-1 se muestra la distribución de las zonas ecológicas en Asia, en el Tabla 20-1 figuran las estadísticas de la superficie para las zonas por subregión y en el Tabla 20-2 se indica la proporción de bosques en cada zona por subregión.

### BOSQUE PLUVIAL TROPICAL

Esta zona abarca las costas del suroeste de la India y Sri Lanka, Myanmar y las precordilleras del Himalaya oriental, las tierras bajas de las costas de Asia Suroriental, Filipinas y la mayor parte del archipiélago malayo.

Las costas occidentales del continente asiático son muy húmedas a causa de las lluvias monzónicas. Viet Nam y Filipinas, sin embargo, se desvían de este modelo ya que sus costas orientales son menos húmedas. En la entera zona, la pluviosidad anual es superior a 1 000 mm y, a menudo, sobrepasa los 2 000 mm. Si bien en las regiones ecuatoriales no existe estación seca, en todos los demás lugares hay una breve estación seca, que generalmente se prolonga de uno a cuatro meses. Las temperaturas son siempre elevadas. En las partes más húmedas de esta zona muy vasta, el tipo de vegetación predominante es el bosque denso húmedo de especies de hoja perenne. Una característica notable es que las Dipterocarpaceae están presentes solamente al oeste de la línea de Wallace<sup>35</sup>. Los manglares del delta del Ganges y

del oeste de Nueva Guinea son los más grandes del mundo. En cambio, en las partes más secas, sobre todo en Indonesia oriental y en las precordilleras del Himalaya, se extienden bosques semicaducifolios o bosques húmedos de caducifolios, que en el valle del Brahmaputra corresponden a valiosos bosques de shorea (*Shorea robusta*).

Los bosques pluviales más exuberantes se hallan en el archipiélago malayo, que abriga una flora sumamente rica. En efecto, más de la mitad (220) de las familias de plantas fanerógamas está representada, así como casi un cuarto de los géneros (2 400), de los cuales cerca del 40 por ciento es endémico. De las 25 000 a 30 000 especies aproximadamente un tercio son árboles con un diámetro superior a 10 cm. La familia de Dipterocarpaceae, particularmente variada en cuanto a género y especie, predomina en los bosques pluviales que se extienden al oeste de la línea de Wallace, y en Sumatra y Malasia, Borneo, y Filipinas representa muchos, casi todos y todos, respectivamente, los ejemplares de cubierta de copas superior gigante. Los géneros principales son *Dipterocarpus*,

<sup>35</sup> La línea de Wallace, establecida por A. R. Wallace, es una línea divisoria imaginaria entre la fauna asiática y la australiana en el archipiélago malayo. Pasa entre las islas de Bali y Lombok y entre Borneo y Sulawesi, y luego continúa hacia el sur de Filipinas y al norte de las islas de Hawaii (*Columbia Encyclopedia* 2001).

Tabla 20-1. Asia: extensión de las zonas ecológicas

Subregión	Superficie total de cada zona ecológica (en millones de ha)																			
	Tropical						Subtropical					Templada					Boreal			Polar
	Bosque pluvial	Húmeda	Seca	Arbustos	Desierto	Montaña	Húmeda	Seca	Estepa	Desierto	Montaña	Oceánica	Continental	Estepa	Desierto	Montaña	Coníferas	Tundra	Montaña	
Asia Central										1		1	135	308	99				1	
Asia Oriental		4				8	200				140		120	65	156	307	16			
Asia del Sur	31	58	98	119	57	12			22	5	41					5				
Asia Suroccidental	272	79	49	2		46	1				1									
Asia Occidental					223	22	6	13	95	145	168		9	9	5	7				
<b>Total de Asia</b>	<b>303</b>	<b>141</b>	<b>146</b>	<b>121</b>	<b>280</b>	<b>88</b>	<b>208</b>	<b>13</b>	<b>116</b>	<b>150</b>	<b>351</b>		<b>130</b>	<b>210</b>	<b>468</b>	<b>418</b>	<b>16</b>		<b>1</b>	
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>1 468</b>	<b>1 117</b>	<b>755</b>	<b>839</b>	<b>1 192</b>	<b>459</b>	<b>471</b>	<b>156</b>	<b>491</b>	<b>674</b>	<b>490</b>	<b>182</b>	<b>726</b>	<b>593</b>	<b>552</b>	<b>729</b>	<b>865</b>	<b>407</b>	<b>632</b>	<b>564</b>

Nota: Datos obtenidos de una superposición de los mapas mundiales de la cubierta forestal y las zonas ecológicas del FRA 2000.

Tabla 20-2. Asia: proporción de bosques por zona ecológica

Subregión	Superficie forestal como proporción de la superficie de la zona ecológica (porcentaje)																			
	Tropical						Subtropical					Templada					Boreal			Polar
	Bosque pluvial	Húmeda	Seca	Arbustos	Desierto	Montaña	Húmeda	Seca	Estepa	Desierto	Montaña	Oceánica	Continental	Estepa	Desierto	Montaña	Coníferas	Tundra	Montaña	
Asia Central														3		6			72	
Asia Oriental		28				58	36				28		32	10		8	85			
Asia del Sur	53	23	58	8		79			7		22									
Asia Suroccidental	55	46	79	*		56														
Asia Occidental							49	34			5		19			26				
<b>Total de Asia</b>	<b>55</b>	<b>36</b>	<b>65</b>	<b>10</b>		<b>46</b>	<b>36</b>	<b>34</b>	<b>2</b>		<b>16</b>		<b>31</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>85</b>		<b>76</b>	
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>69</b>	<b>31</b>	<b>64</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>31</b>	<b>45</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>66</b>	<b>26</b>	<b>50</b>	<b>2</b>

\* Estimación incierta debido a discrepancias en el mapa mundial de la cubierta forestal.

Nota: Datos obtenidos de una superposición de los mapas mundiales de la cubierta forestal y las zonas ecológicas del FRA 2000.

*Shorea*, *Dryobalanops* y *Hopea*. Otras familias de árboles importantes son Anacardiaceae, Ebenaceae, Leguminosae, Sapindaceae, Euphorbiaceae y Dilleniaceae. *Pometia*, *Canarium*, *Cryptocarya*, *Terminalia*, *Syzygium*, *Casuarina* y *Araucaria* son algunos de los géneros arbóreos principales de los bosques situados al este de la línea de Wallace.

Los manglares asiáticos, que en su mayoría se hallan ampliamente distribuidos en el archipiélago indonesio y en los Sundarbans de Bangladesh, poseen una mayor variedad de especies frente a otras formaciones comparables de otras regiones. Éstos pueden alcanzar alturas de 30 a 40 m y están más desarrollados en las fajas de protección protegidas o en los grandes estuarios. Las especies que sobresalen son las siguientes: *Avicennia alba*, *A. officinalis*, *A. marina*, *Bruguiera cylindrica*, *B. gymnorrhiza*, *Ceriops decandra*, *Excoecaria agallocha*, *Rhizophora apiculata*, *R. mucronata*, *Sonneratia alba*, *S. caseolaris* y *Nipa fruticans*.

### BOSQUE CADUCIFOLIO HÚMEDO TROPICAL

Esta zona incluye las tierras bajas de Sri Lanka; gran parte de la India peninsular; la cuenca accidentada que constituye la mayor parte de Myanmar; el valle del río Rojo y las estribaciones inferiores de las montañas circundantes en Viet

Nam del norte; las bajas mesetas del extremo occidental de la Cordillera de Annam, en Viet Nam del sur, la República Democrática Popular Lao y Camboya; las planicies y las estribaciones occidentales de las montañas en Filipinas; los llanos bajos, a menudo pantanosos, del sur de Nueva Guinea y partes de la Isla Hainan y la Península de Lezhou en China.

Los lugares en que la influencia del monzón del sureste es menor se caracterizan por un régimen de precipitaciones que oscila generalmente entre 1 000 y 2 000 mm, y una estación seca de tres a seis meses. Las temperaturas son siempre elevadas, y normalmente llegan a una media que supera los 20°C durante el mes más frío, aunque a veces puede ser ligeramente inferior, como en la India septentrional, Myanmar o la Península Indochina. En China, las partes meridionales de Lezhou y la isla de Hainan presentan un clima similar.

La vegetación natural se compone principalmente de bosques caducifolios o semicaducifolios, que comúnmente se conocen como bosques monzónicos. Muchos de los árboles predominantes pertenecen a las familias de Leguminosae, Combretaceae, Meliaceae o Verbenaceae. Asimismo, están presentes las dipterocarpaceas, pero en forma menos conspicua que en el bosque pluvial. Los bosques de teca

(*Tectona grandis*), en Tailandia occidental y septentrional, la República Democrática Popular Lao, Myanmar y la India peninsular, y los bosques de shorea (*Shorea robusta*), en la India oriental y en el valle del Ganges, poseen gran valor económico. Las especies de árboles presentes en los bosques de teca incluyen *Lagerstroemia* spp., *Xylia kerrii*, *Adina cordifolia*, *Vitex* spp., *Tetrameles nudiflora*, *Azelia xylocarpa*, *Diospyros* spp., *Sindora cochinchinensis* y *Pinus merkusii*. En los bosques de shorea son codominantes las especies arbóreas de *Dillenia*, *Terminalia*, *Adina* y *Pterospermum*. En la India y Myanmar son comunes los sotos de bambú (*Dendrocalamus strictus*). En las zonas montañosas de Myanmar y en algunos lugares en el norte de Viet Nam, en la planicie del río Rojo, quedan grandes bosques caducifolios. La parte remanente de Indochina está ampliamente cubierta de bosques caducifolios de dipeterocarpáceas y teca. En Papua Nueva Guinea existe un tipo diferente de monte seco perenne o caducifolio semiperenne, que se caracteriza por ciertas especies como *Garuga floribunda*, *Protium macgregorii*, *Intsia bijuga* y *Acacia* spp. (Mimosaceae) y por la presencia de Myrtaceae, Proteaceae y Rutaceae.

En China, los bosques caducifolios húmedos tropicales se hallan por debajo de 700 m, en las cuencas y valles fluviales de las montañas meridionales en la Isla Hainan. Las principales especies son: *Heritiera parvifolia*, *Amesiodendron chinense*, *Litchi chinensis*, *Vatica hainanensis*, *Diospyros hainanensis*, *Hopea hainanensis*, *Lithocarpus fenzelianus*, *Homalium hainanensis*, *Podocarpus imbricata*. A menudo, la capa central del bosque pluvial incluye *Dysoxylum binectariferum*, *Sindora glabra*, *Ormosia balansae*, *Pterospermum heterophyllum*, *Gironniera subaequalis*, *Schefflera octophylla*, *Dillenia turbinata* y *Hydnocarpus hainanense*. El bosque húmedo de altura crece desde 700 a 1 200 m y se compone de *Altingia obovata*, *Manglietia hainanensis*, *Michelia balansae*, *Madhuca hainanensis* y especies de Fagaceae, Lauraceae, Theaceae y Aquifoliaceae. En la parte central de la isla, los bosques de coníferas se extienden en las montañas bajas y las colinas, a menos de 800 m de altura. Las poblaciones de *Pinus latteri* predomina y forma bosques puros de crecimiento secundario o mezclas con *Liquidambar formosana*, *Chukrasia tabularis* y *Engelhardtia roxburghiana*. Los manglares crecen a lo largo de las líneas costaneras de la isla, excepto en la costa occidental, y entre sus especies arbóreas figuran: *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *R. apiculata*, *Bruguiera conjugata*, *B. cylindrica*, *Ceriops tagal*, *Sonneratia acida*, *Xylocarpus granatum*.

### BOSQUE SECO TROPICAL

La zona comprende las llanuras costeras a lo largo del Golfo de Bengala y la parte nororiental de la Meseta del Deccan, en la India, y Sri Lanka, y en Myanmar incluye la cuenca en torno de Mandalay. En Tailandia abarca la extensa y plana cuenca aluvial del río Chao Phraya, así como la meseta

Korat y el valle del río Mekong. En Camboya corresponde a la entera planicie central formada por el bajo Mekong y el lago Tonlé Sap. Asimismo, hacen parte de esta zona el delta del Mekong en Viet Nam y los tramos costeros estrechos en el sur de Papua Nueva Guinea.

Estas zonas están protegidas contra los vientos húmedos que soplan de los océanos y reciben parcialmente, el monzón del suroeste durante el verano. En invierno, en cambio, están influenciadas por los vientos secos del monzón del noreste. Las precipitaciones oscilan entre 1 000 y 1 500 mm, hay una estación seca que dura de cinco a ocho meses, y la temperatura promedio del mes más frío supera siempre los 15°C y, a menudo, los 20°C.

El bosque seco perenne se encuentra en la Costa de Coromandel, una región seca que se halla en la parte oriental de la India, y en el norte de Sri Lanka. La vegetación está constituida por una formación leñosa achaparrada con *Manilkara hexandra*, *Chloroxylon swietenia*, *Albizia amara* y *Capparis zeylanica*.

En Viet Nam, la República Democrática Popular Lao, Camboya y Tailandia son más frecuentes los bosques y bosquecillos secos compuestos de dipterocarpáceas caducifolias. Las especies características son: *Dipterocarpus intricatus*, *D. obtusifolius*, *D. tuberculatus*, *Pentacme siamensis* y *Shorea obtusa*. En Tailandia algunas de esas tierras boscosas incluyen la teca (*Tectona grandis*) y una especie de pino (*Pinus merkusii*).

En los bosquecillos mixtos de tipo caducifolio, que se extienden en Tailandia, Myanmar, la República Democrática Popular Lao y Viet Nam, la teca y el pino se encuentran junto a las Dipterocarpáceas o Leguminosae. También son comunes en la India, pero la presencia de las dipeterocarpáceas es limitada, en particular *Shorea robusta* y *S. talura*. En el sur de Papua Nueva Guinea hay algunos bosques secos caducifolios con Myrtaceae y formaciones de tierras boscosas de eucalyptos.

### SISTEMA MONTAÑOSO TROPICAL

Los sistemas montañosos tropicales incluyen los bosques Himalaya orientales; las montañas que se extienden desde el Tíbet al norte de Indochina, la península de Malasia y la cordillera de Annam; las cordilleras centrales de las islas de Indonesia y Filipinas; picos relativamente altas (de más de 2 000 m) en la India y Sri Lanka; y montañas en el suroeste de la península Arábiga.

La mayor parte de las montañas tropicales de Asia, es decir, las que alcanzan por lo menos 1 500 a 2 000 m, se caracterizan por un clima húmedo. El Himalaya tiene una zona subtropical en el noroeste y una zona húmeda tropical en el sudeste. Nepal es la región de transición entre estas dos zonas. En todas las montañas tropicales, entre 1 000 a 1 500 m y 4 000 m, la precipitación anual excede a los 1 000 mm, a veces incluso a los 2 000 mm. La zona submontana de los bosques orientales del Himalaya tiene una estación seca

pronunciada de tres a cinco meses, con una temperatura media en el mes más frío superior a 15°C. En todas las demás zonas, la estación seca, si se verifica, es muy corta. La temperatura media del mes más frío desciende rápidamente a medida que aumenta la altura, y de 4 500 a 5 000 m hay nieve perenne.

Las montañas del suroeste de la península Arábiga tienen un clima más seco. En ellas, la pluviosidad anual oscila entre 400 mm, en las estribaciones más bajas, y 800 mm en las escarpas más altas. Existen dos temporadas de lluvias, de marzo a abril y de julio a septiembre.

Por lo general, las pendientes himalayas están cubiertas de bosques hasta 4 000 m. Hacia los 1 000 m, el bosque tropical de tierras bajas es reemplazado por un bosque de hoja perenne con especies de *Castanopsis*, *Schima*, *Engelhardtia* y *Lithocarpus* y, a nivel local, por el bosque de pinos longifolios del Himalaya (*Pinus roxburghii*). De 2 000 a 3 000 m hay una zona de bosque de hoja perenne de robles y a mayor altitud se hallan bosques de coníferas (*Abies* spp., *Tsuga* spp.).

En Myanmar y Tailandia, por encima de 1 500 m se encuentran bosques de hoja perenne de robles junto con pinares. En la República Democrática Popular Lao y Viet Nam, entre 1 500 y 2 000 m, crece un bosque de hoja perenne con Lauraceae y Fagaceae, que a mayores alturas es reemplazado por un bosque mixto de coníferas y latifoliadas. A grandes alturas también hay tierras boscosas con robles y pinos. En Tailandia, en el norte de la República Democrática Popular Lao y Viet Nam, estos bosques se han visto afectados por la agricultura migratoria y a menores alturas predominan mosaicos de bosques y matorrales.

En Malasia, así como en Indonesia y Filipinas, siguen existiendo zonas relativamente amplias de bosque pluvial (de hoja perenne) montano. Este bosque crece mejor entre 1 400 y 2 400 m de altitud y se caracteriza por Fagaceae (del género *Castanopsis*, *Lithocarpus* y *Nothofagus* en Papua Nueva Guinea), Lauraceae, Juglandaceae (*Engelhardtia* spp.), Magnoliaceae (*Casuarina junghuhniana*), coníferas (*Podocarpus* spp. y *Pinus* spp. en Sumatra), *Dacrydium* spp., *Araucaria* spp., *Libocedrus* spp., *Phyllocladus* spp. y otros. En la zona subalpina, entre 2 400 y 4 000 m, se hallan matorrales montanos densos o discontinuos. A menudo, en esta faja, hay bosques de coníferas formados por *Araucaria* spp., *Podocarpus* spp. o *Libocedrus* spp. La zona alpina se extiende por encima de 4 000 m.

Los únicos lugares donde crecen bosques en la Península Arábiga son las montañas. Alrededor de 1 000 m hasta 1 500 a 1 800 m hay matorrales caducifolios de *Acacia-Commiphora* o sabanas. Entre 1 500 a 1 800 m y 2 000 m se encuentran bosques claros o bosques de hoja perennes con *Olea africana*, *Podocarpus* spp., *Olea chrysophylla*, *Trochonanhus comphoratus* y otras especies, mientras que de 2 000 a 3 000 m se extienden bosques de coníferas de *Juniperus procera*.

## BOSQUE HÚMEDO SUBTROPICAL

Esta zona ecológica se halla distribuida principalmente en China sudoriental, al sur del río Yangtze, en el extremo meridional de la República de Corea y en el sur del Japón. En el Cercano Oriente existen dos pequeñas unidades geográficas bien diferenciadas: los bosques húmedos a los pies de las cordilleras del Cáucaso, que se extienden hacia el oeste a lo largo del Mar Negro, y los bosques húmedos que se hallan en las estribaciones de las montañas de Talish, en el Mar Caspio.

Los inviernos varían de templado a caliente, y los veranos son calurosos y húmedos. Los frentes fríos septentrionales, procedentes de Siberia, influyen mucho las temperaturas invernales, mientras en verano el monzón del Pacífico acarrea grandes cantidades de lluvia a la región.

Las temperaturas medias anuales en China y la Península de Corea oscilan entre 15° y 17°C en la parte norte de la zona, y llegan a casi 21°C en el sur y sureste. La pluviosidad anual varía entre 800 y 1 300 mm en toda la región septentrional, mientras que más al sur, al ser más húmedo, puede llegar a 1 800 mm y, a veces, a 2 500 mm en las montañas bajas. La precipitación anual disminuye en dirección oeste, al alejarse de la costa; en cambio, en el norte y en el centro se distribuye uniformemente durante todo el año. En el sur, gran parte de las precipitaciones se concentra entre los meses de mayo y octubre, mientras que el período de noviembre a abril se caracteriza por una estación seca. La isla de Taiwán (provincia de China) se halla bajo la fuerte influencia del clima monzónico marítimo, que ocasiona temperaturas medias más elevadas y lluvias más abundantes.

En el Japón el clima está fuertemente influenciado por el monzón. En términos generales, los veranos son muy calientes y los inviernos bastante fríos, con nieve y heladas, y la temperatura media anual oscila entre 14° y 17°C. La precipitación anual es mucho mayor en gran parte del Japón que en el continente. A nivel local, la media anual oscila entre 1 200 mm, aproximadamente, a más de 2 500 mm, con dos temporadas de lluvias de mayor intensidad, “Baiu” (junio a julio) y “Shurin” (lluvia otoñal).

El clima de los llanos costeros y las tierras bajas, al sur del Mar Negro y el Mar Caspio, es caliente-templado y se caracteriza por una temperatura media anual de unos 14° a 15°C, y grandes cantidades de lluvia durante todo el año (de 1 500 a 2 000 mm y hasta 4 000 mm a nivel local). En la región de Colchis, debido a la influencia del Mar Negro, el clima es templado (la variación de las temperaturas medias mensuales es de 15° a 19°C cada año), con inviernos moderados (la temperatura media del mes más frío es de 5° a 6°C).

En el sur del río Yangtze, en China oriental, predominan dos tipos de vegetación leñosa: el pinar y el bosque caducifolio intercalado con especies de hojas perenne. En esta zona la conífera dominante es *Pinus massoniana*. Los bosques caducifolios mixtos con especies de hoja perenne constituyen un tipo de vegetación subtropical único e incluyen *Quercus acutissima*, *Q. variabilis*, *Q. dentata*,

*Q. glandulifera*, *Q. fabrei*, *Liquidambar formosana*, *Pistacia chinensis*, *Ulmus parvifolia*, *Zelkova schneideriana*, *Celtis sinensis*, *Dalbergia hupeana*, *Albizia macrophylla*, *Tilia miqueliana*, *Cyclobalanopsis glauca*, *C. myrsinaefolia*, *Castanopsis sclerophylla*, *C. carlesii*, *Lithocarpus glabra*, *Phoebe shearereri*, *Cinnamomum chekiangense*, *Machilus thunbergii* y *Ilex purpurea*. En la región es frecuente hallar masas de bambúes con más de 20 especies de *Phyllostachys*, de las cuales la más común es *P. edulis*.

Las montañas occidentales de latitud media se caracterizan por bosques de coníferas en los que dominan ciertas especies como *Abies chensiensis*, *A. fargesii*, *A. ernestii*, *Picea complanata* y *P. neoveitchii*, así como *Pinus armandii*, *P. henryi* y *Platycladus orientalis*. En la parte occidental de la Cordillera Qinling se extienden bosques de *Pinus tabulaeformis* y *P. bungeana*. Los bosques de latifoliedades caducifolias contienen más de 300 especies leñosas, siendo los árboles principales *Quercus acutissima*, *Q. variabilis*, *Q. liaotungensis*, *Q. aliena* var. *acuteserrata*, *Q. dentata*, *Q. glandulifera*, *Betula albo-sinensis* y *Toxicodendron vernicifluum*.

En la región sudoriental de montañas bajas y colinas, así como en la cuenca de Sichuan, la vegetación representativa generalmente está constituida por bosques de latifoliedades de hoja perenne y de coníferas. Por toda la región se extiende un bosque de latifoliedades de hoja perennes de laureles de *Cyclobalanopsis glauca*. En el centro y en el norte de la zona se encuentran *Castanopsis eyrei* y *C. fargesii*, y en las laderas occidentales y orientales de las montañas Nanling *C. hystrix* y *C. lamontii*. Por su parte, los bosques de coníferas están formados principalmente por *Pinus massoniana*, *P. taiwanensis* y *Cunninghamia lanceolata*. La región, además, es una de las más importantes en China por la presencia de bambúes; de hecho, hay 2 millones de hectáreas de *Phyllostachys edulis*. Asimismo, ocupan grandes extensiones muchas otras especies del mismo género, como *P. bambusoides*, *P. nidularis*, *P. mannii*, *P. nigra* var. *henonis* y *P. heteroclada*.

En la Meseta de Yungui, en el sur y suroeste de China, los bosques regionales de latifoliedades de hoja perennes formados por laureles son similares a los de las zonas orientales, pues se componen de los mismos géneros, *Castanopsis*, *Lithocarpus*, *Cyclobalanopsis*, *Cinnamomum* y *Phoebe*, si bien frecuentemente presentan especies diferentes. En el bosque de coníferas de esta región domina *Pinus yunnanensis*, que crece mucho de 1 000 a 3 100 m, y generalmente constituye masas puras entre 1 600 y 2 800 m.

En la provincia china de Taiwán los bosques se extienden a lo largo de una cuesta marcada, desde la región costera hasta la montañas altas. Los manglares, en cambio, se hallan en las líneas costaneras poco profundas, y el bosque pluvial subtropical del sur cubre las colinas bajas (a una altitud inferior a 500 m) del norte de Taiwán. Las especies más importantes del estrato superior son:

*Cyclobalanopsis glauca*, *Castanopsis carlesii*, *C. kusanoi*, *Ficus microcarpa*, *Cryptocarya chinensis*, *Acer oblongum*, *Elaeocarpus japonica*, *Ilex rotunda* y *Engelhardtia roxburghiana*. Las laderas que van de 500 a 1 800 albergan bosques de latifoliedades perennes de *Castanopsis kawakamii*, *C. fargesii*, *C. uraiana*, *Lithocarpus brevicaudatus*, *L. ternaticupula*, *L. amygdalifolius* y *Cinnamomum camphora*.

En el Japón, la vegetación natural predominante está constituida por diversos tipos de bosque de latifoliedades perennes, cuyas especies arbóreas más importantes son *Machilus thunbergii* y *Castanopsis cuspidata* en las zonas costeras, y *Cyclobalanopsis glauca*, *C. gilva*, *C. salicina*, *C. myrsinaefolia* y *C. acuta* (robles perennes) en las zonas del interior. En esos bosques también se encuentran ciertas coníferas, como *Podocarpus macrophyllus*, *P. nagi* y *Torreya nucifera*, y a mayores alturas, *Tsuga sieboldii* y *Abies firma* crecen junto a las latifoliedades perennes. Los estratos medio e inferior contienen pequeños árboles y arbustos pertenecientes a especies latifoliedades perennes, a saber: *Aucuba japonica*, *Damnacanthus indicus* y *Neolitsea sericea*. Actualmente, los bosques secundarios de *Pinus densiflora*, *Quercus serrata* y *Quercus acutissima* cubren grandes superficies, mientras que las masas naturales de *Pinus densiflora* se hallan limitadas a hábitat extremos.

Los dos bosques que se encuentran en el Cercano Oriente, aunque cubren una superficie relativamente pequeña, son los más variados y productivos de la región. Ambos son bosques densos de latifoliedades, verdes sólo en verano, con una cubierta de copas formada por especies de roble (en el oeste *Quercus imeretina*, *Q. hartwissiana*, en el este *Q. castaneifolia*) y también *Castanea sativa*, *Pterocarya pterocarpa*, *Diospyros lotus* y *Fagus sylvatica* subsp. *orientalis*. En el estrato inferior de la cubierta de copas hay *Zelkova carpinifolia*, *Carpinus betulus* y algunas especies de *Acer*. A mayores alturas los bosques mixtos de carpes y robles (*Quercus iberica*, *Carpinus orientalis*, *Fagus sylvatica* subsp. *orientalis* y *Castanea sativa*) reemplazan esa vegetación. A lo largo de las riberas de los ríos y los estuarios se hallan pequeñas zonas de bosques palustres y marjales (*Alnus barbata*, *A. subcordata*, *Pterocarya pterocarpa*).

## BOSQUE SECO SUBTROPICAL

Esta zona se limita al Cercano Oriente y ocupa una faja relativamente estrecha a lo largo del Mar Mediterráneo y las colinas bajas que se extienden paralelas a la costa, además de la parte septentrional del valle entre el Jordán y el Arava. Se caracteriza por un clima típicamente mediterráneo con inviernos moderados y húmedos, y veranos secos y relativamente calientes. La precipitación anual oscila entre unos 400 y 800 mm y disminuye de norte a sur.

Existen varios tipos de pinares, cuyas especies dominantes son o el pino de Alepo (*Pinus halepensis*), o *P. brutia* o *P. pinea*. Por otra parte, en esta zona domina el maquí leñoso, típica vegetación mediterránea. En efecto, los

llanos costeros, hasta casi 200 m, se caracterizan por la predominancia del maquí de *Ceratonia-Pistacia lentiscus*, mientras que la principal vegetación de 200 m hasta 1 000 a 1 200 m es el maquí de *Quercus calliprinos-Pistacia palaestina*. Otras especies arbóreas importantes son: *Quercus ithaburensis*, *Q. infectoria*, *Q. ithaburensis*, *Q. coccifera*, *Laurus nobilis*, *Arbutus andrachne*, *Cercis siliquastrum*, *Juniperus phoenicea*, *Myrtus communis*, *Olea europaea*, *Phillyrea* spp., *Pinus halepensis* y *P. brutia*.

### ESTEPA SUBTROPICAL

Esta zona está restringida a Asia occidental, sobre todo el Cercano Oriente, pero también el Afganistán y el Pakistán. El clima es semiárido, con una pluviosidad anual que oscila entre unos 200 y 500 mm. En el Cercano Oriente las lluvias llegan durante el invierno, mientras que en el este del Afganistán y el Pakistán caen en su mayor parte entre junio y septiembre. Aunque las diferencias de temperatura entre las estaciones son relativamente elevadas, los inviernos no son rigurosos.

La vegetación está formada por matorrales bajos y pastos intercalados con árboles dispersos, especialmente en los lugares más húmedos. En las zonas más elevadas y húmedas del Cercano Oriente es posible encontrar una estepa-bosque, con árboles como *Amygdalus korshinskyi*, *A. arabica*, *Acer monspessulanum*, *Pistacia atlantica*, *Pyrus bovei*, *Rhamnus palaestina* y *Crataegus aronia*. En el Pakistán, la vegetación leñosa de la estepa consiste en arbustos y pequeños árboles, cuyas especies principales son *Acacia modesta* y *Olea cuspidata* acompañadas por *Ziziphus jujuba*, *Dodonea viscosa* y otras. A causa de la prolongada actividad del hombre, la vegetación original se ha visto considerablemente alterada.

### SISTEMA MONTAÑOSO SUBTROPICAL

En Asia, los sistemas montañosos subtropicales abarcan grandes superficies de oeste a este, en una faja casi continua que se extiende desde las montañas y las tierras altas de Turquía hasta los extremos orientales del Himalaya, en el sur de China.

El clima del sistema montañoso del Cercano Oriente es sumamente variado, por lo que respecta tanto a las temperaturas como a las precipitaciones. Éstas predominan durante el invierno y oscilan entre 500 y 1 400 mm. La temporada de las lluvias inicia alrededor de septiembre y termina en mayo o junio, mientras que el resto del verano es seco y caliente.

A lo largo de toda la cadena del Himalaya las lluvias aumentan de oeste a este y el régimen climático se transforma gradualmente de mediterráneo a típicamente monzónico. Además, en las zonas más internas de esas montañas la precipitación disminuye. En los niveles submontano y montano, las precipitaciones varían de menos de 1 000 a 1 500 mm, con al menos uno o dos meses secos, o incluso hasta siete u ocho. La temperatura media del mes

más frío es de unos 15°C en la zona submontana, mientras que en las alturas superiores a 2 000 m no llega a 10°C. La nieve se encuentra por encima de 3 000 m, donde son frecuentes las heladas invernales y las lluvias oscilan entre 500 y 1 000 mm.

Las montañas subtropicales de China comprenden las tierras altas centrales del interior y las montañas altas del suroeste. Las zonas más elevadas de la región presentan un clima riguroso, pero más caliente, mientras que en las montañas de media y baja altitud predominan condiciones de humedad. La temperatura media anual oscila entre 8° y 18°C en el este, con una media en el mes de enero superior a 0°C y una mínima de -20°C. El régimen de precipitaciones varía de 800 a 1 200 mm, hasta un máximo de 3 000 mm a nivel local. Hacia las zonas montañosas más elevadas del oeste prevalece un clima más seco y frío. En el sur del Tíbet, las temperaturas medias anuales en las montañas son de 6° a 8°C, con un promedio durante el invierno de 2° a 4°C, y en el verano de 15°C, aproximadamente. La precipitación anual oscila entre 300 y 700 mm. En el sur, las cuencas fluviales situadas a 500 m de altura son relativamente calientes y húmedas, y se caracterizan por una pluviosidad anual superior a 1 200 mm y un cambio bien diferenciado entre la estación seca y la temporada de las lluvias debido al monzón del océano Índico.

La vegetación montañosa mediterránea es variada e incluye bosques húmedos densos, tierras arbustivas, estepa-bosque y estepas de gramíneas sin árboles. Los bosques pueden ser de latifoliadas caducifolias o de coníferas. En el Líbano y la República Árabe Siria, entre 1 000 y 1 600 m de altura, existen bosques de robles, verdes sólo en verano, cuya vegetación clímax es *Quercus cerris* junto con *Quercus boissieri* y fragmentos de *Quercus libani*. En el oeste de Turquía, el pino negro (*Pinus nigra*) domina la zona. De 1 500 a 2 000-2 200 m, hay un bosque subalpino de coníferas con cedros (*Cedrus libani*), abetos (*Abies cilicica*) y enebros (*Juniperus excelsa*), y este último se halla en las zonas más secas. Por encima de 2 200 m, hay arbustos enanos y praderas.

La vegetación de la estepa-bosque y de la estepa ocupa grandes extensiones de las tierras altas centrales y de las mesetas de Turquía y el Irán. En los lugares húmedos crece un monte caducifolio de robles dominado por *Quercus persica* y otras especies de roble, a menudo en combinación con enebros (*Juniperus* spp.). En los valles se encuentran *Fraxinus oxycarpa*, *Platanus orientalis* y *Ulmus campestris* así como varias especies de *Populus*, *Salix*, *Tamarix*, etc. En las zonas subáridas hay estepas arbóreas con pistachos, almendros y enebros.

En las pendientes más altas de las montañas que costean el Mar Negro y el Mar Caspio crecen abundantes formaciones forestales. En ambos lugares se hallan bosques densos, verdes sólo en verano, entre 800 y 2 000 m, aproximadamente. El bosque montano del Hircano está formado por *Fagetea hyrcanica* con *Fagus orientalis*,

acompañado por *Carpinus betulus*, *Acer insigne* y *Quercus castaneifolia*. En cambio, el bosque montano del Euxino se compone de árboles latifoliados caducifolios y de coníferas con especies de roble, abeto y pino.

La vegetación en el noroeste y oeste de los bosques Himalaya es sumamente variada. En el sur del Afganistán, a altura media y alta, predominan las tierras boscosas abiertas de tipo caducifolio. De 1 100 m, aproximadamente, a 1 800-2 000 m hay tierras boscosas de *Pistacia atlantica* que alcanzan una altura de 4 a 6 m. Entre 2 000 y 2 800 m prevalecen las comunidades de *Amygdalus* (*Amygdalus* cf. *communis*, *A. kuramica* y *Fraxinus xanthoxyloides*).

En Afganistán oriental y el Pakistán, hay diversos tipos de bosque y tierras boscosas perennes esclerofíticos del Himalaya occidental. Los bosques de *Quercus baloot* son más extensos y se hallan a una altura de casi 1 300 a 2 000 m. Según el abastecimiento de agua, puede tratarse de bosques abiertos con árboles achaparrados de 3 a 6 m de altura o verdaderos bosques con árboles de 15 o más metros de altura. Las comunidades de *Quercus dilatata* y *Quercus semecarpifolia* se encuentran solamente en las partes más altas de las montañas húmedas. La primera domina entre 1 900 y 2 400 m, y la segunda de 2 400 a 2 900 m, y ambas especies forman bosques ricos y mesofíticos de 8 a 20 m de altura.

Los bosques montanos más extensos son los de coníferas. Los bosques de pinos longifolios (*Pinus roxburghii*) dominan las pendientes más bajas de las montañas de 900 m a 1 700-2 000 m de altura, junto con robles (*Quercus dilatata*) y otras especies latifoliadas. Al oeste del río Indo, entre 2 000 y 2 500 m, hay un bosque de *Pinus gerardiana*, mientras que de 2 500 a 3 100 m, en las zonas con una precipitación anual de 450 a 650 mm, se extiende un monte denso de *Cedrus deodara*, que también presenta otras especies arbóreas, como *Picea morinda*, *Pinus excelsa* y *Abies webbiana*. Gradualmente, con la disminución de las lluvias, *Juniperus seravschanica* sustituye al cedro. Al este del río Indo, las lluvias más abundantes favorecen el crecimiento del pino llorón del Himalaya (*Pinus wallichiana*). En los lugares con un elevado régimen de precipitaciones (superior a 800 mm al año), entre 2 900 y 3 200 m, crecen densos bosques mixtos dominados por *Picea smithiana* y *Abies webbiana*. En las zonas con lluvias invernales, en cambio, predominan las tierras boscosas de *Juniperus* spp. entre 1 500 y 3 000 m. Más hacia el este, donde el clima está influenciado por los monzones, los bosques de *Juniperus* se hallan por encima de los 3 000 m. La típica vegetación leñosa subalpina, que se extiende entre 3 000 y 4 000 m, se compone de una mezcla de coníferas y árboles o arbustos bajos latifoliados, cuyas especies principales son *Abies webbiana*, *Abies spectabilis*, *Betula utilis* y *Rhododendron campanulatum*.

En Azad Jammu y Cachemira, de 1 500 a 3 000 m hay bosques de coníferas con *Pinus excelsa* y *Cedrus deodara*, entremezclados con matorrales y pastizales, que después de

los 3 000 m dejan paso a bosques mixtos y tierras boscosas de *Betula* y *Abies*. Hacia el este, desde Himachal Pradesh hasta el centro de Nepal, el nivel submontano de 1 000 a 2 000 m presenta bosques abiertos con *Pinus roxburghii*. Por encima de 2 000 m, se dan bosques densos perennes, con robles o coníferas (*Cedrus deodara*, *Picea* spp., *Pinus excelsa*), y, luego, por encima de 3 000 m, bosques de *Abies-Quercus*.

Generalmente, de 2 000 a 3 000 m, en los bosques alpinos de coníferas de China predominan *Abies fabri* y *Picea complanata*, especies que a menudo se hallan asociadas con *Tsuga chinensis*, *Picea complanata*, *Acer* spp., *Tilia* spp. y *Betula albo-sinensis*, pero que, a mayores alturas (hasta 4 000 m), forman masas puras. Los bosques de coníferas que crecen en masas puras en las montañas de baja y media altitud se componen de *Pinus massoniana*, *P. yunnanensis*, *Cunninghamia lanceolata* y *Cupressus funebris*. Más hacia el oeste, a alturas más elevadas, hay bosques alpinos de coníferas, constituidos por especies muy tolerantes al frío, en los que dominan *Picea balfouriana* y *Abies squamata* y que frecuentemente forman masas puras en las pendientes que dan hacia el norte, de 3 000 a 4 000 m.

*Abies spectabilis* y *Picea linzhiensis* son las especies predominantes en los bosques alpinos de coníferas del Tíbet meridional. La primera, también denominada abeto del Himalaya, se encuentra en rodales puros o en asociación con *Abies georgei* y *Picea likiangensis* en la parte sur, en las pendientes que dan hacia el norte, entre 3 100 y 4 000 m. En cambio, la segunda especie, *Picea linzhiensis*, forma masas puras en el sudeste entre 2 900 y 3 900 m. En los bosques de coníferas situados a media altura dominan formaciones de *Pinus griffithii*. En los valles meridionales situados a menos de 500 m están presentes bosques pluviales monzónicos subtropicales compuestos de *Shorea robusta*, *Terminalia catappa*, *Tetrameles nudiflora* y *Dillenia pentagyna*.

En las zonas centrales de la provincia china de Taiwán, los bosques mixtos de coníferas y latifoliadas ocupan las laderas montañosas entre 1 800 y 3 000 m de altitud, y presentan como especies más importantes *Chamaecyparis obtusa* var. *formosana* y *C. formosensis*. Los componentes latifoliados incluyen *Cyclobalanopsis stenophylloides*, *Trochodendron aralioides*, *Acer formosum* y *Sassafras randaiense*, así como en la capa inferior especies pertenecientes a los géneros *Eurya*, *Ilex*, *Symplocos* y *Hydrangea*. Los bosques alpinos de coníferas, cuya especie principal es *Abies kawakamii*, se hallan en las montañas Yushan y Bishan a alturas generalmente superiores a 3 000 m.

## BOSQUE CONTINENTAL TEMPLADO

Esta zona incluye los bosques templados de China, la Península de Corea y el Japón. En China la temperatura media anual varía mucho, de 2°C en el norte a 14°C en el sur. El clima es claramente estacional, pues el invierno es bastante largo (de cuatro a siete meses) y la primavera corta (de uno a tres meses). En la parte septentrional, los veranos

calurosos registran temperaturas medias superiores a 20°C durante el mes más caliente y una temporada de crecimiento de 100 a 150 días. En gran parte de la región la pluviosidad anual oscila entre 400 y 800 mm, y llega a 1 000 mm en el sureste. En el sur, la temperatura media durante los meses más fríos es inferior a 0°C. Sin embargo, gracias a los calurosos veranos, la media alcanza 24°C en el mes más caliente, excepto en las montañas. La temporada de crecimiento se prolonga por 200 días. La pluviosidad anual de 600 a 1 000 mm se distribuye de forma desigual en el transcurso del año, si bien las zonas costeras reciben más lluvia, de 1 000 a 1 400 mm. La Península de Corea y el norte del Japón poseen condiciones climáticas similares.

La parte septentrional de la zona (noreste de China) está cubierta de bosques mixtos bien arbolados de *Pinus koraiensis* en las montañas de menor altura, de 400 a 600 m. Otras especies son: *Picea jezoensis* var. *microsperma*, *Picea koraiensis*, *Abies nephrolepis*, *Betula platyphylla*, *B. costata*, *B. davurica*, *Populus davidiana*, *Quercus mongolica*, *Tilia amurensis*, *Acer mono*, *A. ukurunduense*, *A. tegmentosum*, *Ulmus davidiana* var. *japonica*, *Fraxinus mandshurica* y *Juglans mandshurica*. En general, una vez alterados, los bosques mixtos se degradan en renovales de *Populus davidiana* y *Betula platyphylla*. En Changbaishan el monte mixto de *Pinus koraiensis* tiene una composición similar, pero cuenta con un mayor número de especies, como *Abies holophylla*, *Pinus sylvestris* var. *sylvestriflora*, *P. densiflora*, *Taxus cuspidata*, *Thuja koraiensis*, *Fraxinus rhynchophylla* y muchas especies de arce y tilo.

A diferencia de la parte oriental del noreste de China, generalmente boscosa, en la zona restante queda poca cubierta forestal. Existen pequeñas superficies pobladas con renovales naturales, constituidos por *Pinus densiflora*, *P. tabulaeformis* y varios robles caducifolios, con inclusión de *Quercus acutissima*, *Q. variabilis*, *Q. dentata*, *Q. aliena*, *Q. serrata*, *Q. liaotungensis* y *Q. mongolica*. Las especies plantadas en el campo son sobre todo *Populus*, *Salix* y especies de *Ulmus* y *Sophora japonica*, *Ginkgo biloba*, *Platycladus orientalis*, *Sabina chinensis*, *Paulownia fortunei*, *Catalpa bungei*, *Castanea mollissima*, *Diospyros kaki*, *Ziziphus jujuba*, *Toona sinensis*, *Ailanthus altissima* y *Robinia pseudoacacia*. En las llanuras se encuentran en forma esparcida rodales de bambú cultivados, en su mayoría *Phyllostachys glauca*, *P. vivax*, *P. bambusoides* y *P. propinqua*. Además, en la región se han efectuado con éxito algunos experimentos agroforestales en los que se han utilizado especies madereras de rápido crecimiento, por ejemplo *Populus* y *Paulownia*.

Los bosques templados del Japón son formaciones de latifoliadas caducifolias, verdes sólo en verano, en los que predominan las hayas. Los árboles principales son *Fagus crenata*, *Kalopanax septemlobus*, *Tilia japonica*, *Quercus mongolica* var. *grosseserrata*, *Acer mono*, etc. Los hábitat húmedos en los pies de los valles y abanicos aluviales amparan bosques de *Pterocarya rhoifolia* con *Ulmus*

*laciniata*, *Athyrium pycnocarpon*, *Acer mono*, *Dryopteris crassirhizoma* y otros. En cambio, los hábitat con un nivel hidrostático elevado, en las llanuras bajas en el norte de Honshu y Hokkaido, dan vida a bosques de *Alnus japonica*.

## ESTEPA TEMPLADA

Esta zona ecológica abarca las vastas estepas de Asia central, que ocupan la parte oriental de Mongolia Interior, en China, y Mongolia central y oriental.

Esta zona se caracteriza por inviernos largos y fríos y veranos cortos, pero calientes. Las temperaturas medias anuales varían entre 2o y 10°C, con promedios durante el mes más frío (enero) que oscilan entre -10o y -20°C. En cambio, en el mes más caliente del verano la temperatura media alcanza 24°C. La temporada de crecimiento tiene una duración de 100 a 175 días. La pluviosidad anual es de 200 a 400 mm y localmente llega incluso a 600 mm, registrando su nivel máximo durante la segunda mitad del verano. La primavera suele ser seca.

La vegetación natural consiste principalmente en pasto y estepa arbustiva y, en algunos lugares, se pueden encontrar pequeñas extensiones de tierras boscosas. Las especies de árboles están representadas por *Pinus tabulaeformis*, *P. bungeana*, *Picea wilsonii*, *P. meyeri* y *Larix principis-rupprechtii*, que individualmente forman masas puras o a veces se mezclan con *Abies nephrolepis*. Cuando los bosques de piceas se ven alterados dan paso a las formaciones de *Populus davidiana* y *Betula platyphylla* procedentes del noreste para formar masas puras o mixtas de crecimiento secundario, mientras que en los valles y tierras bajas abundan ejemplares de *Populus cathayana*.

## SISTEMA MONTAÑOSO TEMPLADO

Los vastos sistemas montañosos de Asia central, que incluyen la meseta del Tíbet, en China, y los sistemas montañosos de Altajn y Changajn de Mongolia constituyen esta zona ecológica. También las montañas del Japón forman parte de ella.

En las montañas más bajas del centro-norte de China, la temperatura media anual disminuye de 14°C en las colinas orientales bajas, más calientes, hasta 8°C en las tierras altas y más frescas del oeste. La diferencia en la temperatura media de julio es de 20°C en el este y 26°C en el oeste, mientras en enero varía entre 0° y -10°C. De modo parecido, la precipitación anual generalmente alcanza una media de 800 mm en el este y 300 mm en el oeste, la mayor parte de la cual cae durante el verano. Sin embargo, esta región de transición es estacionalmente bastante húmeda para sustentar una vegetación monzónica.

En la meseta del Tíbet, la distribución de las temperaturas suele seguir las curvas de nivel de las elevaciones. Allí, la temperatura media anual varía de 6o a 10°C a unos 3 000 m de altura, de 3o a 7°C por encima de 4 000 m, y a menos de -2°C por encima de 5 000 m. La



presipitación media anual sigue una inclinación de este a oeste que va de 800 mm en el extremo oriental de la meseta, a menos de 50 mm en el oeste, cerca de la frontera entre el Pakistán y el Afganistán.

El clima de los sistemas montañosos mongoles registra temperaturas muy diversas, tanto durante el año como durante el día. La pluviosidad anual oscila entre 200 mm, aproximadamente, y 600 mm, y cae en su mayor parte durante la segunda mitad del verano.

La región de transición de China oriental, que incluye la meseta de Loess atravesada por el río Amarillo, posee pocos bosques naturales, que en su mayor parte se encuentran en las montañas altas e inaccesibles. Éstos se distinguen por la presencia de *Pinus tabulaeformis*, *P. bungeana*, *Picea wilsonii*, *P. meyeri* y *Larix principis-rupprechtii*, que individualmente forman masas puras o a veces se mezclan con pequeñas cantidades de *Abies nephrolepis*. En dicha meseta y en los territorios circundantes las tierras boscosas residuas están esparcidas y albergan especies como *Pinus tabulaeformis*, pero también *P. armandii*, *Platycladus orientalis*, *Sabina chinensis*, *Quercus liaotungensis*, *Q. baronii*, *Populus davidiana*, *Betula platyphylla*, *Fraxinus chinensis*, *Toxicodendron vernicifluum* y *Zelkova sinica*, así como especies de *Acer* y *Tilia*.

Los bosques naturales están mejor conservados en las montañas más altas del oeste, en las provincias de Gansu, Shanxi y Sichuan, donde hay bosques de coníferas y de latifoliadas. Poblaciones de *Abies faxoniana* y *Picea asperata* predominan en el monte alpino de coníferas de 2 500 a 3 800 m. Las especies de coníferas que prefieren un ambiente más cálido, como *Picea wilsonii*, *P. brachytyla*, *P. complanata*, *Tsuga chinensis* y *T. dumosa*, ocupan alturas menores, de 2 000 a 3 000 m, o a veces, a 3 400 m, formando masas puras. Entre los bosques de coníferas de altitud media se hallan rodales puros de *Pinus tabulaeformis* y *Cupressus chengii*, que crecen a partir de unos 1 300-1 400 m hasta 2 100 m. En cambio, los bosques de *Pinus armandii* se pueden extender hasta 2 700 m. Los bosques de latifoliadas caducifolias están presentes en menor medida. Las especies más comunes en las pendientes de 2 600 a 3 500 m son *Betula platyphylla*, *B. albo-sinensis*, *B. utilis* and *Populus davidiana*, junto con *Tilia chinensis*, *Acer* spp., *Dipteronia sinensis*, *Populus cathayana* y *P. purdomii* en bosques mixtos.

Existe una gran diversidad en la vegetación montana de Mongolia. La zona boscosa comprende sobre todo bosques de alerce, que a veces están mezclados con el pino cembro de Siberia (*Pinus sibirica*) y la picea o el abeto. En los sedimentos arenosos de las pendientes más bajas dominan los rodales de pino que, junto con los alerces, forman la faja de estepa-bosque. A menudo, en la Cordillera Altai mongola la zona boscosa está ausente. La faja forestal de las montañas Khangai se halla entre 1 800 y 2 300 m con rodales de alerce. Matorrales de *Salix* spp. y *Potentilla fruticosa*, con alerces ocasionales, cubren los grandes valles fluviales.

En el Japón, la zona montañosa más baja está cubierta con un bosque caducifolio de hayas dominado por *Fagus crenata* y *Quercus crispula*. La zona subalpina da vida a bosques de coníferas con *Abies mariesii* o *A. veitchii*. El límite altitudinal más bajo de los bosques de coníferas aumenta gradualmente hacia el sur, pues varía entre 700 m en Honshu septentrional y 1 500 m en Honshu central. El bosque mixto de *Thuja standishii* y *Tsuga diversifolia* está situado en sierras con suelos poco profundos en la región subalpina de Honshu. Entre los árboles caducifolios que están presentes en las regiones subalpina y alpina son *Betula ermanii* y *Alnus maximowiczii*. Las masas mixtas o puras crecen en cantos rodados y suelos poco profundos a lo largo de los valles nevados y en hábitat volcánicos subalpinos. Los bosques de coníferas imperantes en Hokkaido están dominados por *Picea jezoensis* y *Abies sachalinensis*, a veces acompañados por *Picea glehnii*.

### BOSQUE BOREAL DE CONÍFERAS

Esta zona se limita a la parte septentrional del noreste de China y abarca fundamentalmente Daxinganling (el Gran Xingan), una meseta de mediana altura. Su clima es riguroso, con inviernos largos y fríos, y la temperatura media anual oscila entre -10 y -6°C, siendo la media mínima del mes más frío inferior a -25°C y la mínima extrema inferior a -45°C. Los suelos están cubiertos de hielos permanentes o registran heladas durante la mayor parte del año. Los veranos relativamente calientes alcanzan una temperatura media mensual de 15°C en los meses más calurosos, con una temporada de crecimiento de unos 90 días. La mayor parte de la precipitación media anual, que asciende a 500 mm, cae durante el verano.

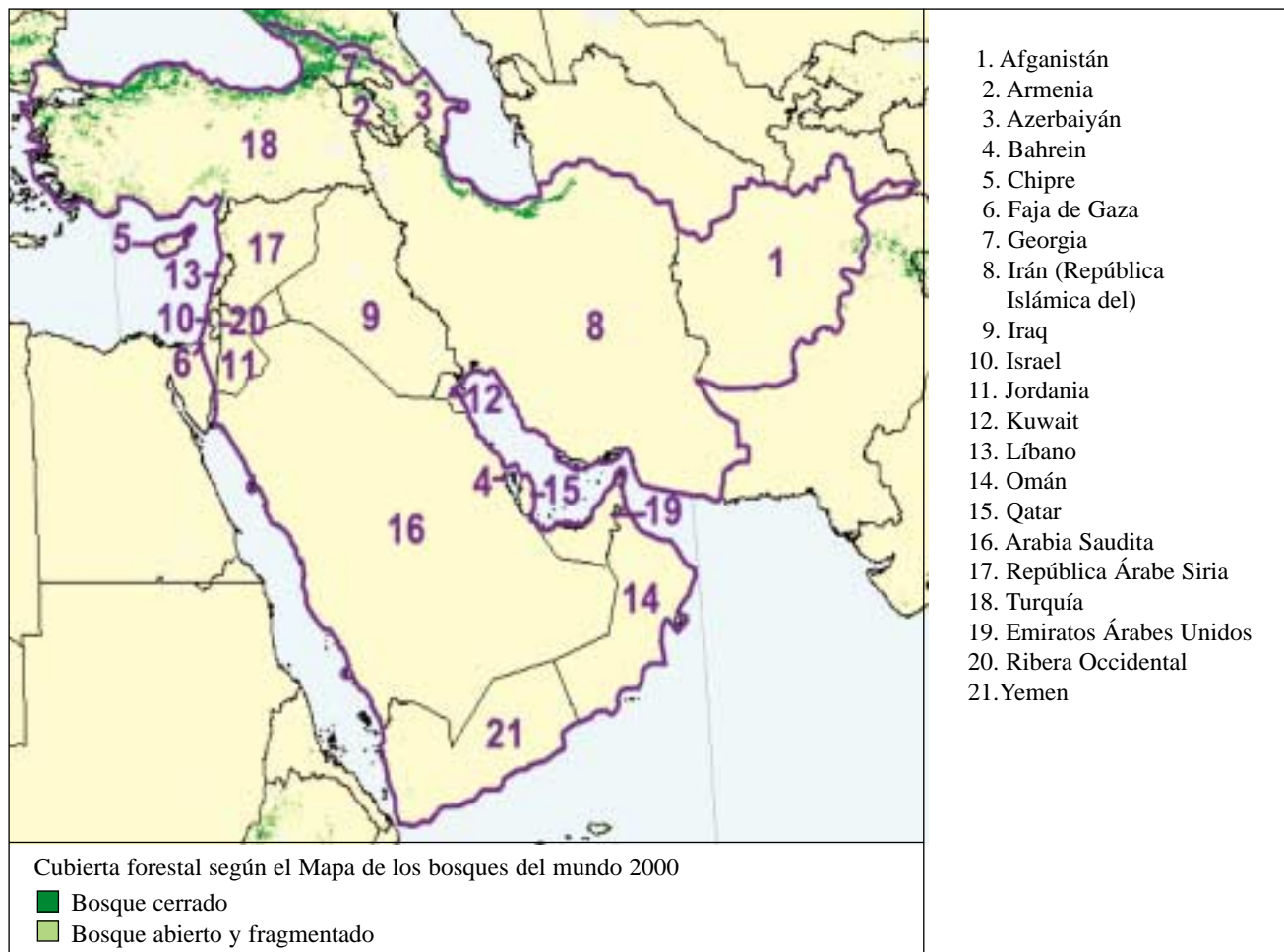
Los bosques de esta zona son en gran parte masas naturales sencillas de tres tipos. La primera, compuesta de *Larix gmelini*, se halla ampliamente distribuida en las pendientes de 300 a 1 100 m, y forma grandes masas puras y mixtas con *Betula platyphylla*, *Populus davidiana* y *Quercus mongolica*. La segunda, es decir, los bosques de *Pinus sylvestris* var. *mongolica* se encuentran principalmente en el norte, entre 300 y 900 m, y constituyen en su mayor parte pequeñas masa puras. La tercera, integrada por *Pinus pumila*, domina las cimas de las montañas o las sierras de 1 100 a 1 400 m, y compone masas bajas. Además, en el noroeste de Daxinganling, hay bosques de *Pinus sibirica*. En los bosques de latifoliadas caducifolias, *Betula platyphylla* y *Populus davidiana* crecen en renovales en puros o mixtos como consecuencia de las alteraciones de *Larix gmelini*. En las zonas meridionales, hay bosques de *Quercus mongolica* en las pendientes áridas que dan hacia el sur por debajo de 600 m de altitud; en cambio, los bosques mixtos de latifoliadas caducifolias, compuestos de *Populus suaveolens*, *Chosenia arbutifolia*, *Ulmus davidiana* var. *japonica* y *Salix* spp. están dispersos a lo largo del río Heilongjiang y sus afluentes.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Blasco, F., Bellan, M.F. & Aizpuru, M.** 1996. A vegetation map of tropical continental Asia at scale 1:5 million. *Journal of Vegetation Science*.
- Columbia Encyclopedia.** 2001. *The Columbia Encyclopedia*. Sexta edición. www.bartleby.com/65/wa/
- FAO.** 1989. *Classification and mapping of vegetation types in tropical Asia*. FAO, Roma.
- Gunin, P.D. et al. (eds).** 1999. *Vegetation dynamics of Mongolia*. Geobotany 26. Dordrecht, Los Países Bajos, Kluwer Academic Publishers.
- Laboratorio de Ecología de Toulouse (LET).** 2000. *Ecofloristic zones and global ecological zoning of Africa, South America and Tropical Asia*, by M.F. Bellan. Roma, FAO
- Numata, M. et al. (eds).** 1975. *Studies in conservation of natural terrestrial ecosystems in Japan. Part 1. Vegetation and its conservation*. Japan International Biological Program (JIBP) Synthesis, Volumen 8. Tokio.
- Satoo, T.** 1983. Temperate broad-leaved evergreen forests of Japan. En *Temperate broad-leaved evergreen forests*. Ed. J.V. Ovington. Ecosystems of the World 10. Amsterdam, Elsevier.
- UNESCO/FAO.** 1969. *Vegetation map of the Mediterranean zone*. Explanatory notes. Arid zone research, XXX. Roma.
- Whitmore, T.C.** 1981. *Wallace's line and plate tectonics*. Oxford, UK, Monographs on biogeography.
- Whitmore, T.C.** 1989. Southeast Asian tropical forests. En *Tropical rain forest ecosystems: biogeographical and ecological studies*. Eds. H. Lieth & M.J.A. Werger. Ecosystems of the World 14b. Amsterdam, Elsevier.
- Zhu, Z.** 1992. *Geographic distribution of China's main forests*. Nanjing, China, Universidad Forestal.
- Zohary, M.** 1973. *Geobotanical foundations of the Middle East*. Volúmenes 1 y 2. Stuttgart, Alemania, Gustav Fischer Verlag.

## Capítulo 21

# Asia Occidental



**Figura 21-1. Asia Occidental: mapa de la cubierta forestal**

La subregión de Asia occidental se compone de los países y zonas siguientes: el Afganistán, Armenia, Azerbaiyán, Bahrein, Chipre, la Faja de Gaza, Georgia, el Irán (República Islámica del), el Iraq, Israel, Jordania, Kuwait, el Líbano, Omán, Qatar, la Arabia Saudita, la República Árabe Siria, Turquía, los Emiratos Árabes Unidos, la Ribera Occidental y el Yemen<sup>36</sup> (Figura 21-1).

En general, estos países y zonas son pobres desde el punto de vista forestal, pues su cubierta forestal cubre únicamente el 3.2 por ciento de sus superficies totales y corresponde a menos del 1 por ciento de la cubierta forestal mundial. La superficie forestal per cápita es de 0.1 ha, lo cual es sumamente bajo, ya que equivale a tan sólo el 15 por ciento de la media mundial.

Debido a las condiciones predominantemente áridas de la región, los bosques comprenden sobre todo bosques abiertos y terrenos con árboles dispersos y arbustos xerofíticos, aunque en las tierras altas de Chipre, Turquía, el Mar Caspio, Georgia, Armenia, Azerbaiyán y el Afganistán, se pueden encontrar bosques templados y húmedos.

En los países que carecen de bosques naturales, se plantan especies arbóreas de rápido crecimiento y de uso múltiple, como *Eucalyptus* spp., *Casuarina* spp., álamos y acacias, en forma de cortavientos o fajas protectoras y se usan en sistemas agroforestales. En cambio, en ciertos países que poseen bosques naturales, tales plantaciones proporcionan importantes cantidades de madera. En Turquía, se producen 4 millones de metros cúbicos al año, principalmente procedentes de plantaciones de álamos (Heywood 1997).

<sup>36</sup> Para más detalles sobre cada país, véase [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)

## RECURSOS FORESTALES

El área de la tierra de la subregión corresponde a casi el 5.4 por ciento de la superficie terrestre mundial. El área total de bosque representa cerca del 3.2 por ciento de la superficie de tierras de la subregión y menos del 1 por ciento de los bosques del mundo. Solamente seis países de la región poseen más de 1 millón de hectáreas de tierra forestal. El área más grande se encuentra en Turquía, con alrededor del 37.5 por ciento de los bosques de la subregión, seguida por el Irán, Georgia, la Arabia Saudita, Azerbaiyán y el Afganistán, que tienen 24.5 millones de hectáreas y casi el 89.7 por ciento de la superficie forestal total de la subregión. Los países restantes poseen alrededor de 2.8 millones de hectáreas. Bahrein, Kuwait, Omán, Qatar y los Emiratos Árabes Unidos tienen sólo plantaciones (Tabla 21-1).

Varios factores ajenos al sector forestal han tenido un impacto significativo sobre los recursos forestales. Entre ellos cabe destacar la urbanización, los cambios económicos y los conflictos. Muchos países de la subregión están experimentando una rápida urbanización, con inclusión de una migración estacional y permanente de las poblaciones rurales hacia las áreas urbanas. Además, las dificultades económicas de algunos países han estorbado la conservación eficiente y el manejo sostenible de los recursos naturales, incluidos los bosques. Además, las

disputas y guerras nacionales y regionales han originado una grave degradación de los recursos forestales, como en el Afganistán, el Iraq y el Líbano (FAO 1998).

Los métodos de reconocimiento y la calidad de la información varían según el país. El Afganistán llevó a cabo un inventario forestal sistemático, publicado en 1993, que se basó en imágenes obtenidas a través de la teledetección a partir de 1989 hasta 1991, con mapas e informes técnicos. En cuanto al Irán, en 1999 se realizó un estudio basado en imágenes de satélites, fotos aéreas y reconocimientos sobre el terreno para los bosques del Mar Caspio y Zagros central, mientras que para el resto del país se utilizó un inventario de muestra. La información sobre la cubierta forestal del Yemen procedió de datos publicados en 1993, que se obtuvieron de la utilización de imágenes de satélites, fotos aéreas y trabajo de campo. Para el Iraq y el Líbano, la información acerca de la cubierta de bosques se basa en los reconocimientos y estudios efectuados antes de 1990. Las estimaciones relativas a la Arabia Saudita se fundamentan en un inventario de 1994 de la parte suroeste del país, en el que se usaron fotos aéreas y trabajo en el terreno, mientras que para las otras partes del país, se basan en informes y estudios anuales. Los datos inherentes a Jordania y la República Árabe Siria se basan en fuentes secundarias de los informes y estudios anuales. Para Armenia, Chipre,

Tabla 21-1. Asia Occidental: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Cambio del área 1990-2000 (total de bosque)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosque)		Bosques bajo plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques			000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha	000 ha	%
				000 ha	000 ha	%						
Afganistán	64 958	1 351	-	1 351	2.1	0.1	n.s.	n.s.	22	27	-	-
Armenia	2 820	338	13	351	12.4	0.1	4	1.3	128	66	351	100
Azerbaiyán	8 359	1 074	20	1 094	13.1	0.1	13	1.3	136	105	1 094	100
Bahrein	69	n.s.	0	n.s.	n.s.	-	n.s.	14.9	14	14	-	-
Chipre	925	172	0	172	18.6	0.2	5	3.7	43	21	172	100
Faja de Gaza	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Georgia	6 831	2 788	200	2 988	43.7	0.6	n.s.	n.s.	145	97	2 438	82
Irán (República Islámica del)	162 201	5 015	2 284	7 299	4.5	0.1	n.s.	n.s.	86	149	-	-
Iraq	43 737	789	10	799	1.8	n.s.	n.s.	n.s.	29	28	-	-
Israel	2 062	41	91	132	6.4	n.s.	5	4.9	49	-	132	100
Jordania	8 893	41	45	86	1.0	n.s.	n.s.	n.s.	38	37	-	-
Kuwait	1 782	0	5	5	0.3	n.s.	n.s.	3.5	21	21	-	-
Líbano	1 024	34	2	36	3.5	n.s.	n.s.	-0.4	23	22	-	-
Omán	21 246	0	1	1	0.0	n.s.	n.s.	5.3	17	17	-	-
Qatar	1 100	0	1	1	0.1	n.s.	n.s.	9.6	13	12	-	-
Arabia Saudita	214 969	1 500	4	1 504	0.7	0.1	n.s.	n.s.	12	12	-	-
República Árabe Siria	18 377	232	229	461	2.5	n.s.	n.s.	n.s.	29	28	-	-
Turquía	76 963	8 371	1 854	10 225	13.3	0.2	22	0.2	136	74	9 954	97
Emiratos Árabes Unidos	8 360	7	314	321	3.8	0.1	8	2.8	-	-	-	-
Ribera Occidental	580	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yemen	52 797	449	-	449	0.9	n.s.	-9	-1.9	14	19	-	-
<b>Total de Asia Occidental</b>	<b>698 091</b>	<b>22 202</b>	<b>5 073</b>	<b>27 275</b>	<b>3.9</b>	<b>0.1</b>	<b>48</b>	<b>0.2</b>	<b>101</b>	<b>87</b>	-	-
<b>Total de Asia</b>	<b>3 084 746</b>	<b>431 946</b>	<b>115 847</b>	<b>547 793</b>	<b>17.8</b>	<b>0.2</b>	<b>-364</b>	<b>-0.1</b>	<b>63</b>	<b>82</b>	-	-
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	-	-

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

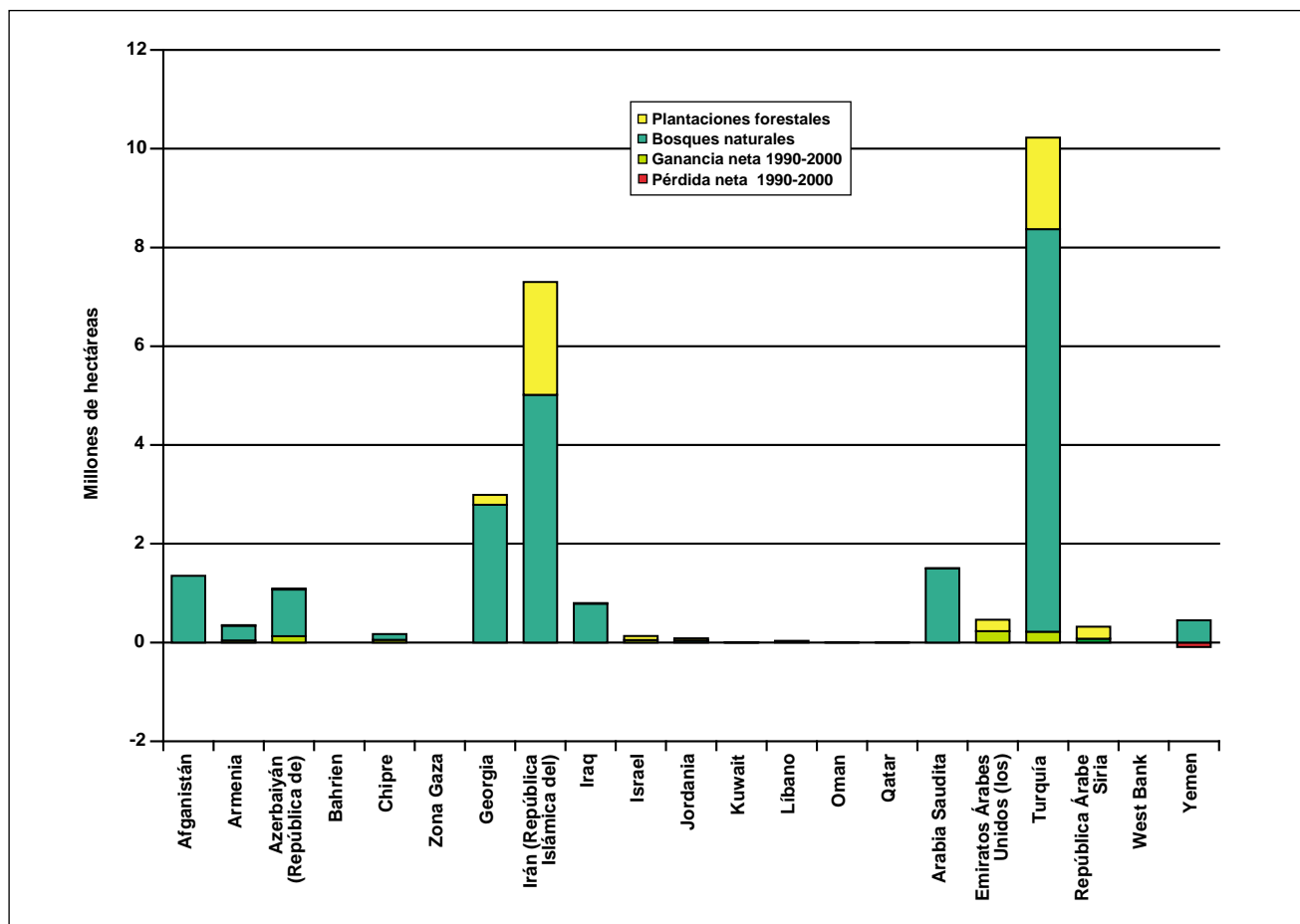


Figura 21-2. Asia Occidental: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000

Georgia y Turquía, la información se obtuvo a través de la revisión bibliográfica y fuentes secundarias. En lo que concierne a Azerbaiyán e Israel, los datos se recopilaron a partir de fuentes secundarias. La información relativa a Bahrein, Kuwait, Omán, Qatar y los Emiratos Árabes Unidos se deriva de documentos y estudios de las superficies plantadas. No se proporcionó información acerca de la Faja de Gaza y la Ribera Occidental.

Turquía y el Irán poseen la mayor proporción de cubierta forestal de la subregión con el 37.5 por ciento y el 26.8 por ciento, respectivamente (Tabla 21-1 y la Figura 21-2). Las tasas de variación de la superficie forestal en la región varían de un país a otro. La cubierta forestal ha experimentado un incremento en Armenia, Azerbaiyán, Chipre y Turquía, país donde se registró el mayor aumento, aunque Chipre tiene la tasa anual de variación más elevada. La mayor variación en sentido negativo tanto en la tasa como en la superficie bruta de cubierta forestal se verificó en el Yemen. El Afganistán, Georgia, el Irán, el Iraq, Jordania, la República Árabe Siria y la Arabia Saudita no registraron cambios en el área bruta de cubierta vegetal.

En general, las tierras forestales de la región son propiedad del Estado, si embargo hay una cierta diferencia

entre los países por lo que respecta a la propiedad y los derechos de los habitantes de los bosques y las poblaciones locales. En Turquía, el Ministerio de Bosques es responsable de las actividades forestales, en cambio, en otros países, los Departamentos de Bosques dependen de los ministerios de agricultura o de recursos naturales (Heywood 1997; Duzgun y Ozu-Urulu 2000; Loubani 2000).

Los bosques de la región comprenden bosques productivos, bosques degradados y bosques improductivos y erosionados, así como algunas zonas de manglares a lo largo del Mar Rojo. Las especies que predominan en ellos son los pinos y los robles. Según Duzgun y Ozu-Urulu (2000), en Turquía el 51 por ciento de la superficie forestal se considera productiva y el 49 por ciento bosques degradados, pastizales y bosques erosionados improductivos. Aproximadamente el 38.8 por ciento de la tierra forestal se halla cubierta de pinos y el 26 por ciento de robles.

La subregión posee cerca del 3 por ciento de la superficie de plantaciones forestales del mundo, y el Irán y Turquía tienen la mayor extensión de plantaciones. Éstas se establecen con fines industriales y de protección así como para producir leña y carbón vegetal, y presentan como especies principales los pinos, *Eucalyptus* spp. y las acacias.

En el Irán, se promueve la aforestación mediante el suministro gratuito de plantas de semillero a los terratenientes. En Turquía, la Ley de Movilización Nacional para la Aforestación y el Control de la Erosión, aprobada en 1995, originó un aumento de la tasa anual de aforestación hasta casi 300 000 ha (Duzgun y Ozu-Urlo 2000). De los cinco países del Golfo Pérsico que únicamente tienen plantaciones, los Emiratos Árabes Unidos poseen la mayor superficie bruta, mientras que los restantes poseen alrededor del 2.5 por ciento de la superficie total de plantaciones correspondiente a esos cinco países. La tasa de variación anual de éstos se basa en la relación entre el área anual plantada más reciente y la superficie total plantada. En los casos de Bahrein, Kuwait, Omán y Qatar, los informes nacionales presentados para el FRA 2000 constituyen a la vez los primeros datos publicados para esos países.

Los bosques de Georgia y Azerbaiyán tienen mayor volumen de madera y cantidad de biomasa que el promedio mundial, mientras que el Irán posee la mayor cantidad de biomasa por hectárea. Los valores más bajos de volumen y biomasa son los de la Arabia Saudita y el Yemen.

## MANEJO Y USOS DE LOS BOSQUES

Seis de los 21 países y zonas de Asia occidental suministraron información de ámbito nacional acerca de la superficie forestal bajo manejo (Tabla 21-1). Todos adoptaron la definición, utilizada por los países industrializados, de bosques manejados conforme a un plan formal o informal aplicado regularmente durante un período suficientemente extenso (cinco años o más). Georgia, que registraba el menor porcentaje (82 por ciento) de tierra forestal bajo manejo de los seis países, no incluyó en el área forestal sometida a manejo los bosques que estaban clasificados como "inalterados por el hombre". En cambio, aparentemente los demás países siguieron la recomendación de incluir las zonas para las que se ha decidido expresamente no emprender ninguna actividad de manejo, y notificaron que el 100 por ciento de sus tierras forestales estaba siendo manejada de acuerdo a la definición arriba citada.

En el último decenio se ha manifestado mayor interés en la mejora y el manejo sostenible de los bosques naturales. Algunos países de la región (Turquía, Chipre, el Líbano y la República Árabe Siria) han iniciado programas forestales nacionales; otros han adoptado medidas en relación con algunos elementos de su marco estratégico nacional, como revisiones de políticas o nuevas leyes (FAO 1998). Los países están esforzándose para ejecutar programas integrados en los que incluyan aspectos forestales, el pastoreo, la agricultura, instituciones de desarrollo e introduzcan enfoques participativos que involucren a los moradores del bosque, así como a los usuarios del bosque, en la planificación y manejo sostenibles de los mismos. Recientemente, en el Irán se traspasaron 130 000 ha de bosques a cooperativas con más de 500 miembros

(Abdollahpour 2000). Las comunidades locales usan los bosques, si bien se trata de un fenómeno que no se ha cuantificado. Aún así, en Turquía existen más de 17 000 aldeas localizadas en los bosques o en sus cercanías que dependen de éstos para su subsistencia (Duzgun y Ozu-Urlo 2000).

Se dispone de estimaciones acerca de la producción maderera para Armenia, Azerbaiyán, Chipre, Georgia y Turquía (CEPE/FAO 2000). En todos los países –excepto en Turquía– se desconoce la contribución del sector forestal al producto nacional bruto (PNB), puesto que está combinada con la producción agrícola. En Turquía, el sector forestal es independiente y aporta tan sólo el 0.8 por ciento al PNB del país, si bien este porcentaje no incluye los beneficios indirectos e intangibles. Es difícil calcular el valor económico de los productos forestales no madereros dado que la mayoría de éstos se recoge directamente en los bosques y son consumidos por la población local. En Turquía, los ingresos procedentes de las exportaciones de tales productos ascienden a unos USD 80 a 100 millones. Los productos no madereros más importantes son las frutas, las nueces, las plantas medicinales y el forraje animal (Duzgun y Ozu-Urlo 2000).

El turismo y la conservación de las aguas y el suelo están adquiriendo importancia en la región. En Chipre, los beneficios sociales atribuibles al recreo, el turismo y las mejoras en el rendimiento agrícola y la conservación de los recursos hídricos y del suelo, se estimaron en más de USD 70 millones anuales, mientras que los ingresos procedentes de las ventas de maderas se cifran en USD 1 millón, aproximadamente (Theophanous 2000).

La leña sigue siendo la principal fuente de energía de la región. En efecto, las poblaciones rurales explotan muchos bosques como fuentes de leña y carbón vegetal para uso doméstico. El porcentaje de la producción total de madera rolliza consumida como combustible fue en 1998 de 98 por ciento en el Líbano, 97 por ciento en el Afganistán, 67 por ciento en el Iraq, 66 por ciento en Jordania, 44 por ciento en Turquía, 41 por ciento en la Arabia Saudita, 32 por ciento en la República Árabe Siria, 29 por ciento en el Irán y 23 por ciento en Chipre (página electrónica del Departamento de Montes de la FAO).

Por lo que concierne a los incendios forestales, se dispone de información general solamente para algunos países. En la República Árabe Siria, hubo 347 incendios forestales durante el período comprendido entre 1995 y 1999 y se quemaron casi 1 400 ha (Ibrahim 2000). En Turquía, en los últimos diez años se verificaron unos 2 000 incendios y cada año ardieron 12 500 ha, aproximadamente (Duzgun y Ozu-Urlo 2000). Se han establecido redes de lucha contra los incendios forestales en el Líbano, en cooperación con el Gobierno francés (Akl 2000), y en Jordania, con la asistencia de organismos internacionales (Loubani 2000).

## CONCLUSIONES Y TEMAS

Los 21 países y zonas de la subregión que presentaron informes se pueden dividir en 14 países con bosques naturales y plantaciones, cinco países solamente con plantaciones y dos unidades informantes, la Faja de Gaza y la Ribera Occidental, sin información.

Sobre la base de los informes nacionales enviados a la FAO, para el Afganistán se dispone de información exacta acerca de la cubierta forestal, pues se basa en imágenes de satélites. En cuanto a Armenia, Azerbaiyán, Chipre, Georgia, el Irán, Israel, Jordania, la Arabia Saudita, Turquía y el Yemen, la información, basada en estudios, es moderadamente confiable. Para los restantes países de que se informa en esta subregión, los datos derivan de fuentes secundarias.

Las dificultades encontradas durante la estimación de la superficie y la variación de la cubierta forestal de dichos países se deben a la falta de compatibilidad directa entre las definiciones locales de los tipos de bosque y las definiciones de la FAO. No se ha estimado el cambio de la cubierta forestal para la mayoría de los países debido a la escasez de datos base o a las estimaciones nacionales excesivas o demasiado bajas de la cubierta forestal en 1990.

Todos los países disponen de políticas para la conservación y el manejo sostenible de los recursos forestales. Reconocen, asimismo, las funciones protectoras y ambientales de los bosques, especialmente los aspectos relacionados con la lucha contra la desertificación, la protección de las cuencas hidrográficas y de las zonas irrigadas (FAO 1993), y su papel en la generación de mayores ingresos y empleo para las comunidades rurales.

La mayor parte de los bosques en la subregión es de propiedad del Estado. En efecto, los bosques pertenecientes a privados representan un pequeño porcentaje de la superficie forestal total y consisten principalmente en pequeñas arboledas y plantaciones lineares. La participación de las ONG en las actividades forestales todavía es un hecho limitado en la mayor parte de los países.

En muchos países de la subregión, el crecimiento demográfico y la mayor demanda de productos forestales, el pastoreo excesivo, la conversión de las tierras forestales al uso agrícola y la urbanización están produciendo una explotación excesiva y una mayor degradación de los recursos forestales, que impiden la regeneración de los bosques. Además, el clima árido que caracteriza la mayoría de estos países es un factor restrictivo de la productividad forestal (FAO 1993).

Aunque solamente pocos países de la subregión poseen programas forestales nacionales, algunas de las medidas que se ejecutan actualmente en muchos países prevén revisiones de la política forestal, nuevos instrumentos jurídicos y revisión de las instituciones. La participación pública en el manejo y conservación forestales está recibiendo cada vez mayor atención gracias a los órganos gubernamentales, instituciones de investigación, ONG y comunidades locales.

Otras cuestiones importantes comprenden la necesidad de determinar criterios e indicadores para el manejo forestal sostenible así como para la cuantificación de los beneficios y servicios indirectos de los bosques y plantaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

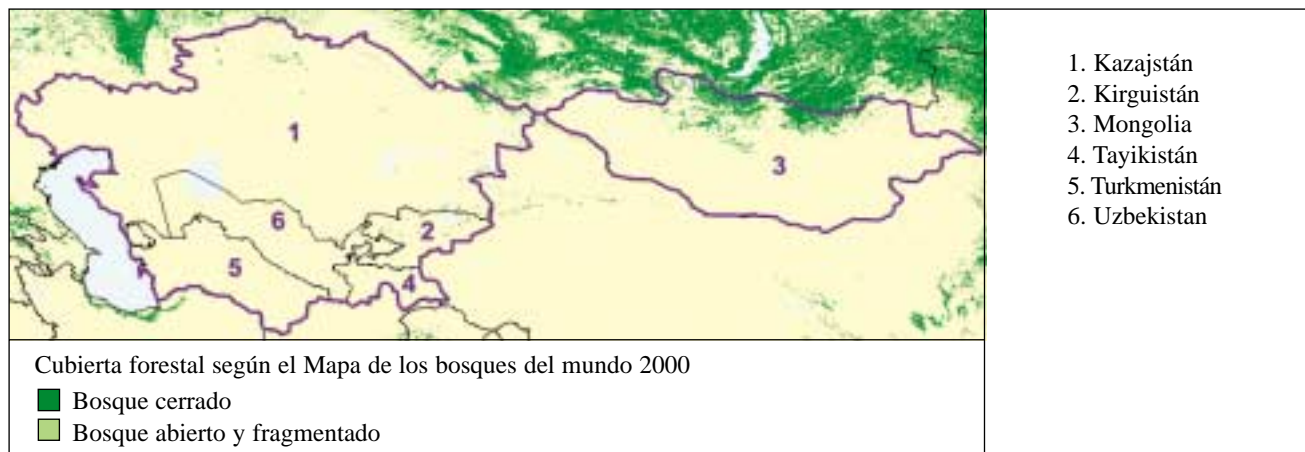
- Abdollahpour, M.** 2000. *Forest policy in Iran. Country report*. FAO regional workshop on forest policy formulation and implementation in the Near East countries, 3-6 de junio de 2000, El Cairo.
- Akl, G.** 2000. *Forest policy in Lebanon. Country report*. FAO regional workshop on forest policy formulation and implementation in the Near East countries, 3-6 de junio de 2000, El Cairo.
- CEPE/FAO.** 2000. *Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand: contribution to the global Forest Resources Assessment 2000*. Geneva Timber and Forest Study Papers 17. Nueva York y Ginebra, Naciones Unidas. [www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm](http://www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm)
- Duzgun, M. & Ozu-Urlu, E.** 2000. *Forest and Forestry Policy Development in Turkey. Country report*. FAO regional workshop on forest policy formulation and implementation in the Near East countries, 3-6 de junio de 2000, El Cairo.
- FAO.** 1993. *Forestry policies in the Near East region: analysis and synthesis*. Estudios FAO Montes No. 111. Roma.
- FAO.** 1998. *Overview and opportunities for the implementation of national forest programmes in the Near East*. Damasco, República Árabe Siria, 6-9 de diciembre de 1998. Nota de la Secretaría. 13º período de sesiones de la Comisión Forestal para el Cercano Oriente.
- Heywood, H.** 1997. *The International Expert Meeting: plant resources and their diversity in the Near East*, 19-21 de mayo de 1997. Departamento de Montes de la FAO. El Cairo, Oficina Regional para el Cercano Oriente de la FAO.
- Ibrahim, H.** 2000. *Forests in Syria. Country Report*. FAO regional workshop on forest policy formulation and implementation in the Near East countries, 3-6 de junio de 2000, El Cairo.
- Jafari, M. & Hosseinzadeh.** 1997. *Present status of afforestation in Islamic Republic of Iran*. Technical Publication No. 176. Teherán, Research Institute of Forests and Rangelands.
- Loubani, M.S.** 2000. *Forest policy and national forest programs in Jordan. Country report*. FAO regional workshop on forest policy formulation and implementation in the Near East countries, 3-6 de junio de 2000, El Cairo.
- Theophanous, S.** 2000. **Forest policy of Cyprus. Country report**. FAO Regional workshop on forest policy formulation and implementation in the Near East countries, 3-6 de junio de 2000, El Cairo.





## Capítulo 22

# Asia Central



**Figura 22-1. Asia Central: mapa de la cubierta forestal**

Los países incluidos en esta subregión son Kazajistán, Kirguistán, Mongolia, Tayikistán, Turkmenistán y Uzbekistán (Figura 22-1).<sup>37</sup>

Kazajistán es una nación de grandes dimensiones y escasamente poblada. Si bien una parte considerable de su territorio está cubierto por el desierto, las regiones del norte, donde se encuentran los bosques, son parecidas desde el punto de vista ecológico al sur de Siberia. Kirguistán es un país montañoso con una economía predominantemente agrícola. Por lo que se refiere a Mongolia, sus bosques están ubicados sobre todo en la parte norte del país, a lo largo de la frontera con la Federación de Rusia, y constituyen una zona de transición entre la taiga siberiana y las estepas de Asia central. La taiga se compone fundamentalmente de alerces (*Larix sibirica*) y cedros (*Pinus cembra* var. *sibirica*), siendo también bastante comunes *Pinus silvestris* y *Betula* spp. Además, en el sur y suroeste del país, se hallan superficies significativas de tierras arbustivas áridas, sobre todo bosques de saxaul (*Haloxylon ammodendron*). Tayikistán es una nación montañosa, sin acceso al mar. Todos sus bosques pertenecen a la categoría de bosques no disponibles para el abastecimiento de madera, y en su mayoría reservadas para la conservación y protección. Turkmenistán se encuentra al este del Mar Caspio, y tiene un territorio caracterizado por un desierto arenoso plano u ondulado, con colinas y montañas al sur, y un clima continental con muy pocas lluvias y temperaturas extremas entre el verano y el invierno. Uzbekistán se compone de un

desierto arenoso, plano u ondulado, con grandes valles muy irrigados y estepas en el este.

Las estepas y los desiertos de Kazajistán prácticamente no tienen árboles. Son autóctonas y resistentes a las sequías, aunque los cultivos de grano han reemplazado gran parte de la vegetación nativa en las estepas septentrionales. Los arbustos son comunes en el desierto de Kizilkum. Sotos de olmos (*Ulmus* spp.), álamos (*Populus* spp.), cañas y arbustos crecen a lo largo de las orillas de los ríos y los lagos, mientras que los árboles de coníferas crecen en bosques espesos en las pendientes de las montañas en el extremo oriental y en el sudeste.

La vida animal varía según la zona. En el país alberga la antílope saiga, sumamente rara, protegida por decreto del Gobierno. En los desiertos viven diversos animales, incluidas las gacelas, roedores como ardillas terreras, arduillos abazón y jerbos, y reptiles tales como lagartos y serpientes. En las cercanías de los ríos y los lagos hay jabalíes, chacales y ciervos, y en las montañas se hallan íbices, lince, lobos, jabalíes y osos pardos, y la onza, que está en peligro de extinción.

Las estepas orientales de Mongolia son de enorme importancia ecológica porque, a diferencia de la mayor parte de los demás pastizales de Asia central y el resto del mundo, éstas han experimentado un cambio relativamente limitado debido al aprovechamiento humano. Mongolia oriental también hospeda inmensas manadas de gacelas migratorias mongolas, que antes se extendían por todo el país y en las zonas vecinas de Rusia y China y ahora están confinadas debido a la alteración de las rutas migratorias. Mongolia está dividida en seis zonas naturales básicas que se diferencian por el clima, el

<sup>37</sup> Para más detalles sobre cada país, véase [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)

Tabla 22-1. Asia Central: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Cambio del área 1990-2000 (total de bosque)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosque)		Bosques bajo plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques			000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha	000 ha	%
				000 ha	000 ha	%						
Kazajstán	267 074	12 143	5	12 148	4.5	0.7	239	2.2	35	18	12 148	100
Kirguistán	19 180	946	57	1 003	5.2	0.2	23	2.6	32	-	1 003	100
Mongolia	156 650	10 645	-	10 645	6.8	4.1	-60	-0.5	128	80	-	-
Tayikistán	14 087	390	10	400	2.8	0.1	2	0.5	14	10	400	100
Turkmenistán	46 992	3 743	12	3 755	8.0	0.9	n.s.	n.s.	4	3	3 755	100
Uzbekistán	41 424	1 669	300	1 969	4.8	0.1	5	0.2	6	-	1 969	100
<b>Total de Asia Central</b>	<b>545 407</b>	<b>29 536</b>	<b>384</b>	<b>29 920</b>	<b>5.5</b>	<b>0.5</b>	<b>208</b>	<b>0.7</b>	<b>62</b>	<b>40</b>	-	-
<b>Total de Asia</b>	<b>3 084 746</b>	<b>431 946</b>	<b>115 847</b>	<b>547 793</b>	<b>17.8</b>	<b>0.2</b>	<b>-364</b>	<b>-0.1</b>	<b>63</b>	<b>82</b>	-	-
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	-	-

Fuente: Apéndice 3. Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

paisaje, el suelo, la flora y la fauna. Los bosques mixtos de coníferas se encuentran en las pendientes del norte, más frescas y húmedas, mientras que la vegetación estépica predomina en otros lugares. Las especies de taiga prevalecen en la estepa boscosa de las montañas de Khangai y Khentii; en cambio, las especies estépicas predominan en Altai. Esta zona se distingue por una abundante diversidad biológica ya que proporciona el hábitat para las especies de la estepa y la taiga. Extensos valles fluviales separan el terreno accidentado que caracteriza la zona. La estepa desértica ocupa una gran franja que abarca más del 20 por ciento del territorio mongol y se extiende por todo el país entre las zonas esteparias y el desierto. El clima es árido, con frecuentes sequías y una precipitación media anual de 100 a 125 mm. Los fuertes vientos y tormentas de polvo que ocurren con frecuencia tienen una gran influencia sobre la vegetación. Aún así, muchos pastores nómadas viven en esta zona (Naciones Unidas 2001).

Las tierras húmedas y pantanosas representan un tipo importante de hábitat. Los espejos de agua cubren unos 15 000 km<sup>2</sup> y existen alrededor de 50 000 km de ríos. Estas zonas son sumamente diversas y pueden comprender desde lagos fríos y profundos ultra-oligotróficos hasta lagos salinos temporáneos. Muchos ríos tienen vastas llanuras inundables. Por lo general, las amenazas a los ecosistemas son limitadas en cuanto a su alcance y gravedad; sin embargo, la minería, especialmente a cielo abierto, está en aumento y, en algunas zonas, está causando erosión del suelo y contaminación (CMVC 1992). Tayikistán, con una superficie de 143 100 km<sup>2</sup>, es el país más pequeño de Asia central. Es extremadamente montañoso y casi la mitad de su territorio se halla por encima de 3 000 m. La vida vegetal varía según las regiones. La vegetación en las estepas incluye pastos resistentes a las sequías y arbustos bajos; en cambio, en los lugares en que las estepas se elevan hacia los pies de bosques, crecen extensos campos de amapolas y tulipanes silvestres. Las pendientes de las montañas están cubiertas de bosques densos de árboles coníferos, y en las pendientes más bajas se pueden encontrar bosques antiguos. La vida silvestre es abundante y sumamente diversa, e

incluye la onza, una especie en peligro de extinción (Sistema de Información Ambiental sin fecha).

Turkmenistán es el tercer país más grande de Asia central, después de Kazajstán y Mongolia. Toda la parte central del país está ocupada por uno de los desiertos de arena más grandes del mundo, el Karakum. Aproximadamente cuatro quintos de su territorio son estepa (una planicie herbosa semiárida) y forman parte de la porción sur de la gran llanura baja de Turan. Los recursos nacionales de agua dulce son escasos, y los vastos sistemas de canales son conductos cruciales para el riego y el abastecimiento de agua potable. Los arroyos de montaña se disipan al llegar a las arenas áridas y a la arcilla reseca del Karakum, por tanto las únicas fuentes de agua de Turkmenistán son los ríos que nacen en otros países. La vida vegetal está dispersa en el gran desierto árido, donde sólo crecen pastos resistentes a la sequía y arbustos desérticos. En el sur, los valles de las montañas sustentan parras e higueras silvestres, así como bosques maduros de nogales silvestres. Las pendientes de las montañas están cubiertas con malezas densas denominadas tugai. La fauna silvestre en las montañas incluye caracales (o lince persas), cabras, guepardos y onzas; en cambio, en el desierto prosperan gacelas, zorros y gatos bosqueses. En el tugai viven chacales, jabalíes y los raros ciervos rosados (pink deer). Asimismo, abundan los reptiles entre los que se cuentan la cobra de Asia central, el varano del desierto, diversas especies de geco y un tipo de tortuga de desierto. Las aves migratorias, como los patos, las ocas y los cisnes, pueblan las costas del Mar Caspio durante el invierno.

Uzbekistán es un país sin salida al mar. En el este y el noreste predomina un paisaje montañoso, mientras que hacia el oeste, por lo general, las elevaciones son bajas. Más de dos tercios de su territorio están cubiertos por el desierto y la estepa (planicies herbosas semiáridas). Uno de los desiertos más grandes del mundo, el extenso y árido Kizilkum, se encuentra en el centro-norte de Uzbekistán y se extiende hasta Kazajstán. En el noreste del país, al sureste de Tashkent, se encuentra el desierto de Mirzachol. La topografía mixta de Uzbekistán proporciona diversos hábitats para la vida

silvestre. En las estepas pueden encontrarse tanto la antílope saiga (especie en peligro de extinción) como corzos, lobos, zorros y tejones. El varano del desierto prospera en el desierto de Kizilkum, junto con un tipo de gacela y varias especies de roedores. Los deltas de los ríos están poblados de jabalíes, chacales y ciervos, incluida una variedad de ciervos rosados que vive en el delta del Amu Daria. Las onzas, que actualmente están en peligro de extinción, viven en las montañas orientales. En las montañas también hay diversos tipos de cabra montés, con inclusión de la íbice alpina (caracterizada por enormes cuernos curvados hacia atrás), así como linces, jabalíes, lobos y osos pardos. La vida vegetal es igualmente variada. Los pastos resistentes a la sequía y los arbustos bajos cubren las estepas, exceptuando las zonas que han sido despejadas para el cultivo.

## RECURSOS FORESTALES

Todos los países de esta subregión (con excepción de Mongolia) se incluyeron en el informe *Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand (industrialized temperate and boreal countries)*, publicado como una contribución de CEPE/FAO al FRA 2000 (CEPE/FAO 2000). Los datos originales, que se recopilaron a nivel nacional sobre la base de las definiciones y técnicas de muestreo nacionales, debieron ajustarse para que correspondieran a las definiciones internacionales. Dicho ajuste, aunque aumenta la comparabilidad y la uniformidad interna del conjunto de datos internacionales, reduce la exactitud mediante la introducción de una fuente de error adicional<sup>38</sup> (CEPE/FAO 2000).

Los datos de Kazajstán, Kirguistán, Tayikistán, Turkmenistán y Uzbekistán proceden de las presentaciones de los países y se resumen en el informe arriba mencionado. La información inherente a Mongolia fue suministrada por el Ministerio para la Naturaleza y el Medio Ambiente y consiste en de un único conjunto de datos. El año de referencia para la estimación es igualmente incierto, aunque el trabajo de inventariado tuvo inicio hacia 1963.

Los bosques y las otras tierras boscosas de Asia central representan tan sólo el 5 por ciento de la superficie de tierra total, lo que equivale a menos del 1 por ciento de la cubierta forestal mundial. Turkmenistán posee el mayor porcentaje de cubierta forestal y Tayikistán el más bajo (Tabla 22-1). Las superficies de plantaciones son muy importantes en Uzbekistán. Mongolia es el único país que registra una pérdida neta de cubierta forestal. Los bosques de Kirguistán, Tayikistán y Uzbekistán no pueden aprovecharse para el abastecimiento maderero, sobre todo por motivos

económicos, aunque son importantes por razones ambientales, en particular para la protección del suelo y los recursos hídricos. Turkmenistán, en cambio, notificó que más del 90 por ciento de su superficie forestal está disponible para el abastecimiento de madera (CEPE/FAO 2000). Mongolia presenta la mayor producción de volumen y biomasa en la región.

## MANEJO Y USOS DE LOS BOSQUES

Con excepción de Mongolia, todos los países de Asia central proporcionaron información de ámbito nacional acerca de la superficie forestal bajo manejo (Tabla 22-1 y la Figura 22-2) y adoptaron la definición utilizada por los países industrializados de bosques manejados conforme a un plan oficial o no estructurado aplicado regularmente durante un período suficientemente extenso (cinco años o más). Asimismo, todos ellos aparentemente siguieron la recomendación de incluir las zonas para las que se ha decidido expresamente no emprender ninguna actividad de manejo, y notificaron que el 100 por ciento de su superficie forestal estaba siendo ordenada de acuerdo a la definición arriba mencionada.

Todos ellos, además, informaron que los bosques desempeñan un papel importante en la protección del suelo y las aguas y en el manejo de las cuencas hidrográficas. La recolección de productos forestales no madereros es igualmente importante para la población local. La demanda de productos forestales se atiende mediante las importaciones, que proceden principalmente de la Federación de Rusia.

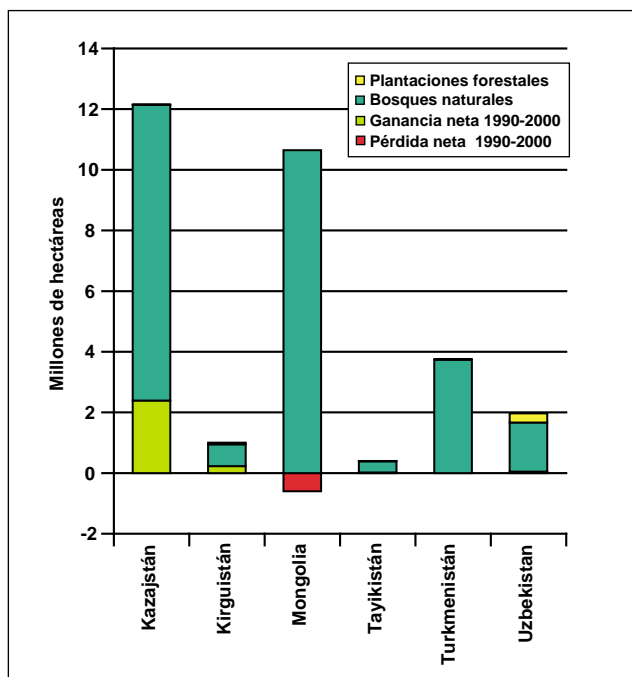
Mongolia, tiene una red relativamente amplia de unos 48 parques y reservas en régimen de protección oficial. No obstante, todos los años los incendios destruyen grandes extensiones de bosques y tierras estépicas. La industria del aserrado es la principal industria forestal del país.

## CONCLUSIONES Y TEMAS

Esta subregión cuenta solamente con un pequeño porcentaje de la superficie forestal mundial, no obstante, las funciones de los bosques de conservación de los recursos hídricos y del suelo son sumamente importantes para todos los países y representan un motivo válido para proteger las áreas boscosas.

La degradación forestal constituye un problema de especial gravedad en Tayikistán, dado que en los últimos años el desarrollo de nuevos territorios, el establecimiento de nuevas aldeas y la falta de leña han producido una deforestación destructiva. Como resultado de ello, la superficie boscosa se ha reducido y, lo que es más grave, ha disminuido el número de tipos de plantas valiosas y endémicas. Actualmente, sin embargo, existen sistemas de seguimiento de sus condiciones que permitirán elaborar medidas concretas para su protección y uso racional. También la urbanización y el empeoramiento de la situación

<sup>38</sup>En el informe citado se incluyen notas acerca de los datos nacionales y se describe el proceso de ajuste y la calidad de los datos. Esas notas son útiles para que los usuarios puedan juzgar autónomamente la calidad de los datos, mientras que la información relativa a los ajustes y la calidad de los datos tiene la finalidad de aumentar la credibilidad del entero conjunto de datos (CEPE/FAO 2000).



**Figura 22-2. Asia Central: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000**

socioeconómica han provocado un ulterior impacto en la fauna. Además, tres reservas naturales se encontraban precisamente en la zona de las acciones de guerra. Hoy, la

situación en esas reservas se ha normalizado, pero para recuperar el nivel de 1985-1990 se requerirán esfuerzos e inversiones considerables (Sistemas de Información Ambiental sin fecha).

La información sobre el aprovechamiento forestal en esta región fue limitada y ello dificulta la predicción de tendencias acerca de la superficie y la calidad de los bosques. Los gobiernos se están esforzando por promover el manejo sostenible de las superficies forestales, y la actual escasez de agua y los mayores niveles de turismo podrían incentivar la promoción de una mayor protección de los recursos forestales.

## BIBLIOGRAFÍA

### Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación

(CMVC). 1992. *Protected areas of the world. A review of national systems*. Mongolian People's Republic.

[www.wcmc.org.uk/cgi-bin/pa\\_paisquery.p](http://www.wcmc.org.uk/cgi-bin/pa_paisquery.p)

### CEPE/FAO. 2000. *Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand*

(*industrialized temperate and boreal countries*). Informe principal. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2000. Nueva York y Ginebra.

### Naciones Unidas. 2001. *Mongolian wild heritage*.

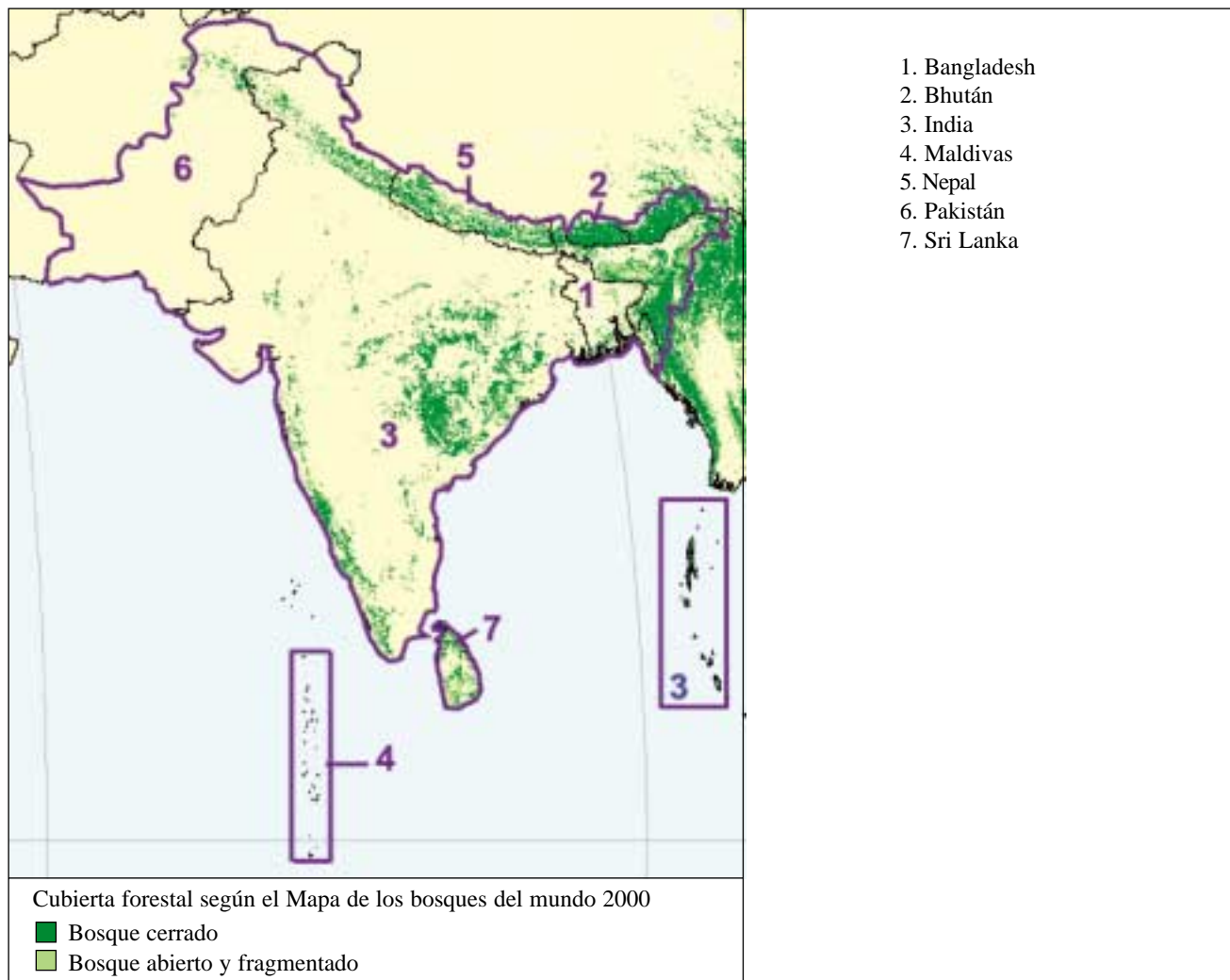
[www.un-mongolia.mn/wildher/desert-steppe.htm](http://www.un-mongolia.mn/wildher/desert-steppe.htm)

### Sistemas de Información Ambiental. Sin fecha.

República de Tayikistán. [www.grida.no/enrin/htmls](http://www.grida.no/enrin/htmls)

## Capítulo 23

# Asia del Sur



**Figura 23-1. Asia del Sur: mapa de la cubierta forestal**

La subregión de Asia del sur comprende los siguientes siete países: Bangladesh, Bhután, la India, Maldivas, Nepal, el Pakistán y Sri Lanka<sup>39</sup>. El área de estos países varía entre 30 000 ha, en Maldivas, y 297 319 000 ha, en la India. La subregión es el reservorio de una enorme diversidad biológica, tanto dentro como fuera de los bosques, y posee un potencial sin explotar para desarrollar el uso de los árboles situados fuera de los bosques. La subregión alberga casi al 22 por ciento de la población mundial, pero posee únicamente un 2 por ciento de los bosques mundiales, distribuido en cerca del 3 por ciento de la superficie total de tierra (Figura 23-1).

Los progresos nacionales e internacionales que caracterizaron el pasado decenio han cambiado el modo en que la población y las instituciones perciben y valoran los bosques y sus funciones. Esto ha redefinido las funciones del Estado y de la población y está produciendo nuevos enfoques para el manejo, planificación, seguimiento y política forestales. Cada vez más los objetivos de el manejo forestal son los bosques sostenibles y los ecosistemas sanos, en lugar del puro rendimiento sostenido. Asimismo, la población y las instituciones locales se consideran parte integrante de la promoción de los bosques y ecosistemas sostenibles, en lugar de meros agentes de deforestación. La pobreza y la presión demográfica son los dos factores mayormente responsables de la degradación de los recursos forestales en la subregión.

<sup>39</sup> Para más detalles sobre cada país, véase [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)

Tabla 23-1. Asia del Sur: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Cambio del área 1990-2000 (total de bosque)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosque)		Bosques bajo plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques			000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha	000 ha	%
				000 ha	000 ha	000 ha						
Bangladesh	13 017	709	625	1 334	10.2	n.s.	17	1.3	23	39	1 334	100
Bhután	4 701	2 995	21	3 016	64.2	1.5	n.s.	n.s.	163	178	699	23
India	297 319	31 535	32 578	64 113	21.6	0.1	38	0.1	43	73	46 159	72
Maldivas	30	1	-	1	3.3	n.s.	n.s.	n.s.	-	-	-	-
Nepal	11 300	3 767	133	3 900	27.3	0.2	-78	-1.8	100	109	1 010	26
Pakistán	77 087	1 381	980	2 361	3.1	n.s.	-39	-1.5	22	27	-	-
Sri Lanka	6 463	1 625	316	1 940	30.0	0.1	-35	-1.6	34	59	1 940	100
<b>Total de Asia del Sur</b>	<b>412 917</b>	<b>42 013</b>	<b>34 652</b>	<b>76 665</b>	<b>18.6</b>	<b>0.1</b>	<b>-98</b>	<b>-0.1</b>	<b>49</b>	<b>77</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Total de Asia</b>	<b>3 084 746</b>	<b>431 946</b>	<b>115 847</b>	<b>547 793</b>	<b>17.8</b>	<b>0.2</b>	<b>-364</b>	<b>-0.1</b>	<b>63</b>	<b>82</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

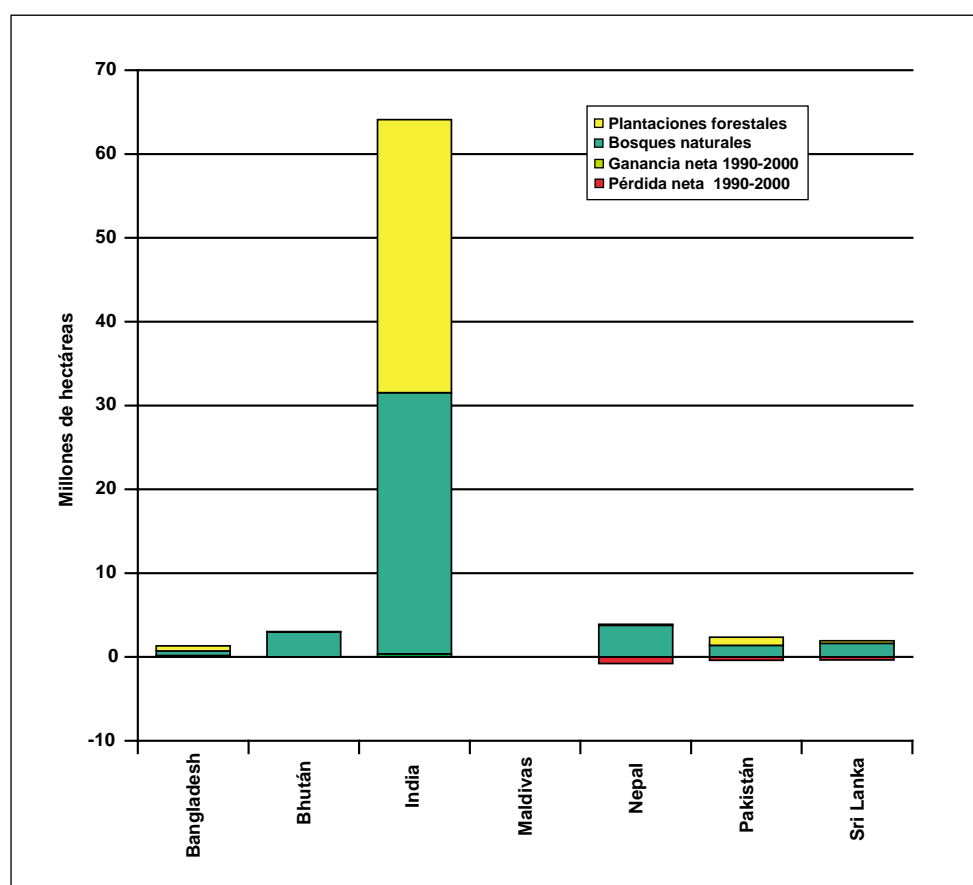


Figura 23-2. Asia del Sur: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000

Por tanto, aparte del control del crecimiento demográfico, los países de la subregión están desplegando enormes esfuerzos a fin de lograr mayores tasas de crecimiento económico para proporcionar empleo e ingresos adicionales.

## RECURSOS FORESTALES

El FRA 2000 organizó dos talleres regionales en la subregión: uno para explicar los conceptos, las definiciones y las exigencias en materia de recolección de datos, y el otro para

recopilar la información nacional, incluidas las tendencias preliminares, y solicitar comentarios de los representantes nacionales. El segundo taller examinó asimismo el uso de la información forestal en la planificación y el empleo de la conexión electrónica de redes. Se elaboró una estrategia para la recopilación, almacenamiento y uso integrados de la información a los fines de la planificación forestal sostenible.

La cobertura, el año de referencia y las definiciones forestales difieren entre los países. Por ejemplo, en

Bangladesh y Nepal la evaluación forestal se realizó en modo parcial, mientras que en Bhután, Sri Lanka y la India abarcó toda la superficie boscosa. La evaluación de los bosques de Bhután utilizada en el FRA 2000 empleó imágenes pancromáticas del satélite SPOT 1 del año 1989. La información disponible para el Pakistán se refiere sólo a 1990. La India, en cambio, cada dos años evalúa regularmente la cubierta forestal de todo su territorio, y en su última evaluación (1997) utilizó imágenes de satélite procedentes de sus propios satélites y adoptó las definiciones de la FAO. Nepal finalizó su última evaluación forestal en un período de diez años (1986-1996), utilizando para ello tres conjuntos independientes de información (imágenes de satélite Landsat TM para los 14 distritos de Terai, fotografías aéreas para 51 distritos de montaña y datos de inventario más recientes para los 10 distritos restantes). Por último, Sri Lanka utilizó imágenes Landsat TM del año 1992 complementadas por imágenes IRS-1 en su última evaluación, y empleó su propio conjunto de definiciones.

La subregión se caracteriza por una tasa negativa (0.13 por ciento al año) de variación de la cubierta forestal que corresponde casi al doble de la tasa negativa de cambio de Asia (0.07 por ciento anual), y aproximadamente a la mitad de la tasa negativa (0.22 por ciento anual) de variación mundial (Tabla 23-1). En líneas generales, durante el último decenio la cubierta forestal de Bhután y Maldivas se ha mantenido inalterada, en Bangladesh y la India ha aumentado, y en Nepal, el Pakistán y Sri Lanka se ha reducido (Figura 23-2). El incremento total de la cubierta forestal de Bangladesh es el resultado de los programas de plantaciones (la cubierta forestal natural está seriamente afectada y gran parte de los bosques se halla considerablemente degradada). La tasa máxima de disminución se registra en Nepal y la mínima en el Pakistán. Los países que cuentan con la mayor proporción de cubierta forestal son Bhután, Sri Lanka y Nepal, con el 64.2 por ciento, el 30 por ciento y el 27.3 por ciento, respectivamente (FAO 2000a, b, c, d).

La India posee la mayor superficie de plantaciones en la subregión para la producción de materia prima industrial y leña, al contrario de Bhután que posee la menor extensión de plantaciones. La subregión ha destinado una superficie muy grande de su territorio a las plantaciones si se toman en cuenta las dimensiones de su área. De hecho, con tan sólo un 3 por ciento de la superficie terrestre mundial, la región posee el 18.5 por ciento de las plantaciones del mundo. De modo parecido, con sólo alrededor del 13.4 por ciento de la superficie de tierra, la contribución de esta subregión a la superficie total de plantaciones en Asia es del 29.9 por ciento, aproximadamente.

Aunque el establecimiento de plantaciones en la subregión se remonta a más de 150 años atrás, todos los países deben aún mejorar la calidad del material de siembra, el mantenimiento, el seguimiento, la evaluación y las bases

de datos de sus plantaciones. En la subregión esta actividad se motivó por aspectos estratégicos y comerciales. Tuvo inicio en la India, en 1840, con plantaciones de teca (*Tectona grandis*); en el Pakistán, en 1866, con plantaciones irrigadas de shisham (*Dalbergia sissoo*); en Bangladesh, en 1871, con plantaciones de teca; y en Sri Lanka y Bhután, en 1947, con plantaciones similares. El actual nivel de plantación privada supera el de la plantación pública, que hoy se centra en atender las necesidades sociales (ambientales y de conservación) en lugar de las necesidades comerciales. Esta actividad ha modificado el paisaje de la subregión a lo largo de los dos últimos decenios. Las especies preferidas para las plantaciones en la India, Bangladesh y Sri Lanka son la teca y el eucalipto, mientras que en el Pakistán y Nepal el shisham.

Las estimaciones promedio del volumen (49 m<sup>3</sup> por hectárea) y la biomasa (77 toneladas por hectárea) relativas a la subregión son ligeramente inferiores a las de Asia (63 m<sup>3</sup> por hectárea y 82 toneladas por hectárea, respectivamente) y mucho menores que las mundiales (100 m<sup>3</sup> y 109 toneladas, respectivamente). Cabe destacar que el volumen (163 m<sup>3</sup> por hectárea) y la biomasa (178 toneladas por hectárea) de los bosques en Bhután corresponden a más de una vez y medio del promedio mundial.

A nivel de ecosistema, se han clasificado los bosques de los países de Asia del sur en dos a 16 tipologías amplias. Los bosques de Bangladesh se clasifican en tres categorías generales sobre la base de las condiciones topográficas: bosques de colina, bosques de shorea de planicie (*Shorea robusta*) y manglares. Los bosques de colina abarcan la mayor parte de las tierras forestales productivas, mientras que los bosques de shorea de las planicies cubren la menor parte. Los bosques de colina se dividen en siete tipos: bosques de hoja perenne húmedo tropical, de hoja perenne mixto tropical, caducifolio húmedo tropical, caducifolio abierto tropical, de bambú, pantano de agua dulce de tierras bajas y sabana. Los bosques de shorea de planicie son del tipo caducifolio húmedo tropical. En la costa sur existen cinco tipos (manglar de agua dulce, manglar moderadamente salino, manglar de agua salada y manglares que se hallan en proceso de arenarse y en superficies fangosas o en islas bajas cercanas a la costa) que ocupan numerosos estuarios e islas cercanas a la costa. La mayor parte de los hábitat naturales originales se ha perdido debido a la perturbación, y las principales zonas inalteradas están confinadas en zonas protegidas, donde se han identificado unas 968 especies pertenecientes a 812 géneros y 501 familias.

En Bhután se distinguen siete grandes tipos de bosques naturales que están constituidos por abetos, coníferas mixtas, pinos llorones del Himalaya (*Pinus wallichiana*), pinos longifolios (*Pinus roxburghii*), árboles de madera dura, latifoliadas en combinación con coníferas, y arbustos de latifoliadas y boscosos. Los bosques de abeto, que se

sitúan entre 2 700 y 3 800 m, al llegar al límite forestal (3 600 a 3 800 m) se atrofian y degradan en arbustos achaparrados de enebros y rododendros. Los bosques mixtos de coníferas se encuentran entre 2 000 y 2 700 m y ocupan la porción más grande de la zona subalpina. Los bosques de pino llorón del Himalaya se hallan en la zona templada entre 1 800 y 3 000 m, mientras que los bosques de pino longifolio se extienden a menores alturas (900 a 1 800 m) bajo condiciones subtropicales. Los bosques de latifoliadas a su vez pueden dividirse en tres subcategorías integradas por árboles de madera dura de tierras altas (2 000 a 2 900 m), árboles de madera dura de tierras bajas (1 000 a 2 000 m) y árboles tropicales de madera dura (por debajo de 1 000 m). El tipo de arbusto boscoso incluye arbustos alpinos y templados que crecen espontáneamente en los extremos del límite forestal y los peñascos áridos.

La India posee 16 tipos amplios de bosques: de hoja perenne húmedo tropical, hoja semiperenne tropical, caducifolio húmedo tropical, de litoral y palustre, caducifolio seco tropical, espinoso tropical, hoja perenne seco tropical, latifoliado subtropical de colina, pinar subtropical, hoja perenne seco subtropical, templado húmedo montano, templado húmedo himalayano, templado seco himalayano, subalpino, arbusto húmedo alpino y arbusto seco alpino (Champion y Seth 1968). Los bosques de hoja perennes húmedos tropicales se encuentran en las Ghats occidentales, el alto Assam y las islas Andamán. Los bosques de hojas semiperennes tropicales se extienden a lo largo de la costa occidental y en Assam, Himalaya oriental, Orissa y las Andamán. Los bosques caducifolios húmedos tropicales se encuentran en las Andamán, Uttar Pradesh, Madhya Pradesh, Gujarat, Maharashtra, Mysore y Kerala. Los bosques de litoral se hallan a lo largo de toda la costa y los bosques pantanosos en los deltas de los ríos más grandes. Los bosques caducifolios secos tropicales se extienden desde los pies del Himalaya hasta el Cabo Comorin (excepto en Rajastán), las Ghats occidentales y Bengala. Los bosques espinosos tropicales crecen en una faja de grandes dimensiones en el sur de Punjab, Rajastán, las planicies superiores del Ganges, la Meseta del Deccan y la baja India peninsular. Los bosques de hojas perennes secos tropicales se encuentran solamente en la costa de Karnataka. Los bosques de latifoliadas subtropicales de colina se limitan a las laderas inferiores del Himalaya en Bengala y Assam y a otras cordilleras como los Khasi, Nilgiri y Mahableswar. Los pinares subtropicales se hallan entre 1 000 y 1 800 m a lo largo de todo el Himalaya. Los bosques de hojas perennes secos subtropicales están presentes en el Bhabar, el Siwalik y en el oeste del Himalaya hasta alrededor de 1 000 m de altura. Los bosques templados húmedos montanos se hallan en Madras, Kerala, el este del Himalaya, Bengala, Assam y noreste de la India. Los bosques templados húmedos himalayanos se encuentran entre 1 400 y 3 300 m en la parte de Cachemira administrada por la India, Himachal Pradesh,

Punjab, Uttar Pradesh, Darjeeling y Sikkim. Los bosques templados secos himalayanos se hallan en los bosques Ladakh, Lahol y Chamba. Los bosques subalpinos se sitúan en el límite forestal superior en el Himalaya. Por último, el arbusto húmedo alpino se extiende a lo largo de todo el Himalaya, por encima de 3 000 m, mientras que los arbustos secos alpinos se hallan en el límite más alto (3 500 m) de la vegetación en el Himalaya.

Maldivas tiene dos tipos principales de bosques, el manglar y el bosque de litoral. Éstos se caracterizan por la presencia de matorrales y árboles tolerantes a la sal en las orillas de la isla y árboles más grandes y cocoteros tierra adentro. Los bosques en la costa están compuestos principalmente de *Pemphis acidula* y *Suriana maritima*. Hacia el interior, los suelos bajos y ricos dan vida a muchas especies, como *Calophyllum inophyllum* y *Hibiscus tiliaceus*, muy importantes para la población local.

Nepal posee seis tipos de vegetación forestal bioclimática, a saber: tropical, subtropical, templada, subalpina, alpina y nevosa. Los bosques tropicales se hallan por debajo de los 1 000 m y abarcan un total de 1 829 especies de plantas fanerógamas y casi 81 especies pteridofitas. Los bosques subtropicales se sitúan entre 1 000 y 2 000 m y albergan más de 1 945 especies de plantas fanerógamas. Los bosques templados están distribuidos entre 2 000 y 3 000 m de altura y consisten principalmente en formaciones de latifoliadas de hojas perennes. Los bosques subalpinos están a una altura de 3 000 y 4 000 m y poseen más de 1 400 plantas fanerógamas y unas 177 especies endémicas del total de 246 plantas endémicas de Nepal. Los bosques alpinos se hallan entre 4 000 y 5 000 m y se caracterizan por la presencia de varios arbustos achaparrados, mientras que la vegetación nevosa se encuentra por encima de 5 000 m. Esta zona en su mayor parte no tiene vegetación, exceptuando los líquenes de los lugares rocosos expuestos.

El Pakistán tiene cuatro tipos de bosques principales: manglar, de coníferas, ribereño y matorral. Los manglares o los bosques costeros están ubicados en aguas pocas profundas a lo largo de la costa, cerca de la boca del río Indo. Los bosques ribereños se hallan en Sind y Punjab, en los bancos del río Indo y de otros ríos. Los bosques de coníferas pueden agruparse a su vez en cuatro tipos: pino longifolio, árboles de madera dura de tierras altas, coníferas de alto nivel y alpino. Los bosques de pino longifolio, o coníferas de bajo nivel, se sitúan ligeramente por debajo de los 900 m hasta llegar a 1 650 m en las laderas montañosas. Los bosques de latifoliadas de tierras altas se hallan en las montañas sobre los 1 500 m de altura. Las coníferas de alto nivel, en cambio, crecen en la zona templada, a una altura que varía de 1 650 m a casi 3 000 m. Los bosques alpinos están presentes entre 2 850 y 3 600 m y constituyen una combinación de árboles coníferos y latifoliados. Por su parte, la categoría arbustiva incluye tres tipos forestales, a



saber: bosques espinosos tropicales, bosques de hoja perenne secos subtropicales y matorrales alpinos. Los bosques espinosos tropicales, conocidos también como matorrales del desierto, se hallan en los llanos; los bosques de hojas perenne secos subtropicales se extienden en las pendientes de las colinas hasta alrededor de 1 000 m; y el matorral alpino se encuentra sobre los 3 500 m.

Sri Lanka cuenta con ocho tipos de bosques. Los bosques de dipterocarpaceas de hoja perenne mesofíticos de tierras bajas son comunes en las zonas húmedas a alturas que llegan hasta 900 m de altitud. Los bosques pluviales notófilos de dipterocarpaceas baja altura se hallan normalmente en la zona húmeda, sobre todo a una altura que oscila entre 900 y 1 525 m, mientras que los bosques pluviales mixtos notófilos de especies perennifolias de baja altura son frecuentes entre 900 y 1 370 m. Los bosques pluviales de dipterocarpaceas perennes micrófilas se extienden arriba de 1 525 m de altura. Los bosques pluviales mixtos de alta montaña formados por especies de hoja perenne micrófilas abundan por encima de los 1 370 m. Los bosques semicaducifolios de llanuras bajas se extienden en las tierras bajas de la zona seca y consisten principalmente en caducifolias complementadas por especies de hoja perennes o semiperennes. Por último, las tierras boscosas semicaducifolias y los arbustos espinosos de tierras bajas se encuentra en las zonas áridas de escasa elevación.

## MANEJO Y USOS DE LOS BOSQUES

El manejo forestal tiene una gran tradición en Asia del sur con excepción del Pakistán y Maldivas, proporcionaron información a nivel del país para el FRA 2000 acerca de la superficie de bosque incluida en un plan de manejo forestal formalmente aprobado en el ámbito nacional (Tabla 24-1). Los datos notificados por Bhután y Nepal equivalen respectivamente al 23 y 26 por ciento de su superficie forestal total en 2000, mientras la superficie declarada por la India corresponde al 72 por ciento de su superficie de bosques. Bangladesh y Sri Lanka, en cambio, declararon que todos sus bosques estaban siendo manejados según un plan de manejo forestal, aprobado en el ámbito nacional.

En la subregión se presenta el problema de la inhabilidad de los recursos forestales de satisfacer la demanda a nivel local. El rápido incremento en el uso, de los recursos forestales por parte de la población también en rápido crecimiento, la pobreza y la escasa observancia de los reglamentos forestales son los tres problemas principales que afectan negativamente a los recursos forestales de Asia del sur.

En estos países la planificación y manejo forestales se rigen por sus respectivas políticas forestales nacionales. Cada vez más los países de la subregión han reconocido la importancia de la diversidad biológica de sus bosques y han reservado partes de ellos a la conservación de esa diversidad. En el pasado decenio se ha asistido a un aumento en la participación del sector privado, a una empoderación y

participación de los interesados en los procesos forestales locales, y a considerables inversiones en la reducción de la pobreza y la promoción de fuentes alternativas de energía renovable. Se han emprendido, asimismo, diversos programas con objeto de aumentar las existencias de árboles fuera de los bosques y las plantaciones forestales.

Durante los últimos 12 años, todos los países, exceptuando Maldivas, han adoptado nuevas políticas forestales nacionales o están en proceso de hacerlo (Bangladesh en 1994, Bhután en 1991, la India en 1988, Nepal en 1989, el Pakistán [en revisión] y Sri Lanka en 1995). Las prioridades generales de dichas políticas son promover una planificación y manejo participativos y orientados a la población, y proporcionar un marco para abordar las deficiencias institucionales que impiden el uso sostenible de los recursos forestales.

Bangladesh, Bhután, Maldivas y Sri Lanka planifican el sector forestal en dos niveles (nacional y de distrito). Otros países, en cambio, como la India, el Pakistán y Nepal, lo hacen en tres niveles (nacional, regional o estatal, y de distrito o división). Sin embargo, todos ellos, con excepción de Maldivas, poseen un plan nacional a largo plazo, como un plan maestro forestal o un plan de acción forestal nacional de unos 20 años de duración, y planes de trabajo, de manejo u operacionales a nivel de distrito por un período de 10 a 15 años, aproximadamente. La disponibilidad de recursos financieros determina en gran medida el nivel de ejecución de dichos planes, que varía de un país a otro.

Muchos países cuentan con una experiencia de más de 100 años en materia de establecimiento de bosques. No obstante, la mayoría de los bosques y los árboles plantados en los poblados, tierras privadas o institucionales, no cuentan con planes de manejo, de cualquier manera, contribuyen satisfacen las necesidades forestales para el uso doméstico existentes.

Los bosques pertenecen principalmente al Estado. Sin embargo, en todos los países se reconoce la importancia de las instituciones sociales locales y construcción su capacidad a fin de mantener los recursos forestales, y trabajan para restablecer o establecer dichas instituciones y elaborar programas de manejo forestal participativos.

No obstante, esta nueva percepción aún no ha logrado aportar cambios significativos en el uso tradicional de los bienes y servicios procedentes de los bosques. La recolección de leña sigue siendo el principal tipo de aprovechamiento, ya que ésta aún representa la principal fuente de energía doméstica. El nivel de consumo de energía doméstica, expresado en términos de unidades per cápita, parece bastante modesto, pero cuando se expresa por hectárea de superficie forestal resulta bastante elevado y probablemente insostenible. Ello se debe fundamentalmente a la gran cantidad de población rural de la subregión.

La capacidad de los bosques naturales para satisfacer los requisitos internos de madera y leña está en continua disminución; por consiguiente, a menudo, las necesidades insatisfechas se atienden a través de las plantaciones privadas

o de la explotación ilegal específica de los bosques naturales. En muchos lugares, el acceso incontrolado y el uso excesivo de los recursos forestales está llevando a la degradación, fragmentación y deforestación de los bosques.

### CONCLUSIONES Y TEMAS

En general las estadísticas nacionales para la subregión de Asia del sur son relativamente precisas, actuales y fiables. La India, el país más grande de la región, posee uno de los inventarios forestales nacionales más amplios del mundo, con evaluaciones regulares y buena información básica. Las principales dificultades en la evaluación de la cubierta forestal y los cambios ocurridos se encontraron en los casos en que las definiciones locales de los tipos de bosque habían cambiado o no tenían relación con las definiciones de la FAO, como ocurrió con Sri Lanka.

La planificación y manejo forestales en la subregión están cada vez más orientadas por las políticas forestales nacionales que reconocen la necesidad de apartar algunos bosques con miras a la conservación de la biodiversidad, y de elaborar planes para los bosques restantes a fin de intentar satisfacer las necesidades locales al tiempo que se respalda la sostenibilidad de los recursos. Los países están atribuyendo más importancia a la mayor involucración del sector privado, empoderamiento local y participación de los interesados, la reducción de la pobreza y la promoción de fuentes alternativas de energía renovable. En toda la región se están desplegando esfuerzos para atender las crecientes demandas de la población aumentando la existencia de árboles fuera de los bosques y las plantaciones a fin de incrementar la producción de productos y servicios forestales y contribuir a compensar la disminución del abastecimiento de materias primas causada por el mayor énfasis atribuido a el manejo sostenible y la conservación de la biodiversidad.

Los progresos nacionales e internacionales que caracterizaron el pasado decenio han cambiado el modo en que la población y las instituciones de la subregión perciben y valoran sus bosques. Los países de Asia del sur están intentando redefinir los roles tradicionales y ampliar la

participación en el manejo, planificación, seguimiento y políticas forestales. Sin embargo, estas nuevas percepciones y enfoques aún no han logrado aportar cambios significativos en los usos tradicionales de los bienes y servicios forestales. La recolección de leña sigue siendo el uso principal de los bosques, y es sabido que será difícil realizar cambios significativos sin acompañarlos con grandes avances en el desarrollo económico y la reducción de la pobreza.

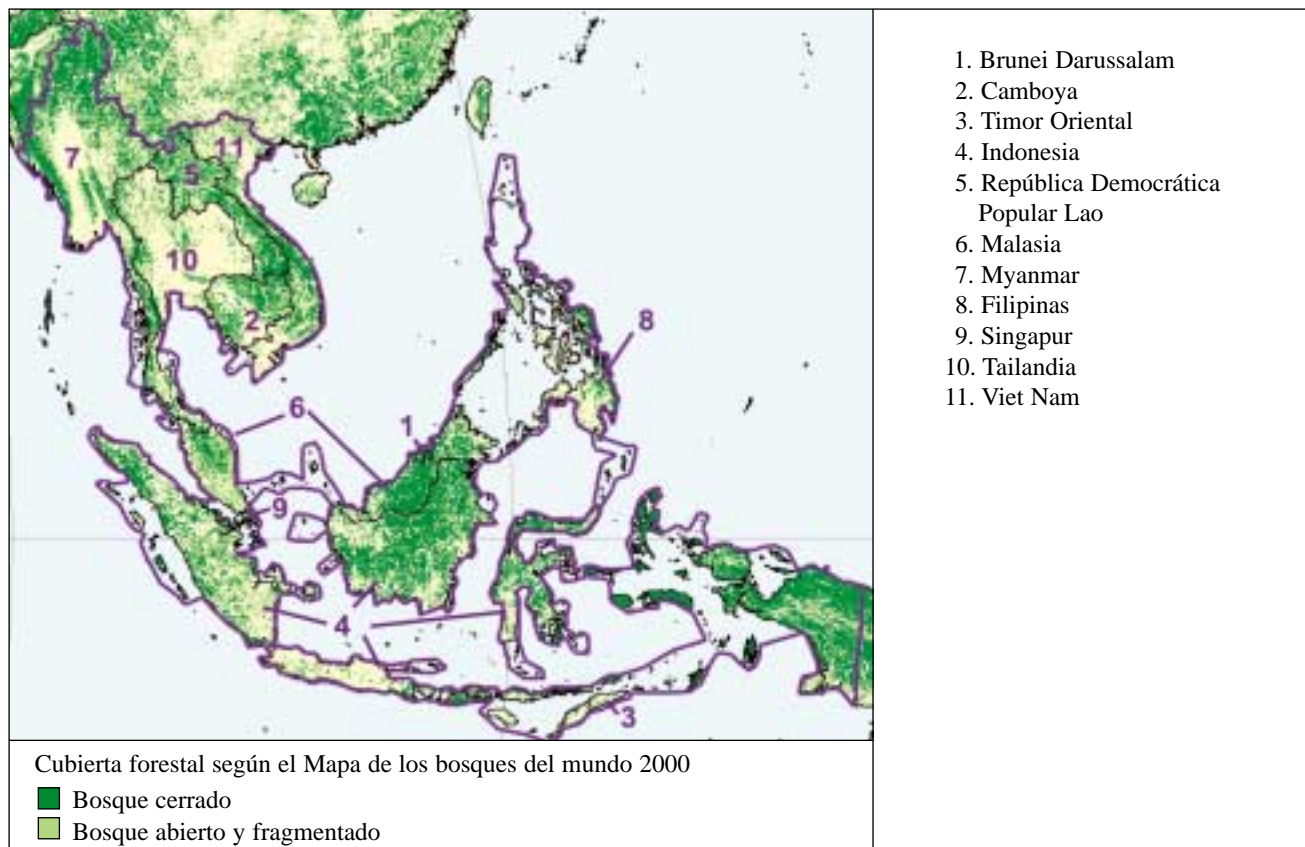
Aparentemente, en el pasado decenio la subregión logró reducir la tasa de deforestación, pese a que padece de una escasez de tierras forestales y registra elevados niveles de pobreza y de población. La degradación de los bosques y otros recursos naturales inducida por los humanos representa la preocupación más importante, pues en última instancia amenaza la sostenibilidad de la vida, de los medios de subsistencia y del desarrollo a largo plazo. Los países de la subregión están desplegando grandes esfuerzos para reducir el crecimiento demográfico y conseguir índices más elevados de crecimiento económico con miras a proporcionar empleo e ingresos adicionales. La promoción del desarrollo económico aunada a la conservación del medio ambiente y los recursos naturales constituye un enorme desafío para los países de Asia del sur.

### BIBLIOGRAFÍA

- Champion, H.G. & Seth, S.K.** 1968. *A revised survey of the forest types of India*. Delhi, Publication Division, Gobierno de la India.
- FAO.** 2000a. *Forest resources of Bhutan*. Documento de trabajo No. 18 de FRA 2000.  
[www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp)
- FAO.** 2000b. *Forest resources of Bangladesh*. Documento de trabajo No. 19 de FRA 2000.  
[www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp)
- FAO.** 2000c. *Forest resources of Nepal*. Documento de trabajo No. 20 de FRA 2000.  
[www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp)
- FAO.** 2000d. *Forest resources of Sri Lanka*. Documento de trabajo No. 21 de FRA 2000.  
[www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp)

## Capítulo 24

# Asia Suroriental



**Figura 24-1. Asia Suroriental: mapa de la cubierta forestal**

Esta subregión comprende los siguientes países: Brunei Darussalam, Camboya, Timor Oriental, Indonesia, la República Democrática Popular Lao, Malasia, Myanmar, Filipinas, Singapur, Tailandia y Viet Nam<sup>40</sup> (Figura 24-1).

Los bosques de Asia Suroriental se distinguen por su gran diversidad biológica, que podría considerarse la mayor del mundo; por ello, en los últimos decenios han recibido gran parte de la atención internacional.

Asia Suroriental es uno de los principales protagonistas del comercio de maderas tropicales. La madera de meranti, procedente de los bosques dipterocarpaceos, y la teca, de Java, Myanmar y Tailandia, se hallan entre las maderas tropicales más conocidas del mundo. La actividad de plantación se practica en modo generalizado, siendo las plantaciones de teca de Java y los cauchales de Malasia sus ejemplos principales. En la subregión se han desarrollado sistemas de manejo especiales para los bosques naturales tropicales.

### RECURSOS FORESTALES

La calidad y el período de referencia de los datos difieren de un país a otro, así como las metodologías. Algunos países realizaron estimaciones de la cubierta forestal en forma aislada para diferentes partes, por tanto la calidad y el período de referencia de la información pueden variar considerablemente dentro de un mismo país. Por consiguiente, fue necesario efectuar ajustes a fin de uniformar los datos.

Los datos de Brunei Darussalam, que se derivan de un estudio realizado en 1979 con la utilización de fotografías aéreas y reconocimientos sobre el terreno, se actualizan mediante una presentación interna de informes. Los datos de Camboya, la República Democrática Popular Lao, Myanmar, Filipinas y Tailandia se basan en la teledetección. La información relativa a la República Democrática Popular Lao es bastante antigua, pues su año de referencia es 1989. Las estimaciones para Timor Oriental proceden de datos de 1985 relativos a Indonesia y de la variación estimada para dicho país. En cambio, los datos indonesios concernientes a

<sup>40</sup> Para más detalles sobre cada país, véase [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)

Tabla 24-1. Asia Suroriental: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Cambio del área 1990-2000 (total de bosque)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosque)		Bosques bajo plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques			000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha	000 ha	%
				000 ha	000 ha	%						
Brunei Darussalam	527	439	3	442	83.9	1.4	-1	-0.2	119	205	-	-
Camboya	17 652	9 245	90	9 335	52.9	0.9	-56	-0.6	40	69	-	-
Timor Oriental	1 479	507	-	507	34.3	0.6	-3	-0.6	79	136	-	-
Indonesia	181 157	95 116	9 871	104 986	58.0	0.5	-1 312	-1.2	79	136	72*	n.ap.
República Democrática Popular Lao	23 080	12 507	54	12 561	54.4	2.4	-53	-0.4	29	31	-	-
Malasia	32 855	17 543	1 750	19 292	58.7	0.9	-237	-1.2	119	205	14 020	73
Myanmar	65 755	33 598	821	34 419	52.3	0.8	-517	-1.4	33	57	-	-
Filipinas	29 817	5 036	753	5 789	19.4	0.1	-89	-1.4	66	114	6 935	120
Singapur	61	2	-	2	3.3	n.s.	n.s.	n.s.	119	205	2	100
Tailandia	51 089	9 842	4 920	14 762	28.9	0.2	-112	-0.7	17	29	-	-
Viet Nam	32 550	8 108	1 711	9 819	30.2	0.1	52	0.5	38	66	-	-
<b>Total de Asia Suroriental</b>	<b>436 022</b>	<b>191 942</b>	<b>19 972</b>	<b>211 914</b>	<b>48.6</b>	<b>0.4</b>	<b>-2 329</b>	<b>-1.0</b>	<b>64</b>	<b>109</b>	-	-
<b>Total de Asia</b>	<b>3 084 746</b>	<b>431 946</b>	<b>115 847</b>	<b>547 793</b>	<b>17.8</b>	<b>0.2</b>	<b>-364</b>	<b>-0.1</b>	<b>63</b>	<b>82</b>	-	-
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	-	-

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

\*Resultados parciales únicamente. No se dispone de datos nacionales.

las provincias de Kalimantan, Maluku, Sulawesi y Sumatra se basan en la teledetección (1985 y 1997). Las estimaciones relativas a Java, Bali y Nusa Tenggara se han calculado utilizando datos de 1985 y las estimaciones sobre las tasas de cambio hechas a partir de éstos. Timor Oriental, sin embargo, ha quedado excluido de dicho análisis. Por lo que respecta a Malasia, las estimaciones relativas a Malasia peninsular, Sabah y Sarawak proceden de conjuntos de datos separados, cuyos períodos de referencia difieren. Además, para Sabah y Sarawak también se han empleado fuentes secundarias, dado que las metodologías originales resultaron poco claras. La información para Singapur fue un estudio de muestra de su superficie forestal, mientras que para Viet Nam se usaron fuentes secundarias.

Los países de la subregión varían mucho por lo que respecta a sus dimensiones, población y economía. Lo mismo sucede respecto de la cubierta forestal y de su tasa anual de variación normalmente en función de las dimensiones del país. La cubierta forestal de la mayor parte de los países equivale al 50 por ciento, como mínimo, de su superficie (Tabla 24-1). Timor Oriental, Filipinas, Tailandia y Viet Nam tienen una cubierta forestal que varía entre el 20 y el 30 por ciento, aproximadamente. Singapur, en cambio, posee la menor cubierta forestal de la subregión, con tan sólo el 3 por ciento.

La reducción anual total de la cubierta forestal es mayor en Indonesia y Myanmar (Figura 24-2). En efecto, nuevas señales procedentes de Indonesia indican una pérdida anual de 1.8 millones de hectáreas al año (Indonesia FLB 2001), es decir, un incremento de 500 000 ha en relación con la estimación actual. El único país con un cambio positivo la cubierta forestal es Viet Nam. Brunei Darussalam y Singapur tienen tasa anuales de cambio equivalentes a cero

o cercanas al cero. La biomasa, en términos de volumen y toneladas por hectárea, es ligeramente inferior a la de las zonas húmedas tropicales de África y América, y mucho menor que el promedio internacional. La razón de ello no está clara, pero cabe destacar que los países que presentan cifras más bajas generalmente poseen grandes superficies de bosques degradados. En la subregión las plantaciones son muy importantes y las de mayores dimensiones se encuentran en Indonesia, Tailandia y Viet Nam. La especie más común es el caucho (*Hevea spp.*), e Indonesia, Malasia y Tailandia poseen conjuntamente una extensión de casi 7 millones de hectáreas plantadas para la goma. Indonesia, Myanmar y Tailandia también se caracterizan por una gran tradición en el cultivo de la teca (*Tectona grandis*) en plantaciones y éstas cubren más de 2.5 millones de hectáreas en esos países. Últimamente se han plantado acacias (en particular, *Acacia mangium* y *A. mearnsii*) con objeto de abastecer de fibras las fábricas de pasta de pulpa. Asimismo, se han establecido en torno a 5 millones de hectáreas de plantaciones con varias especies latifoliadas. Si se exceptúa al pino, en Java las maderas blandas desempeñan un papel limitado.

## MANEJO Y USOS DE LOS BOSQUES

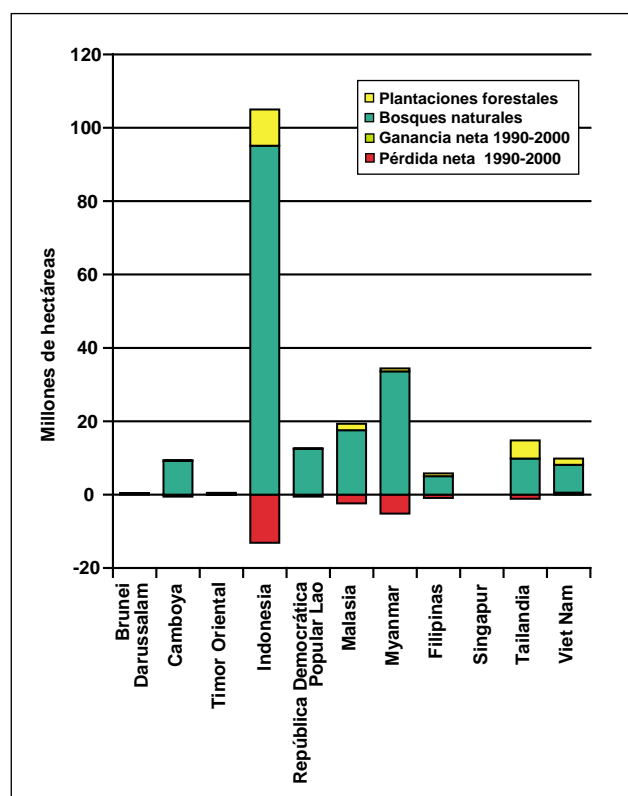
Tres de los 11 países y zonas de Asia Suroriental proporcionaron información a nivel de país para el FRA 2000 acerca de la superficie de bosque que está incluida en un plan de manejo forestal oficial y aprobado en el ámbito nacional (Tabla 24-1). Malasia notificó que 14 millones de hectáreas de bosques, es decir, el 73 por ciento de su superficie forestal total, estaban cubiertas por un plan en un plan formal. Singapur declaró que toda su área forestal (2 000 ha, aproximadamente) estaba cubierta por un plan. Filipinas

comunicó que sus planes de manejo forestal abarcaban un área total de 6 935 000 ha de tierras boscosas, lo que equivale al 120 por ciento de la superficie clasificada como bosque por el FRA 2000. Se comprobó, sin embargo, que algunos de esos planes incluían áreas que el FRA 2000 no clasificaba como bosque. Indonesia, que posee la más grande superficie forestal de la subregión, no proporcionó información a nivel nacional; no obstante, se dispuso de una información parcial sobre la base de las tierras forestales que habían obtenido la certificación de terceros a finales de 2000. Myanmar no aportó información, ya que los viejos planes de trabajo estaban siendo sustituidos por los Planes de Manejo de los Distritos, que aún debían aprobarse en el momento de la presentación de los informes. En Camboya, la República Democrática Popular Lao y Viet Nam las prácticas de manejo forestal y las políticas forestales se hallaban en proceso de modificación, por tanto en el momento de la presentación de los informes se careció de información actualizada.

Un reciente estudio de la OIMT (Poore y Thang, 2000) evidenció que Indonesia, Malasia y Myanmar formaban parte de los seis países tropicales productores de la OIMT que parecían haber reunido todas las condiciones necesarias para manejar sus bosques en forma sostenible.

Por lo general, los bosques pertenecen al Estado y existen diversos sistemas de concesión, que van desde contratos de arrendamiento a largo plazo a permisos de corta y transporte de las trozas para específicos compartimientos. Por mucho tiempo, la subregión ha sido un proveedor muy importante de madera tropical, posición que aún hoy mantiene. A principios del siglo pasado, la extracción de madera era sumamente selectiva y se realizaba únicamente en las zonas accesibles y, hasta bien entrado el siglo, el comercio se limitaba a las maderas de alta calidad para usos especiales, los niveles de extracción eran modestos y la cosecha se hacía con métodos manuales. Por tanto, el impacto ambiental era reducido (Walton 1954). Después de la Segunda Guerra Mundial, los adelantos técnicos en la conservación de la madera y en el empleo del concreto y materiales metálicos y sintéticos para la construcción, eliminaron gran parte de la ventaja de la durabilidad de la madera natural. No obstante, el mercado de las maderas para usos generales mejoró alimentado por el desarrollo económico. En los decenios que siguieron la Segunda Guerra Mundial también se asistió a la introducción de la explotación mecanizada. Los recursos forestales naturales se han visto deteriorados en forma creciente, y hoy la producción maderera depende más de las plantaciones.

Las actividades forestales en Brunei Darussalam están rigurosamente controladas y la conservación desempeña un papel destacado. Se han desarrollado sistemas silviculturales y de manejo. Los bosques productivos representan el 65 por ciento del patrimonio forestal, y el resto goza de alguna forma de protección.



**Figura 24-2. Asia Suroriental: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000**

A pesar de que en Camboya los concesionarios tienen la obligación de elaborar y cumplir los planes de manejo, el país no proporcionó información acerca de las dimensiones de la superficie realmente incluida en planes de manejo forestal. Existe un código profesional para la extracción maderera. Las zonas que se hallan bajo protección constituyen casi el 18 por ciento de la superficie de tierra. Actualmente, el país está formulando un marco para la prácticas forestales sostenibles.

En Indonesia, el manejo forestal colonial se centra en Java. Tras la aprobación de la legislación forestal en 1967, con la cual se introdujeron las concesiones, se emprendió la silvicultura en gran escala en las islas exteriores. Se desarrollaron tres sistemas de manejo para los bosques naturales en las islas exteriores, pero actualmente predomina el TPTI policíclico (Tebang Pilih Tanam Indonesia – el Sistema Indonesio de Corta y Plantación Selectivas). Java, que se caracteriza por un sólido historial en materia de manejo, posee plantaciones de teca y pino. A principios del decenio de 1980 se introdujeron especies de rápido crecimiento a fin de suministrar materia prima a la industria de la pulpa y el papel. Se han otorgado algunas concesiones, denominadas HTI (Hutan Tanaman Industri), en los casos en que se debe reemplazar al bosque natural por plantaciones. En Indonesia las zonas protegidas representan el 44 por ciento de la superficie boscosa. En 1999 se aprobó una nueva Ley de bosques para sustituir la precedente Ley

forestal básica de 1967. Asimismo, en los últimos años se ha asistido a una gran reorganización de las autoridades forestales nacionales, proceso que aún debe concluirse. Se estimula cada vez más una función activa de las comunidades locales en el manejo forestal. Actualmente, los incendios forestales representan una seria preocupación, así como la tala ilegal.

En la República Democrática Popular Lao la silvicultura en gran escala tiene orígenes bastante recientes. Una ley forestal, aprobada en 1996, hace hincapié en la importancia de la participación popular. Si bien en el país se exige a los concesionarios elaborar y respetar planes de manejo forestal, hoy existen pocos planes de manejo y faltan directrices nacionales para los mismos. La forma más común de manejo es la corta selectiva. Actualmente, se halla en elaboración un marco para el manejo forestal sostenible en las concesiones. Los planes para el desarrollo de las plantaciones prevén un componente muy importante de silvicultura comunitaria. Las zonas bajo protección cubren el 12.5 por ciento del territorio nacional. En el país, la invasión de las tierras por los agricultores itinerantes y los incendios constituyen grandes preocupaciones.

Malasia es una federación de 13 estados (incluidos Sabah y Sarawak) y dos territorios federales. Los bosques son de propiedad pública, y cada estado posee su propio departamento de bosques. En Malasia peninsular estos departamentos dependen a su vez de un departamento central. También Sabah y Sarawak poseen sus propios departamentos de bosques. La política forestal malasia tiene la finalidad de mantener un patrimonio forestal permanente, manejado en forma sostenible, al tiempo que se maximizan los beneficios sociales, económicos y ambientales de los bosques. El país posee una larga e impresionante historia de investigación y desarrollo en el ámbito de el manejo forestal. Actualmente, en Malasia peninsular se utiliza el Sistema de Manejo Selectivo, que prescribe un conjunto de procedimientos para determinar la mejor línea de acción silvicultural para las áreas que han de talarse (Appanah y Weinland, 1990). El sistema de manejo aplicado en Sabah, en cambio, es una modificación del Sistema Uniforme Malasio monocíclico, mientras en Sarawak se utiliza un sistema policíclico basado en la corta selectiva. El país despliega grandes esfuerzos con objeto de controlar los daños de la corta en los bosques naturales, y alrededor de 5.8 millones de hectáreas cuentan con algún grado de protección. Por lo que concierne a las plantaciones, Malasia es conocido fundamentalmente por sus cultivos de caucho. En Sabah y Sarawak se han establecido plantaciones con especies de rápido crecimiento para suministrar materia prima a las fábricas de pulpa.

En Myanmar, en 1992 se aprobó una nueva ley forestal y en 1995 se formuló una política forestal centrada en la estabilidad socioeconómica y ecológica y en materia de desarrollo. La Empresa Maderera de Myanmar, de

propiedad pública, es responsable de la cosecha y la comercialización de la madera, y participa en una serie de empresas conjuntas con el sector privado. La historia de el manejo forestal se remonta a mucho años atrás. El país es conocido por su sistema clásico de selección que utiliza para el manejo de los bosques naturales de teca, formulado a finales de 1800 y que aún está en vigor. En Myanmar también se creó el sistema taungya para la regeneración de las plantaciones. Actualmente, se lleva a cabo un programa para modernizar los planes de manejo a nivel de distrito, y ello explica la carencia de información acerca de la superficie de bosques incluida en planes de manejo aprobados. Los bosques protegidos constituyen el 1.1 por ciento de la superficie de tierra. La extracción maderera ilegal a lo largo de las fronteras nacionales representa un serio problema, así como la agricultura migratoria ilegal, muy extendida en todo el país.

Filipinas en 1990 adoptó un plan maestro de 25 años para el sector forestal en el que se estipula una combinación de modalidades de manejo (comunitaria, privada y estatal). La extracción maderera está prohibida los bosques vírgenes y en los bosques de crecimiento secundario en los terrenos escarpados. A partir de los años setenta, el país ha asistido al rápido agotamiento de sus existencias madereras. Por consiguiente, hoy la orientación prioritaria de el manejo forestal se ha desplazado de la producción maderera a la protección y rehabilitación. Asimismo, se fomenta la participación popular y se exigen planes de manejo. Aproximadamente 2.7 millones de hectáreas de tierras forestales se hallan bajo protección. La exportación de trozas y madera aserrada está prohibida. Los incendios y la extracción maderera ilegal representan serios problemas para el país. Se han aplicado políticas de promoción de actividades forestales sostenible, p. ej., a través de incentivos fiscales.

Los bosques de Singapur, que se hallan en su mayor parte protegidos, son de propiedad del Estado y se manejan de acuerdo a una legislación ambiental general. El manejo está relacionada principalmente con las necesidades forestales urbanas. La amenaza principal para los bosques es su uso para fines recreativos. En el país, existen programas para crear una mayor cantidad de corredores verdes.

En Tailandia las actividades forestales están reglamentada por el Acta Forestal de 1941, el Acta de parques nacionales de 1961, el Acta de Reservas Forestales Nacionales de 1964, el Acta de Reservas y Protección de la Vida Silvestre de 1992 y el Acta de Plantaciones Forestales de 1992. La actual política forestal, adoptada en 1997, se basa en un plan maestro para el sector forestal, que se ejecuta mediante planes locales elaborados con un enfoque de abajo hacia arriba. La prioridad que anteriormente se atribuía a la extracción, hoy ha sido sustituida en gran parte por la protección. Todos los bosques son propiedad del Estado. En la última mitad del siglo pasado se asistió a una

considerable reducción de la superficie forestal; sin embargo, actualmente el sector de las plantaciones está en aumento y se estimula la participación popular en actividades forestales. En 1989 se introdujo la prohibición total de extraer madera de los bosques naturales. La teca desempeña un papel muy importante tanto en los bosques naturales como en las plantaciones y, recientemente, se han empleado especies de eucalipto para rehabilitar los bosques degradados. El país se ha propuesto alcanzar una cubierta forestal equivalente al 40 por ciento del territorio, porcentaje que actualmente se sitúa en un 25 por ciento. Las zonas protegidas, esto es, parques nacionales, parques forestales y zonas de conservación de la vida silvestre, abarcan el 16 por ciento del territorio. Los incendios, la invasión de las tierras y la extracción ilegal representan graves problemas para el país (Tailandia RFD 2000).

Según la actual legislación forestal de Viet Nam, adoptada en 1991, la tierra forestal debe asignarse a las organizaciones, familias y particulares para su uso a largo plazo respetando procedimientos oficiales y la expedición de certificados de uso de la tierra. La asignación de la tierra forestal debe llevarse a cabo teniendo en cuenta lo siguiente: la disponibilidad de la tierra forestal en las distintas localidades; y las políticas y los proyectos de manejo e inversión que las autoridades públicas competentes deben aprobar. La participación popular es fundamental para la política forestal nacional, así como el programa de plantaciones industriales, otro componente importante con el que se propone establecer 5 millones de hectáreas de plantaciones para el año 2010. Las plantaciones deben atender las demandas económicas y las preocupaciones ambientales. Los bosques de propiedad de organismos estatales deben poseer planes de manejo; sin embargo, grandes extensiones forestales, que no pertenecen a dichos organismos, pueden disponer de planes de manejo o prescindir de ellos. La orientación prioritaria para la silvicultura se centra en las plantaciones y en la rehabilitación de los bosques naturales. Aproximadamente 4.8 millones de hectáreas poseen cierto grado de protección. Muchas áreas protegidas son pequeñas y se han establecido bastante recientemente. La agricultura migratoria, la invasión de las tierras y los incendios son graves problemas para el país. Las exportaciones madereras están prohibidas.

## CONCLUSIONES Y TEMAS

Brunei Darussalam se caracteriza por una reducción anual muy modesta de la cubierta forestal, un sector forestal rigurosamente controlado y un nivel de vida elevado. Probablemente, se seguirán perdiendo porciones de bosques a causa de los proyectos de infraestructura y de desarrollo de las viviendas, si bien el establecimiento de plantaciones puede compensar perfectamente dichas pérdidas.

La información relativa a la cubierta forestal en Camboya es de alta calidad y posee un nivel aceptable de

actualización. Aunque, según parece la tasa de pérdida de cubierta forestal ha disminuido en comparación con la de los años ochenta, que era bastante elevada, la degradación forestal sigue siendo un grave problema.

Existe incertidumbre acerca de la información relativa Indonesia. Los datos que se han publicado desde que se hicieron estas estimaciones (Indonesia FLB 2001) indican una mayor tasa de pérdida de la cubierta forestal. Existen algunos interrogantes e inquietudes sobre cómo se obtuvieron los nuevos datos, pero la situación en Indonesia sigue siendo grave.

Los datos procedentes de la República Democrática Popular Lao probablemente son bastante fidedignos, si bien su período de referencia representa un problema, ya que los más recientes son de 1989. Los datos nacionales indican que la degradación forestal es grave.

Malasia posee datos separados para Malasia peninsular, Sabah y Sarawak. Se tuvo que confiar en datos secundarios, y los intervalos entre los estudios fueron muy largos (10 años para Malasia peninsular, 25 años para Sabah y 20 años para Sarawak). Probablemente, los datos secundarios son precisos; sin embargo, las extrapolaciones realizadas sobre períodos tan largos pueden haber causado una sobreestimación de la tasa de pérdida de la cubierta forestal.

Los datos de Myanmar son actuales y, probablemente, fidedignos. El país se caracteriza por una gran pérdida anual de cubierta forestal y por la gravedad de la degradación de sus bosques.

Los conjuntos de datos para Filipinas son bastante recientes y compatibles, y pueden considerarse muy fiables. La pérdida de la cubierta forestal del 1.4 por ciento anual es alta para la subregión y, para detener dicha tendencia están en marcha iniciativas innovadoras en materia de manejo.

No cabe esperar ninguna variación importante en la cubierta forestal de Singapur. La política "promotora del verde" y el programa de manejo forestal urbano son ejemplos interesantes para otras grandes ciudades.

El intervalo registrado entre los diversos datos de Tailandia es prolongado (17 años), pero es poco probable que esto halla causado una sobreestimación de la pérdida anual de la cubierta forestal. Se están llevando a cabo iniciativas interesantes de rehabilitación y reforestación.

Viet Nam es el único país en la subregión con un incremento anual de la cubierta forestal. Los datos son secundarios, pero de fecha bastante reciente. El establecimiento de plantaciones ayuda a compensar las pérdidas anuales de cubierta forestal natural en la medida de 30 000 ha.

En general, los datos relativos a la cubierta forestal para los países de la subregión son de alta calidad y exactos. Para muchos países existen conjuntos de datos compatibles, mientras que para otros, el período de referencia de la información causa cierta preocupación, especialmente para Timor Oriental y la República Democrática Popular Lao. A

veces, en algunos países han transcurrido largos períodos entre los diversos inventarios, sobre todo en Brunei Darussalam, Indonesia, Malasia y Tailandia. Por lo que concierne a Timor Oriental, Malasia y Viet Nam, se han consultado fuentes secundarias que pueden ser menos fidedignas.

Aparentemente, para algunos países la degradación forestal es un problema mucho más grave que la pérdida total de cubierta forestal.

En todos los países se han dictado disposiciones para las áreas protegidas, pero actualmente no existen estimaciones acerca de su efectividad.

Asia Suroriental puede dejar de ser un importante exportador de grandes trozas procedentes de los bosques naturales, ya que la mayoría de los bosques naturales accesibles se ha agotado. La región también ha experimentado un rápido desarrollo económico y hay una creciente demanda interna de productos forestales. En los últimos decenios, la industria del sector se ha expandido y hoy incluye fábricas de pulpa y papel muy importantes.

La plantación se practica a escala cada vez mayor a fin de aliviar la presión sobre los bosques naturales. En la subregión existen grandes plantaciones y muchos países poseen programas de aforestación muy importantes. No obstante, se requerirá tiempo para que las plantaciones sustituyan los bosques naturales como fuente de materia prima. Entretanto, será decisivo aprovechar y manejar en forma adecuada los bosques naturales. En la subregión éstos son propiedad del Estado. Actualmente, ya no existen muchos bosques naturales densamente poblados.

Las cuestiones de preocupación común son la extracción maderera ilegal, los incendios forestales y la invasión de tierras. La participación de los interesados, los sistemas alternativos de propiedad, la resolución de los conflictos de uso de la tierra y la rehabilitación de los bosques degradados están comenzando a desempeñar un papel más importante en el manejo forestal.

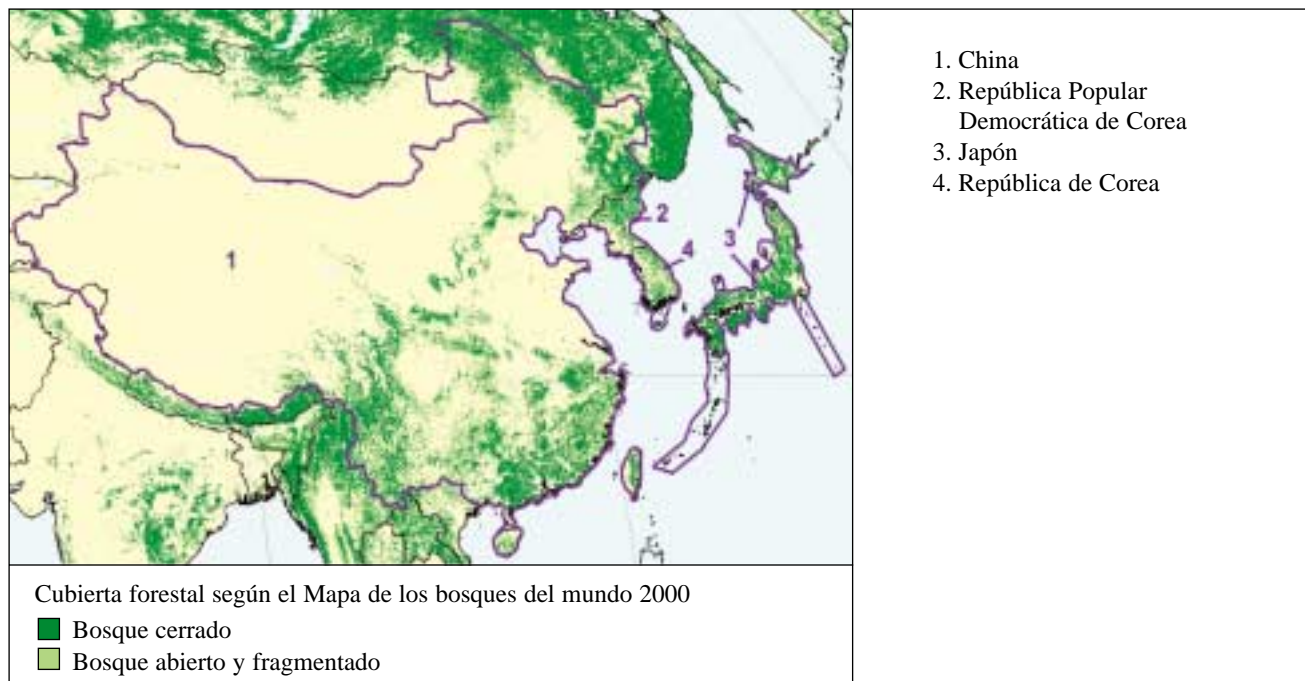
## BIBLIOGRAFÍA

- Appanah, S. & Weinland, G.** 1990. Will the management systems for hill dipterocarp forests stand up? *Journal of Tropical Forest Science*, 3(2): 140-158.
- Indonesia. Forest Liaison Bureau (FLB).** 2001. *Statistics on deforestation in Indonesia*. Fuente utilizada por FLB: Center for Data and Mapping, Planologi Agency, Ministry of Agriculture and Forestry (2000). [www.eu-flb.or.id/html/english/references.htm](http://www.eu-flb.or.id/html/english/references.htm).
- Poore, D. & Thang, H.C.** 2000. *Review of progress towards the year 2000 objective*. Informe presentado en el 28º período de sesiones del Consejo Internacional de las Maderas Tropicales, ITTC (XXVIII)/9/Rev.2, 24-30 de mayo de 2000, Lima, Perú. Yokohama, Japón, OIMT.
- Tailandia. Royal Forest Department (RFD).** 2000. *Forestry statistics of Thailand 1999*. Bangkok, Data Center, Information Office, Royal Forest Department.
- Walton, Y.K.** 1954. The regeneration of dipterocarp forest after high lead logging. *Empire Forestry Review*, 33(4): 338-344.



## Capítulo 25

# Asia Oriental



**Figura 25-1. Asia Oriental: mapa de la cubierta forestal**

La subregión de Asia oriental incluye China, la República Popular Democrática de Corea, el Japón y la República de Corea<sup>41</sup> (Figura 25-1). China es el país de mayor extensión, con 932 millones de hectáreas, y representa casi el 94 por ciento de la entera subregión.

Asia oriental se caracteriza por una gran variedad de ecosistemas terrestres, que están ubicados en su mayor parte exclusivamente en China. Según el Departamento de Conservación de la Naturaleza, China posee 599 tipos de ecosistemas terrestres, incluidos una amplia gama de bosques, tierras arbustivas, estepas, praderas, sabanas, desiertos y tundras alpinas. Según las estadísticas preliminares, existen 212 tipos de bosques, 36 tipos de bosques de bambú, 113 tipos de tierras arbustivas, 77 tipos de praderas (27 clásicas, 20 salinizadas, nueve pantanosas y 21 frías), 19 tipos de pantanales (14 herbáceos, cuatro leñosos y uno turboso), 18 tipos de manglares, 55 tipos de estepas, 52 tipos de desiertos, 17 tundras alpinas, vegetación alpina que funge como zona de amortiguación y vegetación alpina de pendiente. Asimismo, el país posee más de 30 000 especies de plantas mayores y 6 347 especies de vertebrados,

que constituyen, respectivamente, el 10 por ciento y el 14 por ciento del número total de especies del mundo. Aún no se ha evaluado el número de ecosistemas marinos y de agua dulce (China Department of Nature Conservation, 1999).

A pesar de sus dimensiones relativamente pequeñas, el Japón se caracteriza por regiones climáticas y topográficas muy diversas, que propician una vegetación forestal variada. En las zonas boreal o alpina se encuentran bosques de coníferas y mixtos de coníferas y latifoliadas; en la zona templada se hallan bosques caducifolios; y en las zonas templada-caliente o subtropical crecen bosques de latifoliadas de hojas perennes. Los grandes bosques naturales se encuentran únicamente en la región de Hokkaido, que posee el 59.5 por ciento de todos los bosques naturales del Japón. Éstos, además, se extienden en los flancos de las montañas de la región central y nororiental de Honshu y en las Islas del Sureste y, en otros lugares, como en las zonas alpinas o las islas desoladas, están con frecuencia fragmentados. Los humedales representan un porcentaje muy reducido de la vegetación japonesa, pero brindan importantes hábitat para la vida silvestre. Existen dos tipos de humedales: el primero es un páramo que se mantiene gracias a las lluvias y se compone principalmente de musgos acuáticos; el otro es igualmente un páramo, pero se mantiene

<sup>41</sup> Para más detalles sobre cada país, véase [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)

por los ríos y se compone de cañetes (Biodiversity Center of Japan 1999).

La Península de Corea, que se extiende a través del archipiélago japonés, posee una vegetación asociada con los climas caliente-templado, templado y frío-templado. En el norte, la vegetación forestal está constituida principalmente por coníferas, que se convierten en bosques mixtos de coníferas y latifoliadas en el centro de la península. Éstos últimos, a su vez, están presentes también en las costas meridionales, orientales y occidentales. La vegetación de la zona templada-caliente se encuentra asimismo en la costa meridional y en las islas. Bosques de *Carpinus laxiflora* se extienden en los valles situados en suelos minerales expuestos que se componen de granito y granito-gneis (República de Corea Ministry of the Environment, 2001).

### RECURSOS FORESTALES

El período de referencia, la exactitud y el alcance de los datos acerca de los recursos forestales varían considerablemente de un país a otro. El Estudio Forestal Nacional de China es muy ambicioso pues sus encuestas abarcan todo el país en ciclos quinquenales mediante reconocimientos sobre el terreno y teledetección. Los datos relativos a la República Popular Democrática de Corea no estaban disponibles directamente y se han obtenido de estudios basados en la teledetección de satélites publicados en la República de Corea. En esta última, las cifras se basan en una serie continua de informes realizados por las unidades subnacionales y revisados anualmente. Los datos acerca de la evaluación de los bosques y otras tierras boscosas del Japón se derivan de un conjunto de estadísticas procedentes de diversos inventarios, que se remontan a distintos períodos y usan definiciones diferentes (CEPE/FAO 2000).

En los años noventa, la subregión experimentó un incremento anual de 1.8 millones de hectáreas de bosques, que obedeció en gran medida a la ejecución de programas de plantación en China. Además, se registraron pequeños aumentos anuales de la cubierta forestal en el Japón, y disminuciones de leve entidad en la República de Corea. En cuanto a la República Popular Democrática de Corea no se realizaron estimaciones del cambio a causa de la falta de información, si bien se considera que la situación en ese país se halla relativamente estancada. La cubierta forestal abarca alrededor del 60 por ciento de la superficie de todos los países de la subregión, con excepción de China que posee una cubierta boscosa del 18 por ciento, aproximadamente. Las plantaciones representan una parte significativa del patrimonio forestal en China (27 por ciento), el Japón (44 por ciento) y la República de Corea (21 por ciento) (Tabla 25-1 y Figura 25-2). No se dispuso de suficiente información sobre la extensión de las plantaciones en la República Popular Democrática de Corea para poder calcular su porcentaje.

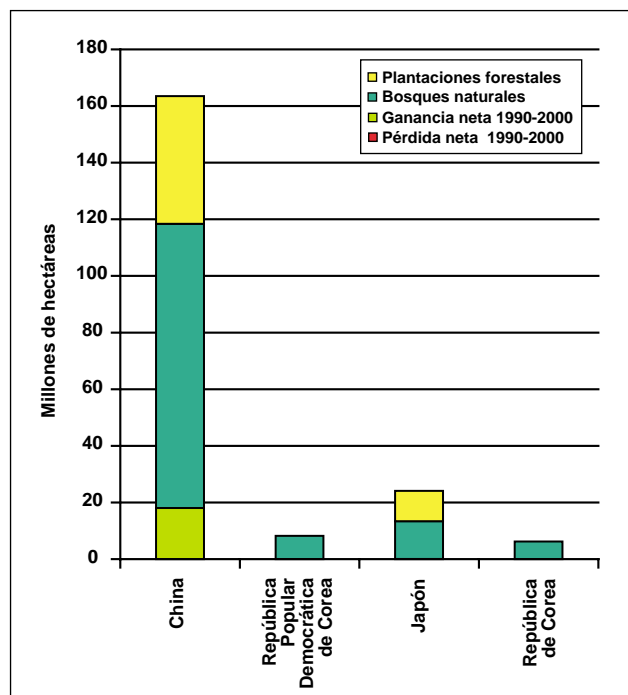


Figura 25-2. Asia Oriental: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000

El volumen y la biomasa forestales por hectárea es mucho mayor en el Japón que en otros países, lo cual se puede explicar por sus bajos niveles de cosecha y extracción. En cambio, el bajo promedio de volumen y biomasa forestales de China se debe al escaso nivel de existencias de madera en pie que caracteriza gran parte de sus bosques y a las grandes extensiones de plantaciones jóvenes.

### MANEJO Y USOS DE LOS BOSQUES

En Asia oriental se adoptaron dos definiciones de superficie forestal bajo manejo. El Japón proporcionó información acerca de los bosques incluidos en un plan de manejo forestal oficial o no estructurado con la recomendación de contemplar también las zonas en relación con las cuales se había decidido expresamente no emprender ninguna actividad de manejo. A los países restantes de la subregión se les solicitó presentar informes sobre la zona de bosques ordenados de conformidad con un plan oficial de manejo, aprobado en el ámbito nacional. El Japón notificó que el 100 por ciento de sus bosques se manejaba conforme a la primera definición, mientras la República de Corea declaró que el 66 por ciento de toda su superficie forestal estaba incluida en un plan oficial de manejo (Tabla 25-1). China y la República Popular Democrática de Corea no presentaron información a nivel del país para el FRA 2000 acerca de las zonas incluidas en planes de manejo.

En China, el Japón y la República de Corea existen varias formas de propiedad. Así, en el Japón la mayoría de los bosques son de propiedad privada. En cambio, en China y la República de Corea los bosques pertenecen a cooperativas,

Tabla 25-1. Asia Oriental: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Cambio del área 1990-2000 (total de bosque)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosque)		Bosques bajo plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques		000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha	000 ha	%	
		000 ha	000 ha	000 ha	%							ha/cápita
China	932 743	118 397	45 083	163 480	17.5	0.1	1 806	1.2	52	61	-	-
Rep. Popular Democrática de Corea	12 041	8 210	-	8 210	68.2	0.3	n.s.	n.s.	41	25	-	-
Japón	37 652	13 399	10 682	24 081	64.0	0.2	3	n.s.	145	88	24 081	100
República de Corea	9 873	6 248	-	6 248	63.3	0.1	-5	-0.1	58	36	4 096	66
<b>Total de Asia Oriental</b>	<b>992 309</b>	<b>146 254</b>	<b>55 765</b>	<b>202 019</b>	<b>20.4</b>	<b>0.1</b>	<b>1 805</b>	<b>0.9</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Total de Asia</b>	<b>3 084 746</b>	<b>431 946</b>	<b>115 847</b>	<b>547 793</b>	<b>17.8</b>	<b>0.2</b>	<b>-364</b>	<b>-0.1</b>	<b>63</b>	<b>82</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

si bien en la República de Corea éstas son más bien una organización de conveniencia para los propietarios forestales privados. En la República Popular Democrática de Corea todos los bosques pertenecen al Estado. En China, la Administración Forestal Estatal es responsable de la coordinación de las zonas protegidas, de la investigación y educación y del control de los recursos hídricos y la erosión del suelo.

Actualmente, en China se está configurando un sistema para proteger la vida silvestre del país. Según estadísticas oficiales, a finales de 1997 en China existían 630 reservas naturales, que abarcaban una superficie de 61.5 millones de hectáreas, es decir, el 6.4 por ciento del país. Este sistema protege aproximadamente 14 zonas ecológicas incluidas en la red de las Naciones Unidas "El Hombre y la Biosfera" y siete zonas presentes en la lista de humedales de importancia internacional. China, además, ha establecido 873 parques forestales que cubren 7.5 millones hectáreas (Department of Nature Conservation, 1999).

Las actividades silvícolas en China se concentran en el establecimiento y el manejo de plantaciones. Se han realizado investigaciones y progresos importantes en el manejo de especies arbóreas de plantaciones de alto rendimiento. Los géneros más frecuentes en las plantaciones son *Pinus*, *Larix*, *Eucalyptus* y *Populus*. En cambio, la especie más común es *Cunninghamia lanceolata*, que generalmente se cultiva en rotaciones de 25 a 30 años y cuyo cultivo puede intercalarse con, por ejemplo, el de maíz u hortalizas. Actualmente están adquiriendo importancia las especies de propósitos múltiples, como *Paulownia* spp. También se usan normalmente las plantaciones abrigo. En cuanto a los bosques naturales, la orientación prioritaria se centra en la rehabilitación e incluye prácticas silviculturales que intensifican el crecimiento forestal secundario, si bien queda mucho por hacer para rehabilitar las zonas degradadas. Es un hecho usual la corta a mata rasa de pequeñas zonas, aunque se observa un cambio hacia la aplicación de sistemas selectivos. En la subregión los incendios destruyen anualmente casi 1 millón de hectáreas, y en algunos países se han realizado esfuerzos a fin de

prevenirlos y controlarlos, como es el caso del establecimiento de cortafuegos en los bosques de China (Su Lifu, 2001).

En la República Popular Democrática de Corea toda la tierra forestal es de propiedad del Estado y, frecuentemente, se promueve a través de cooperativas. En los años sesenta y setenta se llevaron a cabo grandes campañas de aforestación, que hoy se han suspendido. Muchas de las plantaciones del país tienen como objetivo la producción de leña, y casi 1.2 millones de hectáreas de las actuales plantaciones se han establecido utilizando especies exóticas. Todos los bosques necesitan planes de manejo y, con ese fin, el Gobierno ha desarrollado un conjunto exhaustivo de reglamentos operacionales. A fin de regenerar los bosques naturales se recurre a menudo al rebrote de las cepas. Generalmente, la corta a tala rasa se utiliza cuando se cosechan las plantaciones, mientras que los sistemas selectivos se emplean más frecuentemente en los bosques naturales. No se sabe con seguridad cuál es la extensión de las áreas protegidas en el país, pero se cree que ascienden a 50 000 ha.

Aproximadamente el 40 por ciento de los bosques del Japón es de propiedad pública, y el 60 por ciento restante pertenece a privados. Se considera que alrededor de 2.5 millones de hectáreas se hallan bajo protección oficial. Los productos forestales no madereros desempeñan un papel importante en el aprovechamiento forestal, e incluyen la recolección y uso de hongos, vástagos de bambú, castañas, cera y laca. El actual aprovechamiento maderero se sitúa muy por debajo de los niveles sostenibles, y esto se debe en parte a los altos costos de la extracción en los terrenos escarpados. Las plantaciones, en las que predominan las coníferas, cubren más de 10.5 millones de hectáreas y presentan más comúnmente especies de cedro, ciprés y pino. El cedro japonés (*Cryptomeria japonica*) y el ciprés de Hinoki (*Chamaecyparis obtusa*) son dos especies locales populares y valiosas. Muchas plantaciones del Japón son jóvenes.

La legislación forestal actual de la República de Corea, se aprobó en 1961 y se enmendó en 1994. La Administración

Forestal es responsable de el manejo de los bosques nacionales y de la prestación servicios de extensión a las cooperativas forestales. Estas están organizadas en cooperativas provinciales que pertenecen a una de las cuatro cooperativas federales y, en realidad, se trata de agrupamientos de conveniencia para los propietarios forestales privados. En 1999 el 72 por ciento del patrimonio forestal total era de propiedad privada, lo que corresponde a: 57 por ciento de dominio individual, 8 por ciento de propiedad familiar, 5 por ciento en régimen de cooperación, 1 por ciento en régimen de no cooperación y 1 por ciento de propiedad de templos. El 28 por ciento del patrimonio forestal total es de propiedad pública (Korea Forest Service 2000).

En la República de Corea hasta el decenio de 1970 la reforestación se efectuó principalmente en los bosques nacionales. Como resultado, la cantidad de bosques de propiedad del Gobierno era casi tres veces superior a la de los bosques privados. La mayor parte de los propietarios forestales eran minifundistas y no disponían de recursos financieros suficientes para adquirir y mantener plantas de semillero. Sin embargo, durante el Movimiento de Saemaul, gracias a un ambicioso programa de desarrollo rural emprendido en 1971 por el ex Presidente Park Chung-Hee, el desempeño de las asociaciones forestales de las aldeas mejoró considerablemente. En el período comprendido entre 1972 y 1979, los agentes forestales y las asociaciones de aldeas plantaron 1.4 millones de hectáreas con 3.4 millones plántulas (Korea Forest Service 2000).

Las prácticas silvícolas están en gran parte limitadas a las plantaciones, donde el sistema de corta a tala rasa es común. Actualmente existen grandes extensiones de plantaciones jóvenes. Sin embargo, la actividades forestales comercial resulta problemática debido a los altos costos de la mano de obra y a los grandes volúmenes de madera dañada, aunque hoy se están concediendo subsidios públicos a fin de ayudar las empresas forestales. Existen muchas zonas protegidas que proporcionan un cierto tipo de salvaguarda contra la erosión del suelo y los derrumbes. Éstas incluyen 20 parques nacionales. Los incendios representan un problema importante.

## CONCLUSIONES Y TEMAS

A pesar del gran esfuerzo que significa realizar un inventario nacional en un país tan grande, China se comprometió a realizar estudios rutinarios en su territorio. Si bien los inventarios nacionales periódicos todavía no son completamente compatibles entre sí, evidencian un gran incremento anual en la cubierta forestal china debido al establecimiento de plantaciones. Por el contrario, la extensión y las variaciones de la cubierta forestal natural resultan poco claras, como también la degradación de los bosques.

La información disponible relativa a la República Popular Democrática de Corea es poco convincente. De

hecho, el FRA 2000 recurrió a un estudio secundario de teledetección realizado por el Instituto de Investigación Forestal de Corea para obtener los resultados de la evaluación. Si bien se opina que la sequía y la carestía pueden haber inducido la degradación de los bosques en la República Popular Democrática de Corea, no se dispone de documentación sustantiva para sostener dicha suposición.

La información aportada por el Japón resultó de muy elevada calidad en relación con todos los parámetros evaluados.

Aunque la información de la República de Corea se consideró exacta, se observó cierta ambigüedad en lo concerniente a la extensión de los bosques naturales. Según los documentos examinados, los desafíos más apremiantes parecían estar relacionados con la mejora de la baja calidad de los productos procedentes de las plantaciones y las condiciones desfavorables, lo que era necesario para respaldar la silvicultura comercial.

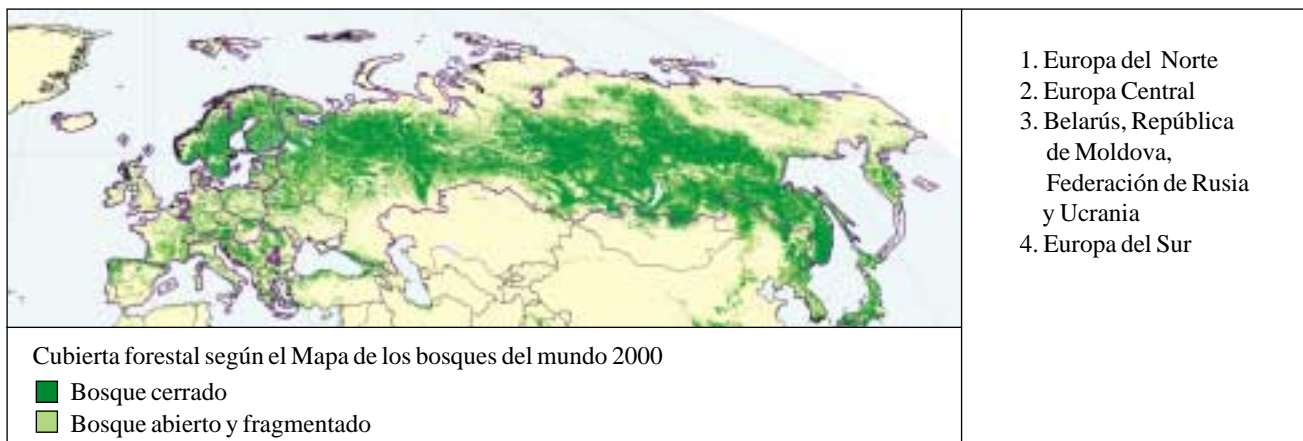
Con excepción de China, todos los países de la subregión son muy boscosos. Aun así, la mayoría de las actividades forestales se centran en la satisfacción de las necesidades locales en lugar que en las exportaciones. La degradación de los bosques representaba un problema prioritario en todos los países, excepto el Japón. Sin embargo, es preciso perfeccionar las técnicas estándar para medir este parámetro a fin de evaluar el estado de la degradación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Biodiversity Center of Japan.** 1999. *Convention on Biological Diversity. The first national report.* Japón. [www.biodic.go.jp/english/biolaw/kunie/kunie\\_hon.html](http://www.biodic.go.jp/english/biolaw/kunie/kunie_hon.html)
- CEPE/FAO.** 2000. *Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand: contribution to the global Forest Resources Assessment 2000.* Geneva Timber and Forest Study Papers 17. Nueva York y Ginebra, Naciones Unidas.
- China. Department of Nature Conservation.** 1999. *A country study: the richness and uniqueness of China's biodiversity.* China Environmental Sciences Press, State Environmental Protection Administration. [www.zhb.gov.cn/english/biodiv/](http://www.zhb.gov.cn/english/biodiv/)
- Korea Forest Service.** 2000. *Statistical yearbook of forestry 2000.* República de Corea.
- Korea Forest Research Institute.** 1999. *Preliminary report on the state of plantation.* República de Corea, Forest Inventory Division.
- República de Corea. Ministry of the Environment.** 2001. *Korean biodiversity clearing-house mechanism. Convention on Biological Diversity.* [www.moenv.go.kr/](http://www.moenv.go.kr/)
- Su Lifu.** 2001. *The Study and planning of firebreaks in China.* Global Fire Monitoring Centre. [www.unifreiburg.de/](http://www.unifreiburg.de/)

## Capítulo 26

# Europa



**Figura 26-1. Europa: división subregional utilizada en el presente informe**

Europa (Figura 26-1<sup>42</sup> y Tabla 26-1) alberga cerca de 1 billón de hectáreas de bosques, los cuales corresponden al 27 por ciento del total mundial. La Federación de Rusia por sí sola cuenta con 851 millones de hectáreas, Suecia y Finlandia con otros 49 millones de hectáreas. Los 38 países restantes poseen en conjunto menos del 15 por ciento de los bosques de la región. Si se distribuyen en modo uniforme, los bosques europeos corresponden a 1.4 ha per cápita, lo que representa

un nivel apreciablemente superior al promedio mundial; sin embargo, el área per cápita en Europa central y meridional es mucho más baja. Casi todos los bosques están ubicados en la zona ecológica boreal y en Europa vive el 80 por ciento, aproximadamente, de todos los bosques boreales de coníferas del mundo. La variación neta de la superficie forestal es positiva y se sitúa en 881 000 ha por año, es decir, el 1 por ciento anual.

<sup>42</sup> La división en subregiones responde únicamente a la exigencia de facilitar la presentación de informes en un nivel geográfico simplificado, y por ello la selección de los países no refleja juicio o criterio de índole política alguno. La presentación gráfica de las zonas por países no refleja juicio alguno de la FAO respecto de la extensión de los países o la condición de las fronteras nacionales.

Tabla 26-1. Europa: recursos forestales por subregiones

Subregión	Área de la tierra	Área forestal en 2000					Variación del área 1990-2000 (área total de bosques)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosques)	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques			000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha
	miles de ha	miles de ha	miles de ha	miles de ha	%	ha/per cápita				
Europa del Norte	129 019	63 332	1 613	64 945	50.3	2.5	70	0.1	105	60
Europa Central	196 358	47 766	4 114	51 880	26.4	0.2	152	0.3	222	117
Europa del Sur	163 750	47 397	4 327	51 723	31.6	0.3	233	0.5	112	60
Belarús, República de Moldova, Federación de Rusia, Ucrania	1 770 830	848 742	21 961	870 703	49.2	4.1	423	0,0	106	56
<b>Total de Europa</b>	<b>2 259 957</b>	<b>1 007 236</b>	<b>32 015</b>	<b>1 039 251</b>	<b>46,0</b>	<b>1.4</b>	<b>881</b>	<b>0.1</b>	<b>112</b>	<b>59</b>
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6 y 7.

## Zonas ecológicas de Europa

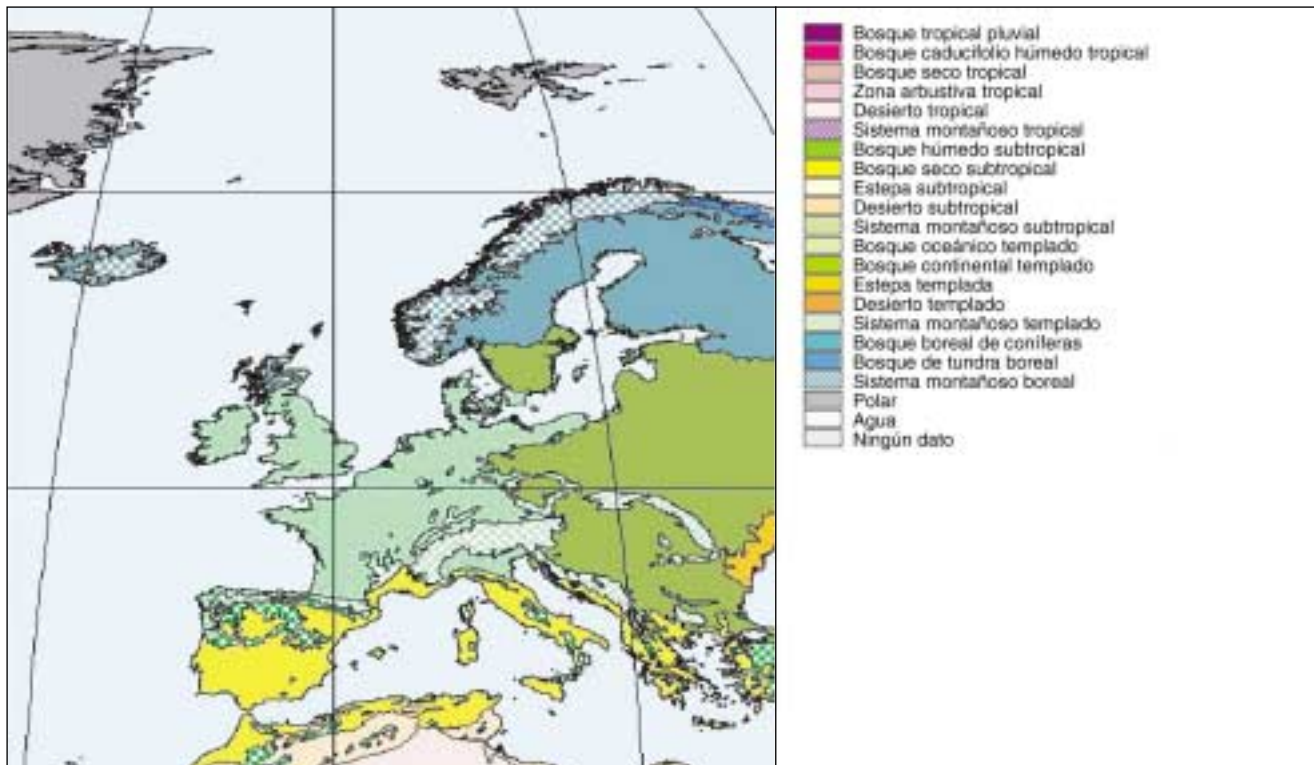


Figura 27-1. Zonas ecológicas de Europa del Norte, Central y del Sur

En la Figura 27-1 y la Figura 27-2 se presenta la distribución de las zonas ecológicas de Europa. En el Tabla 27-1 figuran las estadísticas relativas a las zonas según las subregiones, y en el Tabla 27-2 se indica la proporción de bosques en cada zona por subregiones.

### BOSQUE SECO SUBTROPICAL

En Europa, los bosques secos subtropicales están situados en la región del Mediterráneo por debajo de los 800 m de altitud, lo que abarca la Península Ibérica (con excepción de su parte septentrional), la Cuenca del Ródano, la Península apenínica, Dalmacia y Grecia, así como todas las islas europeas del Mar Mediterráneo, estando sus límites definidos en modo aproximado por la distribución de *Olea europaea* y *Quercus ilex*.

El clima mediterráneo ofrece veranos secos y cálidos e inviernos fríos y húmedos sin heladas de mayor trascendencia. El nivel máximo de precipitaciones se registra habitualmente en noviembre/diciembre y febrero/marzo, si bien las pronunciadas variaciones en la altitud de los relieves da lugar a marcadas diferencias a nivel local. Así pues, la pluviosidad media anual oscila entre 400 y 900 mm, y muy

rara vez es superior a 1 200 mm (p. ej., en Kerkira) o inferior a 400 mm (como en el sudeste de España, o de sudeste de Creta). El nivel de las lluvias disminuye ligeramente hacia el este. La temperatura media durante el mes más caluroso se sitúa entre 25° y 28° C y la del mes más frío entre 6° y 13° C.

La vegetación original de la zona consistía en bosques esclerofíticos de hoja perenne, pero en su mayoría se han visto afectados por factores antropogénicos. Por lo general, la composición de las especies arbóreas es más bien uniforme, y una sola especie suele predominar en la cubierta de copas, tratándose con frecuencia de una de las especies de robles de hoja perenne. En los lugares húmedos y subhúmedos la especie *Quercus ilex* y sus varias subespecies están igualmente presentes. Por debajo del estrato arbóreo con cubierta de copas densa de 15 a 18 m de altura se encuentra un estrato arbustivo de 3 a 5 m de altura.

### SISTEMA MONTAÑOSO SUBTROPICAL

Esta zona abarca las montañas ibéricas (cordillera Cantábrica, sistema Central, sistema Ibérico, cordillera Penibética, Pireneos), los Apeninos, las montañas griegas (Pindo, Olympus, el Peloponeso, Creta), así como las montañas de

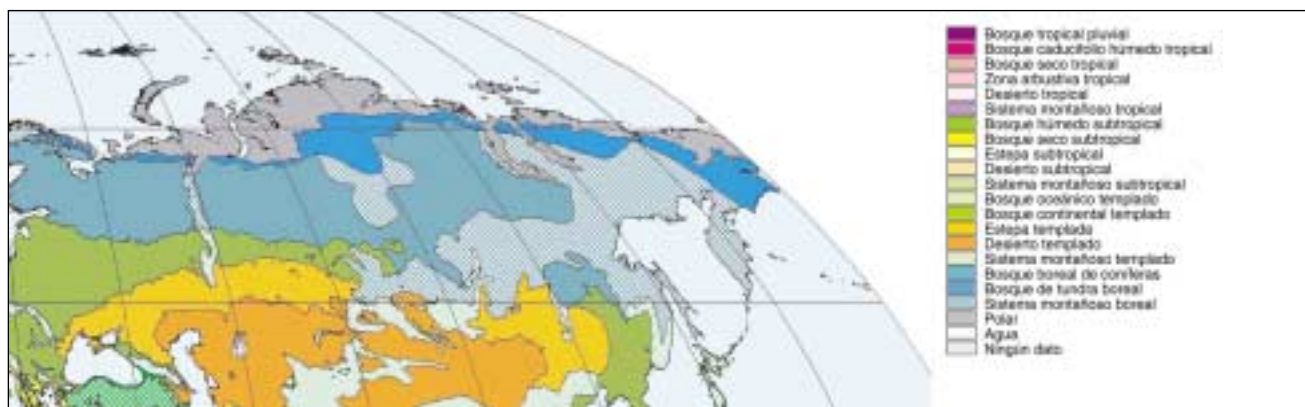


Figura 27-2. Zonas ecológicas de Belarús, República de Moldova, Federación de Rusia y Ucrania

Córcega y Cerdeña. La zona se extiende desde una altura inicial de unos 600 a 800 m hasta 2 000 m, y localmente hasta 3 500 m.

La región se caracteriza por lluvias más abundantes y un período de sequía en el verano de menor duración frente a lo que acontece en la región de tierras bajas adyacente. Las temperaturas son más bajas y las heladas más frecuentes.

A diferencia de los bosques secos esclerofíticos, la vegetación de esta zona suele albergar especies de robles caducifolios, y los bosques por lo general son cerrados y sombríos. En los lechos de roca de silicio de la península Ibérica, predominan bosques de *Quercus pyrenaica*, mientras que en los suelos más ricos crecen individuos de *Q. faginea*. En los Pireneos, y hacia el este, abundan ejemplares de *Quercus pubescens* y otras especies de robles. En las altitudes mayores, los robledales caducifolios se ven reemplazados por bosques cerrados y sombríos de *Fagus sylvatica*, que en algunos lugares albergan individuos de *Abies alba* o *Picea abies*, y localmente de *Betula pubescens*. En las montañas Pindo (Grecia), la especie *Abies borisii-regis* sustituye la especie *Abies alba* y suele prevalecer en esa zona. En las elevaciones aún mayores, los robledales y bosques de hayas dejan espacio a bosquecillos de enebros y cipreses (*Juniperus thurifera*, *J. excelsa*, *J. foetidissima*, *J. polycarpos*, *Cupressus sempervirens*) o de pinos (*Pinus nigra*), así como a bosques de abetos (*Abies pinsapo* en la península Ibérica, y *A. cephalonica* en Grecia).

### BOSQUE OCEÁNICO TEMPLADO

La zona del bosque oceánico templado reúne áreas aisladas entre sí y abarca la costa entre Portugal y España (Galicia, Asturias, Cantábrica, Euskal), las islas Británicas (con excepción de las tierras altas escocesas y las regiones montañosas), Francia (con excepción de las zonas sudorientales montañosas y mediterráneas), Europa central, al oeste de un límite imaginario trazado entre las ciudades de Gda\_sk, Erfurt y Viena, y el sur de los Alpes, incluida la llanura del río Po. También están comprendidos en esta zona Escandinavia, la totalidad de Dinamarca, el

extremo sur de Suecia y una pequeña faja a lo largo de la costa de Noruega. Pertencen además a ella algunos fiordos abrigado hasta 64°N.

El clima se ve afectado por la corriente del Golfo y la cercanía del océano. Esta influencia disminuye hacia el interior y es reemplazada en la llanura del Po por un parámetro climático distinto si bien con efectos similares. La temperatura media anual varía de 7° a 13°C y las precipitaciones anuales oscilan entre 600 y 1 700 mm. Mientras que la temperatura durante el mes más frío en las zonas costeras no baja de 0°C, en el interior suele situarse localmente por debajo de 0°C.

La vegetación predominante está integrada por bosques de diversos tipos de hayas (*Fagus sylvatica*) y bosques mixtos de hayas. Éstos son más extensos en Alemania y los países vecinos. Los bosques compuestos únicamente por hayas son relativamente densos. En las zonas oceánicas, el sotobosque se caracteriza por la presencia de la especie *Ilex aquifolium*. En los suelos ácidos y de bajo contenido de nutrientes las hayas suelen estar parcialmente aunadas a *Quercus robur* y *Quercus petraea* en la cubierta de copas, y estos rodales poseen pocas especies. En la actualidad, gran parte de los bosques naturales de hayas se han transformado en tierras de cultivo o en bosques mixtos de robles y carpes. También se han repoblado amplias áreas con piceas (*Picea* spp.) y abetos Douglas (*Pseudotsuga* spp.).

Los suelos ricos y a menudo calcáreos que se encuentran fuera de la zona de distribución de hayas, albergan bosques de robles y fresnos (*Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*) con individuos de *Corylus avellana*. Los bosques de robles y carpes (*Quercus petraea*, *Carpinus betulus*) predominan periódicamente en los suelos húmedos, y a menudo poseen una característica estructura vertical formada por una cubierta de copas y un estrato inferior de cubierta de copas. Al sur de los Alpes, pueden hallarse poblaciones de *Quercus cerris* así como de robles y carpes. En la parte sudoccidental de esta zona, los bosques de *Quercus pubescens* ocupan las áreas con un clima más moderado.



Tabla 27-1. Europa: extensión de las zonas ecológicas

Subregión	Superficie total de cada zona ecológica (en millones de ha)																			
	Tropical						Subtropical					Templada				Boreal			Polar	
	Bosque pluvial	Húmeda	Seca	Arbustos	Desierto	Montaña	Húmeda	Seca	Estepa	Desierto	Montaña	Océánica	Continental	Estepa	Desierto	Montaña	Coníferas	Tundra		Montaña
Belarús, Rep. de Moldova, Fed. de Rusia y Ucrania													247	119	9	42	553	141	476	205
Europa del Sur							76			15	10	42	3		20					
Europa del Norte												3	30				69		36	
Europa Central												117	51		24	1			1	
<b>Total de Europa</b>							<b>76</b>			<b>15</b>	<b>130</b>	<b>371</b>	<b>122</b>	<b>9</b>	<b>87</b>	<b>624</b>	<b>141</b>	<b>513</b>	<b>206</b>	
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>1 468</b>	<b>1 117</b>	<b>755</b>	<b>839</b>	<b>1 192</b>	<b>459</b>	<b>471</b>	<b>156</b>	<b>491</b>	<b>674</b>	<b>490</b>	<b>182</b>	<b>726</b>	<b>593</b>	<b>552</b>	<b>729</b>	<b>865</b>	<b>407</b>	<b>632</b>	<b>564</b>

Nota: Datos obtenidos de la superposición de los mapas mundiales de la cubierta forestal y las zonas ecológicas del FRA 2000.

Tabla 27-2. Europa: proporción de bosques por zona ecológica

Subregión	Superficie forestal como proporción de la superficie de la zona ecológica (porcentaje)																			
	Tropical						Subtropical					Templada				Boreal			Polar	
	Bosque pluvial	Húmeda	Seca	Arbustos	Desierto	Montaña	Húmeda	Seca	Estepa	Desierto	Montaña	Océánica	Continental	Estepa	Desierto	Montaña	Coníferas	Tundra		Montaña
Belarús, Rep. de Moldova, Fed. de Rusia y Ucrania													35	8		74	72	19	55	3
Europa del Sur							53			38	34	29			63					
Europa del Norte												48	57				70		22	
Europa Central												20	24		59					
<b>Total de Europa</b>							<b>53</b>			<b>38</b>	<b>22</b>	<b>35</b>	<b>8</b>		<b>67</b>	<b>71</b>	<b>19</b>	<b>53</b>	<b>3</b>	
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>69</b>	<b>31</b>	<b>64</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>31</b>	<b>45</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>66</b>	<b>26</b>	<b>50</b>	<b>2</b>

Nota: Datos obtenidos de la superposición de los mapas mundiales de la cubierta forestal y las zonas ecológicas del FRA 2000.

## BOSQUE CONTINENTAL TEMPLADO

Esta zona posee una forma de triángulo irregular, cuyos ángulos se sitúan en Oslo, Sofía y Ufa. La conforman el sur de Suecia, Europa oriental al sur de un límite imaginario trazado entre Helsinki, Novgorod y Perm y al norte de la línea que une Bucarest, Charkov y Ufa. Forman asimismo parte de esta zona la mayor parte de la península Balcánica y las estribaciones de los montes de Crimea y del Cáucaso.

Debido a una menor influencia de la corriente del Golfo, la pluviosidad anual de esta zona disminuye gradualmente desde el oeste (unos 700 mm) hacia el este (unos 400 mm). Los veranos son calurosos y los inviernos fríos en la mayor parte de la región; las temperaturas medias anuales oscilan entre 6° y 13°C en el oeste hasta disminuir hasta 3° a 9°C en el este. Durante el mes más frío del año, la temperatura puede bajar de 0°C en Escandinavia o situarse cerca de 0°C en los Balcanes, hasta descender por debajo de -10°C en los Montes Urales. En las porciones más septentrionales de esta zona, durante más de dos meses al año se registra una temperatura inferior a 0°C. Además, las precipitaciones disminuyen desde el noroeste (más de 700 mm) hasta el sudeste (400 mm). Localmente, en las estribaciones del Cáucaso, las lluvias son muy abundantes.

Esta zona cuenta con diversos tipos de bosques, los cuales están distribuidos local y regionalmente de acuerdo con gradientes climáticos y guardan relación con la disponibilidad de nutrientes. En las zonas septentrionales, los bosques mixtos de coníferas y latifoliadas conforman una faja paralela al círculo de la latitud. La cubierta forestal está integrada fundamentalmente por bosques de piceas (*Picea abies*), que en los suelos más ácidos y áridos se ven reemplazados por pinos.

Más hacia el sur, los bosques caducifolios de latifoliadas están constituidos por poblaciones mixtas de robles y carpas y de tilos y robles, que comprenden ejemplares de *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Carpinus betulus* y *Tilia cordata*. Otras especies importantes son *Fraxinus excelsior* y *Acer campestre*. Al este del límite de distribución de los bosques mixtos de robles y carpas se encuentran bosques mixtos de tilos y robles. En el estrato arbóreo prevalecen poblaciones de *Quercus robur* y *Tilia cordata*; no obstante, el desmonte ha destruido gran parte de este tipo de bosques.

Los bosques de robles albar, arechas (*Quercus petraea*) y robles (*Quercus* spp., *Quercus* spp.) se hallan principalmente en Europa sudoriental y en los países balcánicos. Se trata de

bosques más abiertos, mixtos y ricos en especies, en los que prevalecen individuos de *Quercus cerris* y *Quercus frainetto*, y que ocupan la parte central de la península Balcánica. Hoy día, estos bosques, originalmente densos, han sufrido una drástica reducción y forman áreas aisladas como consecuencia de una prolongada explotación con fines agrícolas y mediante el tratamiento en monte medio.

En toda la zona existen pequeños trechos de humedales y pantanos, y aún quedan amplias áreas de este tipo de vegetación en las tierras bajas de Polonia y Belarús. En los lugares permanentemente húmedos la especie arbórea dominante es *Alnus glutinosa* en conjunción con *Picea abies*.

La vegetación de las llanuras aluviales predomina en las secciones centrales y en los cauces inferiores de los grandes ríos (Rin, Elba, Oder, Vistula, Pripet, Desna, Volga, Save y Danubio). Debido a las prolongadas inundaciones, los bosques aluviales de sauces y álamos poseen muy pocas especies (*Salix alba*, *Salix fragilis*, *Populus nigra* y *Populus alba*). Por su parte, la vegetación de frondosas de las llanuras aluviales cuenta con una estructura muy variada, y alberga poblaciones de *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus minor*, *Ulmus laevis* y *Fraxinus angustifolia* (en Europa sudoriental). La regulación de los ríos y la construcción de terraplenes han conllevado un grave deterioro del hábitat cuasi-natural, y en la actualidad quedan tan sólo algunos fragmentos de los bosques aluviales originales.

### SISTEMAS MONTAÑOSOS TEMPLADOS

Esta zona comprende las zonas montañosas del área templada, con inclusión de los montes Cantábricos, los Pireneos, el macizo Central, los montes Jura, los Alpes, los lugares de mayor altitud de las montañas de las islas Británicas, las tierras altas de Europa Central, los Carpacios, los Alpes Dináricos, los montes Balcánicos, las montañas de Rhodope, el Cáucaso septentrional y meridional y las estribaciones de las montañas de Talish, así como los Urales meridionales.

La región montañosa es la faja de mayor altitud de la zona templada, y se caracteriza por lluvias generalmente más abundantes y temperaturas menos elevadas; además, su clima es sumamente variado. Las precipitaciones oscilan entre menos de 500 mm y más de 3 000 mm. El promedio de las temperaturas anuales oscila entre -4° y 8°C (y localmente hasta 12°C) y en enero se registra una fluctuación en las altitudes más elevadas entre -10° y -4°C.

La vegetación de la faja inferior de esta región está integrada por bosques de hayas (*Fagus* spp.), particularmente bosques mixtos de *Abies alba*, *Picea abies*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior* y *Ulmus glabra*. Al igual que en la región oceánica, los bosques formados únicamente por hayas en las altitudes mayores son relativamente densos. Allí, adquieren mayor prominencia otras especies arbóreas: en el este, la subespecie *Fagus*

*sylvatica* subsp. *sylvatica* da paso a la subespecie *Fagus sylvatica* subsp. *moesiaca* y más hacia al este a la subespecie *F. sylvatica* subsp. *orientalis*.

En las zonas de altitud aún mayor, los bosques de abetos y piceas (*Abies alba*, *A. borisii-regis*, *A. nordmanniana*, *Picea abies*, *P. orientalis* y *P. omorika*) sustituyen los bosques de hayas, y en ellos pueden predominar tanto poblaciones de *Abies* como de *Picea*. Las especies *Pinus sylvestris*, *Fagus sylvatica*, algunos *Quercus robur*, y especies pioneras como *Sorbus aucuparia*, *Populus tremula* y *Betula pendula* desempeñan un papel de menor importancia. Cerca del límite de la vegetación arbórea pueden encontrarse formaciones y matorrales de pinos montanos *Pinus mugo* o *Rhododendron* spp. En las alturas mayores, estos matorrales y bosques achaparrados dan paso a praderas alpinas, diversos tipos de arbustos enanos y vegetación de rocas y peñascos desde la faja alpina hasta la zona nevosa.

En los Urales, la distribución según las elevaciones inicia con bosques de tilos y robles (*Quercus robur*, *Tilia cordata*) en el nivel inferior, seguidos por bosques de abetos y piceas y gran abundancia de hierba (*Abies sibirica*, *Picea obovata*) con árboles de frondosas como *Ulmus glabra* y *Tilia cordata*, así como pinares (*Pinus sylvestris*) con poblaciones de *Larix sibirica*.

### BOSQUE BOREAL DE CONÍFERAS

Esta zona abarca algunas partes de Noruega, la mayor parte de Suecia, casi la totalidad de Finlandia, el norte de Escocia y una amplia zona en la región occidental de la Federación de Rusia al sur del círculo polar ártico, así como la región meridional de Islandia. Comprende además amplias áreas de las regiones orientales de la Federación de Rusia. También encontramos una pequeña isla de bosques boreales de tierras bajas en el extremo oriente de Rusia, al norte del río Amur.

La parte occidental de esta zona registra un clima frío-templado y húmedo de tipo oceánico en el oeste y subcontinental en el interior y el este. La temperatura media anual suele ser baja y oscila entre 8°C en Escocia a poco más de 1°C en las regiones septentrionales de la Federación de Rusia. El régimen de precipitaciones oscila entre más de 900 mm en el oeste y 400 mm en el este, con extremos de 1 200 y 300 mm. Un rasgo de esta zona es la presencia de un breve período vegetativo (menos de 120 días). La evaporación es baja y los períodos de sequía prolongados son raros. En el invierno, la nieve suele cubrir el terreno por diversos meses.

El clima de Siberia occidental boreal está sometido a la influencia de la cantidad de energía solar, el Océano Atlántico en el oeste y el poderoso anticiclón de invierno de Siberia oriental que procede del oriente. El clima de la región septentrional sufre la influencia de los procesos atmosféricos del Ártico. Hacia el sur, la baja temperatura invernal contrasta con las temperaturas relativamente altas que se registran en el verano. El nivel máximo de

precipitaciones (500 mm en promedio) se da en la parte central de la llanura (unos 60oN), mientras que hacia el norte y el sur este nivel baja. En toda la zona, la pluviosidad se concentra durante el período vegetativo o la estación cálida. La cubierta de nieve desempeña una importante función en Siberia, pues en invierno define la profundidad de los suelos helados y en el verano determina las características hidrológicas.

En Siberia occidental, la temperatura media anual es de unos -4°C (en enero, -22° a -24°C; en julio, 16° a 17°C), la estación de crecimiento dura cerca de 85 días, el período de cubierta de nieve unos 190 a 200 días y las precipitaciones anuales oscilan entre 410 y 450 mm. En el sur, el clima se vuelve considerablemente más cálido: en el área comprendida entre los ríos Irtysh y Yenisey, la temperatura media anual registra un incremento de -0.4° a -1°C (en enero, -18° a -21°C; en julio, 16.5° a 18°C), la estación de crecimiento dura 100 a 115 días, la cubierta forestal 175 a 190 días y las lluvias oscilan entre 410 y 550 mm.

En la taiga que se encuentra en forma esparcida en la porción oriental de la Meseta Siberiana central hay un clima continental, con escasas precipitaciones, primaveras secas e inviernos rígidos. Cada año el promedio de la temperatura varía de -11° a -13°C (en enero, -38° a -43°C; en julio, 14° a 17°C), el período vegetativo abarca 63 a 73 días, la cubierta de nieve dura 228 a 237 días y las precipitaciones oscilan entre 200 y 290 mm. Gran parte de esta zona está cubierta de hielos permanentes, que en el norte alcanzan grandes profundidades (hasta 600 m) y temperaturas muy frías (-8° a -12°C), lo que tiene un impacto crucial en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas forestales. El estrato de fusión varía de 0.2 a 0.5 m en las tierras húmedas y de 0.5 a 0.8 m en los terrenos avenados.

Los glaciares de Europa septentrional prácticamente barrieron la tierra de la mayoría de las especies de plantas. Esta perturbación natural de enormes proporciones sigue manifestándose en la diversidad de las especies y la vegetación de la región, pues en casi todos los bosques boreales predominan solo unas pocas especies arbóreas de coníferas, principalmente piceas (*Picea abies*) en los suelos más húmedos y pinos (*Pinus sylvestris*) en los de mayor aridez. Al este del Mar Blanco, en las proximidades de los Montes Urales, también pueden hallarse especies de coníferas siberianas como *Pinus sibirica*, *Abies sibirica* y *Larix sibirica*. Las especies caducifolias como el abedul (*Betula* spp.), el álamo temblón (*Populus tremula*), el aliso (*Alnus* spp.) y el sauce (*Salix* spp.) son típicas de las etapas tempranas de sucesión forestal (especialmente el abedul y el álamo temblón) y pueden además formar rodales más pequeños entre las especies de coníferas. Las masas de árboles deciduos van unidas a la existencia de hábitats especiales, que con frecuencia se ven alterados por incendios o inundaciones, o pueden ocupar suelos de características particulares.

El cieno da lugar a singulares elementos paisajísticos en forma de mosaicos en los que figuran diversos tipos de bosques. En algunas zonas del norte de Finlandia, el cieno cubre casi la mitad de la superficie terrestre. En la parte meridional de esta zona pueden encontrarse turberas altas, que constan de un área central elevada de turba. Los pantanos en terrenos llanos o ligeramente en declive suelen constituir el tipo de cieno más común de la región boreal, y con frecuencia se entremezclan con extensiones más reducidas de aguas abiertas, turberas altas y terrenos firmes y más secos. Muchas de esas áreas, en particular en Escandinavia, se han avenado y en algunos casos en ellas se han construido zanjas con fines agrícolas o forestales. Las tecnologías modernas ofrecen la posibilidad de reestructurar y transformar los bosques boreales y el paisaje en gran escala.

En las zonas orientales de la Federación de Rusia, la distribución de la vegetación está determinada por la zonalidad y continentalidad del clima. La mayor humedad de la región occidental favorece la formación de bosques oscuros de coníferas (en los que prevalecen piceas y abetos) mientras que la mayor aridez y continentalidad de la parte oriental de esa zona estimulan el crecimiento de bosques de coníferas claros (principalmente de alerces, pero también de pinos en el sur).

Los pantanos y ciénagas dominan la taiga septentrional de la llanura siberiana occidental, y los bosques están restringidos a los valles fluviales bien avenados. En ellos crece prevalentemente el pino cembro de Siberia (*Pinus sibirica*), con una mezcla de abetos de Siberia (*Picea obovata*), abedules (*Betula pendula*) alerces siberianos (*Larix sibirica*) en el norte y abetos de crecimiento lento (*Abies sibirica*) en el sur. También se dan zonas extensas de bosques secundarios de abedules.

En la taiga central prevalecen turberas altas y de transición; y en los valles crecen habitualmente bosques esparcidos de cedros y poblados de abedules. En el sur, las tierras húmedas disminuyen considerablemente. En la taiga central y meridional, las tierras altas están cubiertas por bosques de cedros y piceas o de cedros, piceas y abetos. Hacia el sur, se observa un incremento de las formaciones de abedules (*Betula pendula*) y álamos temblones (*Populus tremula*). Asimismo, en las arenas drenadas crecen pinares con líquenes.

En la parte oriental del río Yenisey, la taiga de coníferas oscura deja paso a bosques de coníferas claros poblados de pinos y alerces. En el norte, y específicamente en la cuenca del río Podkamennaja Tunguska, predominan bosques de alerces y pinos y pinares con musgos. En los valles fluviales se hallan bosques de piceas y cedros, con poblaciones de abedules y álamos temblones. Montículos de turba cubren áreas de importantes dimensiones; y en el sur, prevalecen los pinos. En la cuenca del río Angara crecen los bosques más productivos de las especies asiáticas de pinos, y en los sitios más favorecidos el volumen de existencias en formación puede alcanzar 500 a 600 m<sup>3</sup> por hectárea.

En la parte oriental, en Yakutia central, el alerce es la especie más importante. Las otras especies, sobre todo pinos y abedules, ocupan menos del 10 por ciento de las áreas arboladas. Hacia el norte, en la parte noroccidental de Yakutia y en parte de Evenkija y del distrito nacional de Taimir, bosques de alerces de la taiga septentrional se encuentran esparcidos en cerca del 95 por ciento de la superficie forestal. El pino enano (*Pinus pumila*) cubre un 4 a 5 por ciento de la superficie, y los abedules se encuentran muy rara vez. En el sur son frecuentes los bosques de alerces, que albergan en forma esparcida cubiertas de copas bajas de abetos de Siberia (*Picea obovata*).

### MONTE CLARO DE TUNDRA BOREAL

En Europa, el monte claro de tundra boreal constituye una estrecha faja en la península de Kola y a lo largo del círculo polar ártico hasta los montes Urales. Más allá de los Urales, la zona se ensancha y se extiende hacia la costa del Pacífico. En esta zona, vastas áreas de tundra y vegetación cenagosa se alternan a bosques y arbustos esparcidos y poco productivos. La parte septentrional de la zona, que posee una anchura de 100 a 250-300 km, representa una "faja desarbolada inducida por el hombre" en la que se considera que la ausencia de bosques es consecuencia de una alteración natural o de carácter antropogénico, principalmente incendios.

El clima es frío pero húmedo. En la porción europea, el nivel medio de precipitaciones anuales oscila entre 700 mm en la península de Kola y 500 a 550 mm al este del río Pechora. En la península de Kola, la temperatura media anual es de -1° a -2°C (en enero, -10° a -12°C; en julio, 9° a 12°C). Los hielos permanentes son frecuentes aunque discontinuos.

Hacia el este, el clima sufre la fuerte influencia de masas de aire continentales y parcialmente marítimas procedentes del Ártico, que adquieren un carácter moderado sólo en el extremo oriental de esa zona. El invierno se torna aún más severo desde la costa hacia el interior, donde todos los territorios están sometidos a la presencia continua de hielos permanentes. El clima es todavía más rígido en Siberia central (entre los ríos Yenisey y Lena) pues allí la temperatura media anual disminuye entre -12° a -15°C (en enero, -31° a -42°C; en julio, 11° a 14°C). Las temperaturas más bajas pueden alcanzar -58° a -65°C. El período vegetativo es muy corto y puede durar 35 a 60 días. Las precipitaciones anuales oscilan entre 240 y 400 mm, y en su mayor parte ocurren durante el período caluroso.

La vegetación de la porción europea de esta zona comprende montes claros de árboles bajos, que en su mayor parte alcanzan una altura de 4 a 6 m. Los rodales están integrados fundamentalmente por *Betula pubescens* subsp. *czerepanovii* y *Picea obovata*. Mientras que en el norte de la llanura rusa y en los Urales predomina la especie *Picea obovata*, poblaciones de *Betula pubescens* subsp. *czerepanovii* conforman los montes claros de las áreas suboceánicas de Europa nordoriental. Más hacia el este, en

los suelos arenosos se dan montes abiertos de *Larix sibirica* en forma de pequeños rodales aislados. Con frecuencia, el cieno ocupa las depresiones húmedas y montes claros de tundra cubren las laderas y otros sitios bien avenados.

Al este de los Urales, suelen hallarse montes abiertos en los terrenos de menor altitud, que por lo general están mejor drenados, junto con tundra y cieno. En la parte meridional de esa zona, bosques esparcidos de coníferas se extienden paralelos a los valles fluviales, formando fajas de unos cuantos kilómetros de ancho. En la mayoría de los casos, los árboles tienen formas irregulares, y poseen troncos torcidos, con copas desiguales de forma abanderada, y a veces se asemejan a las plantas arbóreas rastreras. Los procesos criogénicos del suelo a menudo ocasionan el fenómeno del "bosque borracho". En los típicos bosques dispersos de Siberia occidental, la especie predominante es el alerce siberiano (*Larix sibirica*) junto con individuos de abetos de Siberia (*Picea obovata*). En Siberia central, predomina la especie *Larix gmelinii* y la picea constituye la cubierta de copas secundaria. En el este, y concretamente en la cuenca de los ríos Indigirka y Kolyma, las principales especies son *Larix gmelinii* y *L. cajanderi*. Esta última sustituye la especie *L. gmelinii* en la parte oriental del río Lena. Allí abundan pinos enanos (*Pinus pumila*) y formaciones espesas de sauces (*Salix udensis*, *S. schwerin*) y la superficie que ocupan sobrepasa a la de los bosques altos. En los valles fluviales crecen el álamo mongol (*Populus suaveolens*) y *Chosenia arbutifolia*. El límite septentrional de la vegetación arbórea se extiende a lo largo de los tramos del río Kolyma hacia el norte a unos 69°N y a cerca de 65°N en Chukotka, y se caracteriza por la presencia de álamos, *Chosenia arbutifolia* y poblaciones espesas de alisos.

### SISTEMAS MONTAÑOSOS BOREALES

La zona montañosa boreal consiste en seis regiones montañosas aisladas (las tierras altas de Islandia, las tierras altas escocesas, las montañas de Escandinavia, los Montes Urales, la parte septentrional más alta de las tierras altas de Siberia central y los vastos territorios montanos que ocupan el sur de Siberia y cubren la mayor parte de Yakutia y el extremo oriente de Rusia).

En las montañas de Europa septentrional, la temperatura media anual se sitúa en casi todos los lugares en menos de 4°C. Únicamente en las zonas costeras del sur de Noruega alcanza 7°C. Las precipitaciones anuales ascienden a unos 400 mm en el este para aumentar hacia el oeste, si bien la precipitación orográfica a nivel local puede sobrepasar con creces este límite. En la parte oriental de la Federación de Rusia, el clima de esta zona es extremadamente variado pero por lo general severo. La cubierta de nieve suele ser abundante y perdura por un lapso considerable. Asimismo, predominan profundos hielos permanentes y continuos. El clima más áspero se registra en las tierras altas de Siberia central y las montañas de la zona nororiental de la Federación

de Rusia. Allí, la temperatura media anual varía de  $-11^{\circ}$  a  $-14^{\circ}\text{C}$ , y en enero puede bajar entre  $-35^{\circ}$  a  $-43^{\circ}\text{C}$ , con temperaturas mínimas de hasta  $-50^{\circ}$  a  $-60^{\circ}\text{C}$ . Las temperaturas en el mes de julio oscilan entre  $13^{\circ}$  y  $16^{\circ}\text{C}$ , pero el período vegetativo en esas regiones dura solo de 60 a 80 días. Las precipitaciones anuales ascienden a 200-300 mm, principalmente en forma de nieve. Las condiciones son menos severas que en otras zonas de montaña, particularmente las que registran temperaturas mínimas (en enero) más elevadas. El volumen de precipitaciones es muy variable; así, por ejemplo, el Atai occidental, de mayor altitud, recibe hasta 2 000 mm de lluvias, que, junto con condiciones climáticas más bien cálidas, favorecen el crecimiento de bosques de coníferas oscuras. En el Altai oriental, de menor altitud, las precipitaciones disminuyen visiblemente, estimulando así el desarrollo de bosques de alerces.

Los montes claros de abedules se hallan ampliamente distribuidos en la porción europea de esta zona ecológica, y se componen de bosques abiertos en menor o mayor grado de *Betula pubescens* subesp. *czerepanovii*, y parcialmente de pinos (*Pinus sylvestris*) en las áreas orientales. Más allá del límite de la vegetación arbórea la vegetación forestal se ve reemplazada por vegetación boreal alpina así como por vegetación nevosa y subnevosa. En Islandia, las alturas de mayor altitud albergan en forma esparcida vegetación pionera montañosa, mientras que en las tierras altas escocesas turberas, brezales y vegetación arbustiva enana cubren las colinas cercanas. En los montes Urales, son comunes los bosques de coníferas (*Picea obovata*, *Pinus sibirica* y *Abies sibirica*).

En los vastos territorios montanos de la parte oriental de la Federación de Rusia, la distribución de la vegetación forestal, la composición de las especies y la productividad de los bosques presentan muchas variaciones. En particular, las variaciones en la localización de la vegetación y los bosques, dependen de factores como la ubicación geográfica, el clima, la altura de los sistemas montañosos, la orientación de las laderas, etc. Si bien en el norte la temperatura representa un factor restrictivo importante, el volumen de las precipitaciones y la humedad del aire determinan la distribución de los bosques según la altitud.

En la meseta siberiana central, crecen bosques de alerces (*Larix gmelinii*) a una altura de 750 a 850 m en la parte meridional y de 450 a 600 m en las laderas septentrionales que dan hacia el sur. En las zonas centrales y septentrionales de la meseta, los bosques cubren solo pequeñas áreas en las desembocaduras de algunos ríos. La taiga de coníferas oscura predomina en el Altai occidental, la cordillera de Salair, Kusnetsky Ala-Tau y la parte norte de Sajan occidental. Por encima de los bosques de álamos temblones situados en las estribaciones y poblados también de abetos (*Abies sibirica*) encontramos una faja de taiga de abetos (“chernevaja”) a una altura que oscila entre 400-600 a 800-900 m, con álamos temblones en las partes más bajas y pinos

cembra de Siberia (*Pinus sibirica*) en las zonas de mayor altura. En las elevaciones superiores (hasta 1 400-1 500 m) se hallan los típicos bosques de coníferas oscuras en los que predominan el cedro y el abeto, junto con una reducida población de piceas. Los bosques de cedro ocupan una faja subalpina en las alturas entre 1 500 y 1 800 m. La faja forestal más elevada (1 800 a 2 400 m) está por lo general compuesta de bosques de cedros y alerces. En el Altai oriental se observa una zona muy desarrollada de bosques de alerces. Los bosques de la región de Tuva están poblados principalmente por alerces, que cubren el piedemonte y las montañas de altura mediana (hasta 1 400 m). Más arriba de esos bosques, se halla una estrecha faja de cedros, que por lo general se da en la parte oriental de Tuva (hasta 1 700 a 1 900 m).

En el paisaje montañoso que rodea el lago Baikal el alerce suele prevalecer en forma absoluta, y por lo general va unido al cedro y la picea (*Picea obovata*), con ejemplares de *Pinus pumila* en el sotobosque. El pino enano y el aliso conforman una faja subalpina. En los valles fluviales crecen pinares, y hacia el este abundan los pinos y abedules mientras que hay escasas especies de coníferas oscuras. En el este pueden encontrarse bosques de alerces y pinos considerablemente productivos, en particular en las cadenas montañosas más cercanas a la costa del Pacífico.

Por lo que se refiere a las montañas de la parte sudoccidental de Rusia asiática, en el norte la vegetación forestal adquiere la forma de bosques de alerces en los suelos fríos y de piceas (*Picea ajmsensis*) en los suelos más cálidos, con mezclas de poblaciones suplementarias de *Abies nephrolepis*, *Betula platyphylla* y *Pinus sylvestris*. En la faja inferior son comunes los álamos (*Populus maximoviczii*), los cerezos alisos (*Padus asiatica* y *P. maackii*) y otros árboles. La especie *Pinus pumila* está ampliamente distribuida en las zonas montañosas altas. Hacia el sudeste, la vegetación forestal comprende piceas (*Picea ajanensis*) y abetos (*Abies nephrolepis*), con algunas poblaciones suplementarias de pinos rodenos (*Pinus koraiensis*) y algunas especies de frondosas. El pino, junto con la picea, el abeto y varias especies de frondosas, incluida la *Tilia amurensis*, y algunos arces (*Acer* spp.), entre otras, constituyen un tipo de bosque corriente. Mezclas adicionales de *Fraxinus mandshurica*, *Ulmus laciniata* y *Juglans mandshurica* forman una faja de bosques mixtos de coníferas y latifoliadas de considerables proporciones, en su mayor parte situados en los valles fluviales y las zonas bajas de las montañas. Los bosques de *Pinus koraiensis* se han reducido significativamente en los pasados decenios debido a una inadecuada manejo. Las tierras bajas de los cursos inferiores del río Amur están cubiertas de bosques de piceas y abetos, que conforman una de las áreas principales del cinturón forestal de Sikhote-Alin septentrional y central.

En el nordeste de la Federación de Rusia (tierra alta de Yukagir), existen amplias áreas cubiertas de bosques esparcidos de alerces (*Larix cajanderi*), poblados de una

única especie, o en conjunción con poblaciones de *Betula cajanderi*. Asimismo, en los valles fluviales crecen ejemplares de *Chosenia arbutifolia* y álamos. Por su parte, el pino enano (*Pinus pumila*) se da tan sólo en un área de pequeñas dimensiones a causa de la severidad del clima. En la zona central, en la que predominan los sistemas montañosos de Vekhojansky y las cadenas de Chersky, a una altura de 1 400 a 1 800 m está presente una zona subalpina de *Pinus pumila*. En las laderas meridionales, algunos bosques de alerces forman una faja a una altitud comprendida entre 500 y 1 400 m, mientras que las zonas de menor altura y los valles fluviales están cubiertos de bosques con una población relativamente abundante de alerces, cuya productividad se ve con frecuencia disminuida como consecuencia de los incendios forestales. En la zona costera del mar de Okhotsk pueden observarse a diferentes altitudes cuatro fajas principales, las cuales consisten, partiendo de la menos elevada, en bosques poblados de alerces (en promedio hasta 400 a 500 m); bosques esparcidos de alerces con individuos de *Pinus pumila* (desde unos 400-500 m hasta 700-1 200 m); una zona subalpina en la que predomina la especie *Pinus pumila* (por lo general por encima de 700-1000 m hasta 900-1 400 m), que cubre más del 50 por ciento de la superficie; y tundra de montaña. Hacia el oeste, en la tierra alta de Oimjakon, la continentalidad del clima registra un notable incremento. La especie *Pinus pumila* desempeña un importante papel en la zona subalpina, en la que las precipitaciones son más abundantes. También la especie *Larix cajanderi* es una de las principales especies forestales, y a veces se halla mezclada con abedules y álamos.

En los bosques de la zona costera de Kamchatka, que registra un clima moderado, frío y muy húmedo, prevalecen el abedul de Erman (*Betula ermanii*) que da forma a particulares bosques abiertos parecidos a parques. En la costa oriental pueden hallarse pinos enanos (*Pinus pumila*), alisos espesos (*Duschekia kamtschatica*) y turberas herbáceas de *Sphagnum* con poblaciones de *Myrica tomentosa*; mientras que la costa occidental alberga turberas altas de *Empetrum sibiricum*, *Myrica tomentosa* y *Carex middendorffii*. En las depresiones montañas a lo largo del río Kamchatka, sus fondos y estribaciones están cubiertos de bosques de alerces y, en algunas zonas de dimensiones reducidas, de piceas. Cuesta arriba hay una zona de bosques de abedules parecidos a parques, acompañados de *Pinus pumila* y *Duschekia kamtschatica*. Los picos están cubiertos de tundra de montaña. En la parte septentrional de la isla de Sakhalin predominan los bosques de alerce (*Larix kurilensis*), mientras que en la costa y en el límite de la vegetación arbórea hay bosques de *Pinus pumila* y formaciones esparcidas de *Betula ermanii*. Además, en la parte central de la isla crecen bosques muy productivos de piceas (*Picea ajanensis*) y abetos (*Abies sachalinensis*). En la zona meridional existen elementos de flora nemoral,

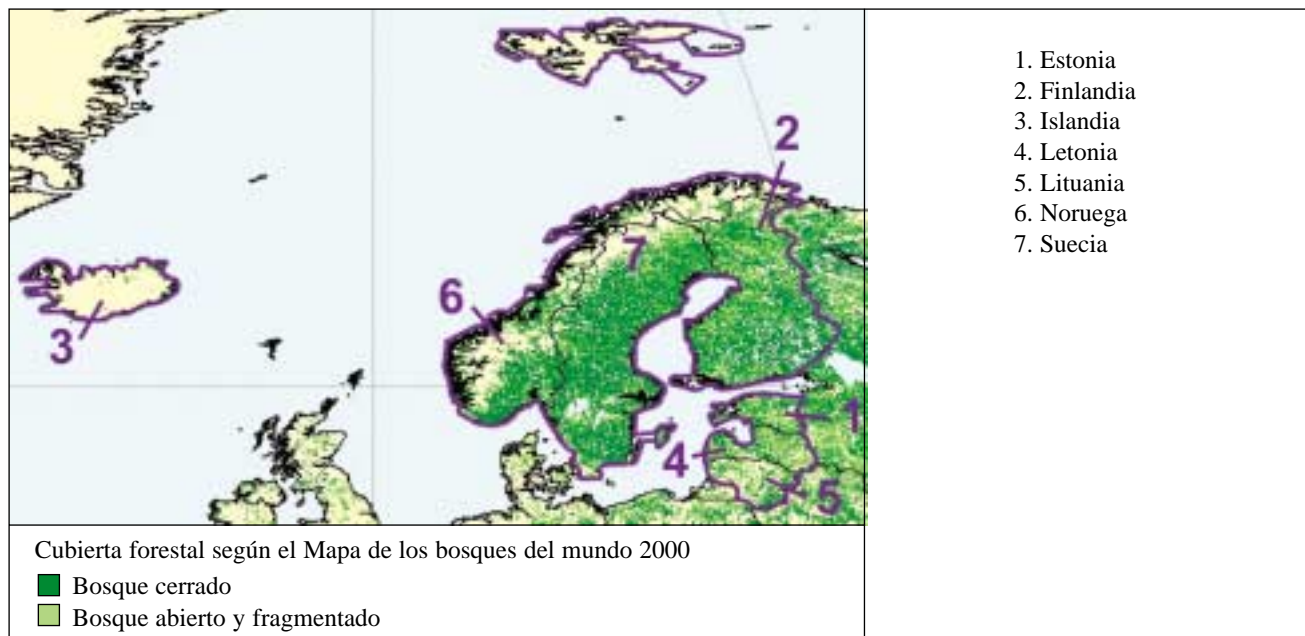
como *Quercus mongolica*, *Fraxinus mandshurica* y otras especies. Los sotos de bambú (*Sasa kurilensis*) cubren áreas considerables, especialmente en la parte meridional de la isla, como resultado de los intensos incendios forestales ocasionados por los humanos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abaimov, A.P., Bondarev, A.I., Zyrjanova, O.A. & Shitova, S.A.** 1997. *Polar forests of Krasnoyarsk region*. Novosibirsk, Federación de Rusia, Nauka.
- Bohn, U., Neuhäusl, R. et al.** 2000. *Map of the natural vegetation of Europe*. Ed. Bundesamt für Naturschutz. Bonn-Bad Godesberg, Alemania.
- Btyant, D., Nelsen, D. & Tanglely, L.** 1997. *The last frontier forests*. Washington, DC, Instituto Mundial sobre Recursos (WRI).
- Centro Temático Europeo "Conservación de la Naturaleza" (ETC/NC).** 2001. Report on Europe's biodiversity. París. (manuscrito).
- Chertovskoi, V.G., Semenov, B.A. & Zvetkov, V.F.** 1987. *Pretundra forests*. Moscú, Agropromizdat.
- Gaidamaka, E.I., Rosov, N.N. & Shashko, D.I.** 1983. *Nature-agricultural regionalization and use of lands in the USSR*. Moscú, Kolos.
- Isachenko, T.I., Karamysheva, Z.V., Ladygina, G.M. & Safronova, I.N.** 1990. *Map of vegetation of the USSR*. Escala 1:4 000 000. Moscú, Institute of Geography, RAS.
- Kurnaev, S.F.** 1973. Forest vegetation regionalization of the USSR. Moscú, Nauka.
- Lavrenko, E.M. & Sochava, V.B.** 1956. *Vegetation cover of the USSR* (Explanatory text to the geobotanical map of the USSR). Vol.1 y Vol. 2. Moscú, Academy of Sciences of the USSR.
- Ogureeva, G.N.** 1999. *Zones and altitudinal zonation types of vegetation of Russia and adjacent territories*. Escala 1:8 000 000. Explanatory text and legend of the map. Moscú, Moscow State University.
- Stolbovoi, V., Fisher, G., Ovechkin, V.S. & Rozhkova (Kravets), S.** 1998. *The IIASA-LUC project georeferenced database of the former USSR*. Vol. 4. Vegetation. IR-98-114. Laxenbur, Austria, International Institute for Applied Systems Analysis.
- Tseplyaev, V.P.** 1965. *The forests of the U.S.S.R.* Jerusalén, Israel Program for Scientific Translation.
- Utkin, A.I.** 1965. *Forests of Central Yakutija*. Moscú, Nauka.
- Walter, H. & Breckle, S.W.** 1991. *Ökologie der Erde*, Bd. 4: *Spezielle Ökologie der Gemäßigten und Arktischen Zonen außerhalb Euro-Nordasiens*. 2nd ed. Stuttgart, Alemania, G. Fischer.
- Walter, H. & Breckle, S.W.** 1994. *Ökologie der Erde*, Bd. 3: *Spezielle Ökologie der Gemäßigten und Arktischen Zonen Euro-Nordasiens*. 2nd ed. Stuttgart, Alemania, G. Fischer.
- Zhukov, A.B.** (ed). *Forests of the USSR*. 1966-1970. Volumes 1-5. Moscú, Nauka.

## Capítulo 28

# Europa del Norte



**Figura 28-1. Europa del Norte: mapa de la cubierta forestal**

La subregión de Europa del Norte comprende los países nórdicos de Finlandia, Islandia, Noruega y Suecia, así como los países bálticos de Estonia, Letonia y Lituania (Figura 28-1).<sup>43</sup> La superficie total de tierras asciende a 129 millones de hectáreas, la mitad de las cuales están clasificadas como bosques (esto es, 65 millones de hectáreas) según el FRA 2000. La región abarca una gran variedad de zonas climáticas, desde la zona polar en las zonas septentrionales más altas hasta la zona caliente-templada húmeda del sureste, y la zona continental en el este. El régimen de precipitaciones es variable y oscila entre 300 y 3 000 mm al año, de acuerdo con la zona de que se trate.

Los espacios de vegetación más representativos incluyen la zona alpina, subalpina, boreal, boreo-nemoral y nemoral. La mayoría de los bosques son de coníferas, y en ellos predomina el pino silvestre (*Pinus sylvestris*) y el abeto rojo (*Picea abies*), a menudo mezclados con árboles de latifoliadas como el abedul (*Betula* spp.) y el álamo temblón (*Populus tremula*). En la zona subalpina prevalece el alerce, mientras que en la zona nemoral el roble (*Quercus* spp.), la haya (*Fagus sylvatica*), el carpe (*Carpinus betulus*), el fresno (*Fraxinus excelsior*) y otras latifoliadas integran la vegetación arbórea natural.

Por tradición, la silvicultura ha desempeñado un papel fundamental en las economías de Suecia, Finlandia y Noruega. Así, por ejemplo, en 1999 el valor de las exportaciones procedentes del sector forestal ascendieron en Suecia a US\$9 700 millones, y en Finlandia a US\$10 900 millones (Suecia NBF 2001). Las exportaciones de madera de los países bálticos han experimentado un drástico incremento tras la consecución de su independencia en los primeros años del decenio de 1990, y gran parte de esa madera se destina a Finlandia y Suecia. Al mismo tiempo, en los últimos años los países bálticos han aumentado su capacidad en materia industrial y actualmente cuentan con la posibilidad de aprovechar cantidades cada vez mayores de sus propios recursos naturales.

### RECURSOS FORESTALES

Por regla general, muchos países de esta subregión han llevado a cabo una eficaz manejo de sus recursos forestales. Como muestra de esto, puede indicarse el incremento de la superficie forestal y del volumen de madera que se ha registrado en Suecia, Noruega y Finlandia desde que se realizara el primer inventario en el decenio de 1920 (CEPE/FAO. 2000. Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand: contribution to the global Forest Resources Assessment 2000. Geneva Timber and Forest Study Papers 17. Nueva York y Ginebra,

<sup>43</sup> Para más detalles sobre cada país, véase [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)

Tabla 28-1. Europa del Norte: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Cambio del área 1990-2000 (total de bosque)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosque)		Bosques bajo plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques			000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha	000 ha	%
				000 ha	000 ha	%						
Estonia	4 227	1 755	305	2 060	48.7	1.5	13	0.6	156	85	1 125	55
Finlandia	30 459	21 935		21 935	72.0	4.2	8	n.s.	89	50	21 900	100
Islandia	10 025	19	12	31	0.3	0.1	1	2.2	27	17	13	42
Letonia	6 205	2 780	143	2 923	47.1	1.2	13	0.4	174	93	2 923	100
Lituania	6 258	1 710	284	1 994	31.9	0.5	5	0.2	183	99	1 938	97
Noruega	30 683	8 568	300	8 868	28.9	2.0	31	0.4	89	49	7 147	81
Suecia	41 162	26 565	569	27 134	65.9	3.1	1	n.s.	107	63	27 134	100
<b>Total de Europa del Norte</b>	<b>129 019</b>	<b>63 332</b>	<b>1 613</b>	<b>64 945</b>	<b>50.3</b>	<b>2.5</b>	<b>70</b>	<b>0.1</b>	<b>105</b>	<b>60</b>	<b>62 180</b>	<b>96</b>
<b>Total de Europa</b>	<b>2 259 957</b>	<b>1 007 236</b>	<b>32 015</b>	<b>1 039 251</b>	<b>46.0</b>	<b>1.4</b>	<b>881</b>	<b>0.1</b>	<b>112</b>	<b>59</b>	<b>954 707</b>	<b>92</b>
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

Naciones Unidas. [www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm](http://www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm). Finlandia. Finnish Forest Research Institute 2001; Suecia. Department of Forest Resource Management and Geomatics 2001; Noruega. Norwegian Institute of Land Inventory 2001). Tras haber finalizado la Segunda Guerra Mundial, en los países bálticos se registró un incremento de los bosques (Lituania. Department of Forests and Protected Areas, Ministry of Environment 2001), ya que muchas fincas fueron abandonadas y convertidas en bosques. En el curso del último decenio ha aumentado la superficie general de bosques de la subregión (Tabla 28-1). Sin embargo, se ha alcanzado un punto de equilibrio entre la aforestación y la expansión natural de los bosques en tierras que en el pasado se destinaban a la agricultura, y la pérdida de bosques a causa del crecimiento urbano, la expansión de las carreteras y otra infraestructura en tierras que solían estar arboladas. En Suecia, los resultados preliminares arrojados por una evaluación de la política forestal del país (Suecia NBF 2001b) indican que el área forestal puede incluso haber disminuido en cierta medida en los dos últimos decenios.

La superficie forestal per cápita en Finlandia, Noruega y Suecia es mayor que en el resto de Europa y supera también a la media mundial. Esto obedece a las dimensiones relativamente grandes de las áreas forestales de esos países, y también a su escasa población. Muchos bosques de grandes proporciones se encuentran lejos de las industrias forestales, en zonas sin carreteras y muy poco pobladas. De hecho, a menudo los bosques constituyen el único incentivo para realizar inversiones en los caminos de esos lugares. En las zonas desprovistas de carreteras, su construcción se suma a los costos de las operaciones de explotación maderera, con lo que el proceso de extracción se vuelve mucho más costoso. También preocupa la posibilidad de que la escasa densidad demográfica traerá como resultado un nivel insuficiente de fuerza de trabajo para realizar las actividades forestales en el terreno. Frente a estos datos, la superficie forestal per cápita en Lituania e Islandia resulta reducida.

El incremento neto anual equivale a más de 220 millones de metros cúbicos con corteza por año, y las cortas a unos 150 millones de metros cúbicos con corteza por año (de los cuales 6 millones de metros cúbicos con corteza por año, aproximadamente, se atribuyen a pérdidas naturales). Esto explica en parte el incremento neto anual de las existencias en formación, que alcanza casi 80 millones de metros cúbicos con corteza por año en el período comprendido entre 1990 y 2000. A medida que han aumentado la superficie forestal y las existencias en formación desde la Segunda Guerra Mundial, también lo ha hecho la totalidad de volumen y biomasa.

En muchos lugares, el paisaje ha sufrido una drástica modificación en los últimos 50 años, y en tierras anteriormente agrícolas hoy crecen con frecuencia espesos bosques de coníferas. Esta evolución se ha seguido registrando a lo largo de los dos últimos períodos de referencia del FRA (Tabla 28-1 y la Figura 3-2) (CEPE/FAO, 2000). Una excepción la constituye la disminución de las existencias en formación en los países bálticos que se registró a finales de los años '90, debido a un incremento en las cortas (Lituania. Department of Forests and Protected Areas, Ministry of Environment 2001d). Sin embargo, este rumbo general ha contribuido a aumentar el nivel de retención de carbono en los bosques de Europa septentrional (que actualmente se calcula en 4 712 315 000 toneladas métricas, secadas en horno) (CEPE/FAO 2000).

## MANEJO Y USOS DE LOS BOSQUES

Las estimaciones de la FAO relativas a las plantaciones forestales (Tabla 28-1) son bastante limitadas en Europa del norte y se considera que las plantaciones representan únicamente un 2 por ciento de los bosques. En relación con el FRA 2000, Finlandia informó de la inexistencia de plantaciones, y Suecia comunicó la existencia de tan sólo 570 000 ha de ellas, plantadas en su totalidad con especies introducidas (sobre todo *Pinus contorta*). No obstante, cabe

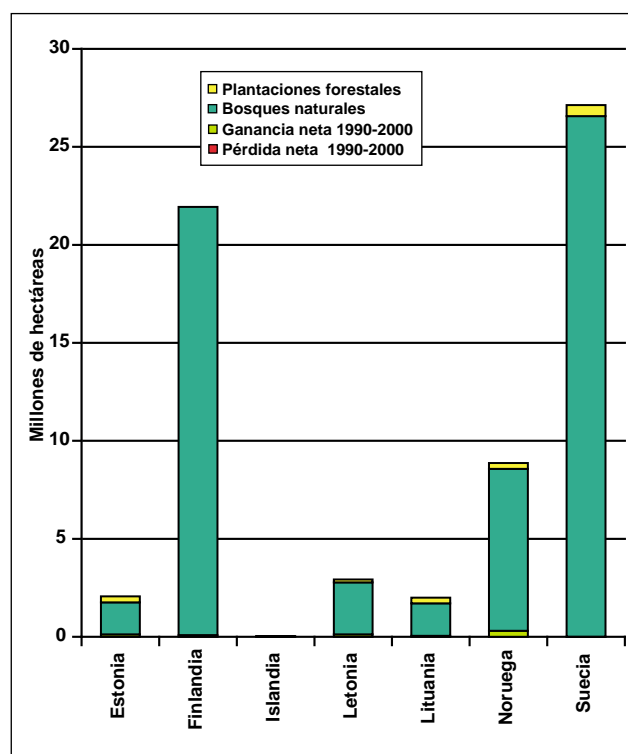


la posibilidad de que algunas plantaciones de la subregión hayan escapado al ámbito del FRA, pues a causa de las diferencias entre las definiciones nacionales y mundiales, algunos países no pudieron proporcionar datos más fiables en esta materia en el contexto de sus propios informes nacionales. A decir verdad, la fuente más importante de regeneración en la subregión después de la cosecha consiste en la plantación de una o dos especies de árboles. Además, muchos países se refirieron a estas áreas como "bosques seminaturales", debido a la composición mixta de especies exóticas y autóctonas. Esto se debe por lo general a que la siembra natural de árboles nativos en los bosques cercanos continúa desarrollándose junto con especies exóticas plantadas.

El hecho de que la mayor parte de los bosques de la subregión se consideren seminaturales y no plantaciones está justificado por diversas razones. En primer lugar, la geometría de las plantaciones no es uniforme, y por ello el material de plantación maduro resultante no posee las características de una plantación convencional. Además, en las mismas zonas, la regeneración se ve incrementada gracias a las semillas procedentes de los bosques autóctonos circundantes, lo que aumenta su volumen. La combinación de estos dos mecanismos de regeneración a menudo da lugar a un predominio de las especies nativas en el lugar hasta que alcanzan una altura aproximada de 3 a 7 m (estos es, tras unos 10 a 30 años). Después de este período suele procederse al aclareo, y los bosques plantados adquieren provisionalmente la apariencia de una plantación convencional. No obstante, una vez concluidos los turnos de rotación prolongada (60 a 120 años) los bosques retoman su apariencia de "bosques naturales", si se exceptúa la ausencia de madera seca y de árboles viejos y huecos.

Cerca del 75 por ciento de la superficie forestal de la subregión es de propiedad privada (CEPE/FAO, 2000). Sin embargo, esta cifra no es estable pues en algunos países se ha producido una rápida privatización de las tierras forestales. En los países nórdicos, casi toda la tierra forestal ha pasado en manos de privados, y este volumen ha aumentado aún más en el decenio de 1990 pues la mayor parte de los bosques suecos de propiedad estatal se vendieron a accionistas privados. Hoy en día, el 70 a 85 por ciento del área forestal de los cuatro países nórdicos de la subregión pertenece a privados. Por lo que respecta a los países bálticos, la propiedad privada es un hecho reciente que se ha hecho posible tras haber logrado su independencia en el decenio de 1990, si bien en su mayor parte la tierra forestal sigue siendo de propiedad estatal. En conjunto, las tierras estatales en la subregión son menos productivas que las de propiedad privada. Por consiguiente, los bosques privados poseen una proporción aún mayor de capacidad productiva que lo que indican las cifras relativas al tipo propiedad de las tierras forestales.

El elevado porcentaje de bosques (96 por ciento) que están incluidos en un plan de manejo forestal supone



**Figura 28-2. Europa del Norte: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000**

además que en esta subregión abundan los conocimientos y la información en materia forestal. Desde 1920, los inventarios forestales nacionales de Finlandia, Suecia y Noruega constituyen un proceso permanente, y además otros países de la región cuentan con un largo historial por lo que respecta a la generación de estadísticas forestales nacionales con datos fiables y comparables producidos en fechas diferentes.

Los productos forestales tanto madereros como no madereros (PFNM) son importantes en la región, y los ingresos procedentes de los productos madereros representan una parte fundamental de las economías internas, y alcanzan su grado máximo de importancia a nivel local. Los PFNM como la carne de caza son muy importantes, y abundan los alces, ciervos, aves de caza y otros animales de caza.

Unos 10 millones de hectáreas (o el 16 por ciento) de los 65 millones de hectáreas de bosques que pueblan la subregión se consideran no aptos para el abastecimiento de madera (7 millones de hectáreas se encuentran bajo protección con fines de conservación y no puede disponerse de otros 3 millones de hectáreas por razones económicas). En términos de porcentaje, estas cifras son bajas si se las compara con el 30 por ciento de bosques no disponibles para el suministro de madera de toda Europa y la Federación de Rusia.

También las áreas protegidas pueden convertirse en bosques no disponibles para el abastecimiento maderero, de

acuerdo con el régimen de protección de que se trate. En FRA 2000 se utilizó la clasificación de la UICN para las áreas protegidas con resultados mixtos en Europa del norte. Por ejemplo, Suecia no informó de ningún bosque bajo protección, pues el sistema de la UICN no correspondía a las clases de zonas protegidas del país. Por el contrario, Noruega informó de que el 26 por ciento de sus bosques está formalmente protegido.

## CONCLUSIONES Y TEMAS

Los recursos forestales de la subregión de Europa septentrional han registrado un desarrollo constante desde los primeros años de 1900. Ello es el resultado de una serie de factores: una larga labor silvicultural; niveles de corta que se han mantenido deliberadamente bajos; y políticas y leyes forestales nacionales que por gran parte del siglo XX contemplaron como objetivo fundamental el aprovechamiento sostenible de los bosques. De hecho, en un estudio preparado recientemente por la Junta Forestal Nacional de Suecia (Suecia, NBF, 2000), se indicaba que los bosques del país podían sostener un considerable incremento de las cortas. En los años comprendidos en el período de 1990 a 2000 el incremento neto de las existencias en formación alcanzó en promedio más de 1 m<sup>3</sup> con corteza por hectárea y por año. Este aumento se registró durante un período en que la explotación había llegado a niveles nunca vistos anteriormente (unos 150 millones de metros cúbicos con corteza en diez años, lo que equivale a 2.3 m<sup>3</sup> con corteza por hectárea y por año). Aunque este hecho ha arrojado beneficios a los países de la región y sus industrias conexas, el mayor interés de la población en los aspectos recreativos, estéticos y ecológicos de los bosques ha dado lugar a nuevos planteamientos en cuanto a las prácticas de manejo forestal, que en ese momento estaban orientadas hacia fines industriales.

En el decenio de 1970, gran parte de la población de esos países empezó a reconocer el hecho de que la explotación maderera con frecuencia dejaba como resultado amplias zonas desbrozadas, creando un efecto estético desagradable, debido a los métodos de tala rasa y de regeneración automatizada. Si bien estos métodos contribuían a optimizar las actividades de explotación y replantación, la opinión pública empezó a rechazarlos una vez más. En el decenio de 1980, las organizaciones no gubernamentales (ONG) adquirieron mayor solidez y mostraron más interés en el tema de el manejo forestal. En consecuencia, ejercieron mayor presión en las industrias y, por ende, en los dueños de los bosques, para que adoptaran prácticas de manejo en sus bosques que limitaran el impacto en los recursos biológicos y preservaran su valor estético.

También los consumidores de productos forestales comenzaron a poner en discusión las formas en que se ordenaban y explotaban los bosques de los diversos países.

La acción de estos grupos de presión hizo que en los primeros años del decenio de 1990 las industrias emprendieran una reforma de sus prácticas de manejo. Para ese entonces, las ONG, los gobiernos y las industrias habían dejado de enfrentarse en favor de un diálogo más constructivo que esclareciera cómo podía incrementarse el rendimiento maderero y mejorar a la vez la diversidad biológica mediante el manejo forestal. Por ejemplo, la política forestal sueca de 1993 indicaba que los objetivos medioambientales revestían la misma importancia de la producción forestal, a diferencia de la política de 1979, que denotaba una fuerte orientación hacia la producción.

A finales del decenio de 1990, los debates sostenidos por las ONG y la industria forestal favorecieron vínculos de cooperación entre ellas en materia de certificación forestal de los patrimonios forestales, y para el año 2000 la mayor parte de los bosques de los países nórdicos poseía algún tipo de certificación en el marco de planes diferentes.

El desarrollo forestal en los países bálticos presenta considerables diferencias respecto de los países nórdicos, y ello se debe a diversas razones, especialmente las relacionadas con las políticas nacionales. Desde que esos países lograron reconquistar su independencia, los bosques han representado una fuente inmediata de capital, cuya necesidad era apremiante. La mayor parte de la madera rolliza de esas zonas se ha exportado a los países nórdicos, aunque las industrias forestales del Báltico están creciendo muy rápidamente. Se espera que estas industrias ofrecerán una eficaz motivación para mejorar el manejo de los bosques de esos países.

Las perspectivas generales para el sector forestal de la subregión son buenas. El crecimiento de los bosques excede a la tasa de corta anual y un mayor énfasis en los aspectos ambientales de los bosques ayudará a sostener la viabilidad a largo plazo de los ecosistemas. El rol fundamental desempeñado en la historia reciente por la silvicultura en la subregión ha contribuido a crear administraciones forestales sólidas y competentes, y estimular asimismo la investigación y la educación en diversos aspectos de la esfera forestal. Al mismo tiempo, están surgiendo nuevos desafíos y obstáculos, por ejemplo los relacionados con las lluvias ácidas y sus posibles efectos en la vegetación y suelos de los bosques.

## BIBLIOGRAFÍA

- CEPE/FAO.** 2000. *Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand: contribution to the global Forest Resources Assessment 2000*. Geneva Timber and Forest Study Papers 17. Nueva York y Ginebra, Naciones Unidas.  
[www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm](http://www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm)
- Finlandia. Finnish Forest Research Institute.** 2001. *The Finnish national forest inventory*. Página inicial de estadísticas. [www.metla.fi/ohjelma/vmi/nfi-resu.htm](http://www.metla.fi/ohjelma/vmi/nfi-resu.htm)

**Lituania. Department of Forests and Protected Areas, Ministry of Environment.** 2001. *The Lithuanian Statistical Yearbook of Forestry*. Página inicial. <http://miskai.gamta.lt/mec/eng/index.htm>

**Noruega. Norwegian Institute of Land Inventory.** 2001. The Norwegian Institute of Land Inventory. Página inicial. [www.nijos.no/](http://www.nijos.no/)

**Suecia. Department of Forest Resource Management and Geomatics.** 2001. *The Swedish national forest inventory*. Statistics home page. Umeaa, Suecia, Swedish University of Agricultural and Science (SLU). [www-nfi.slu.se/](http://www-nfi.slu.se/)

**Suecia. National Board of Forestry (NBF).** 2000. *Forest impact analyses 1999 (FIA 99)*. [www.svo.se/ska99/newpage21.htm](http://www.svo.se/ska99/newpage21.htm)

**Suecia. NBF.** 2001a. *Statistical yearbook of forestry 2001*. Official statistics of Sweden. Jönköping, Suecia. National Board of Forestry.

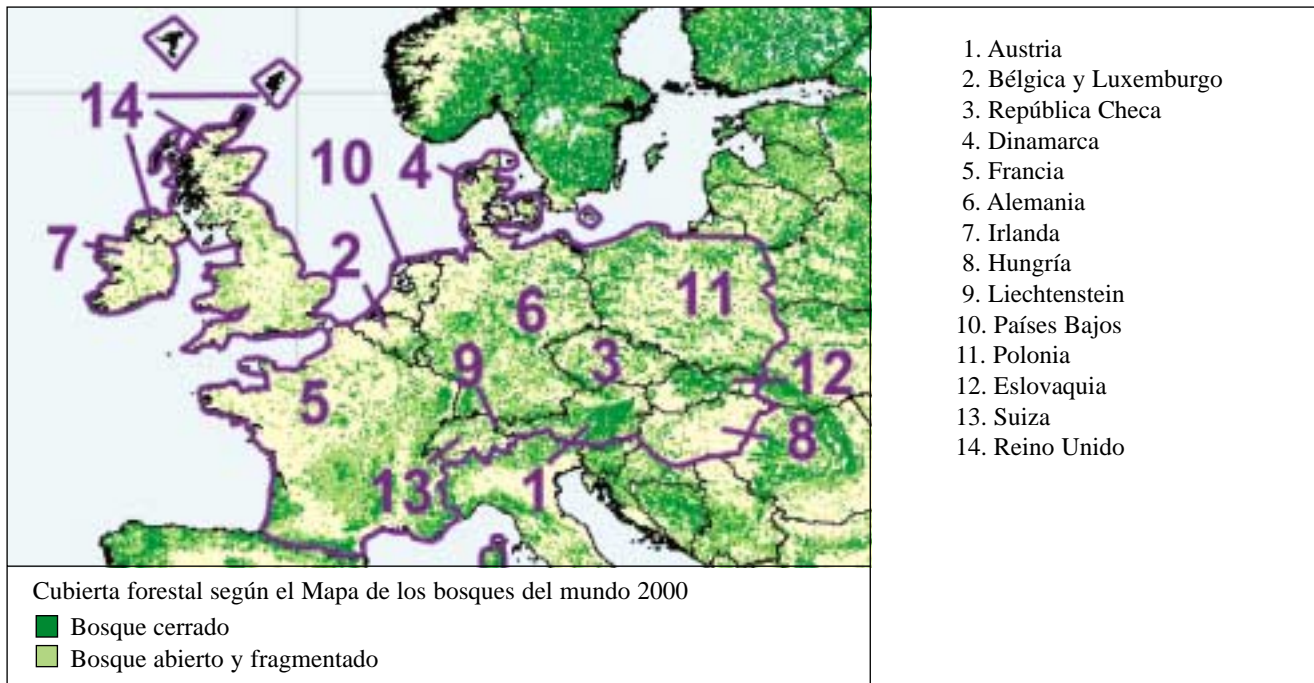
**Suecia. NBF.** 2001b. Suecia, Página inicial de estadísticas. [www.svo.se/fakta/stat/ssi/engelska/](http://www.svo.se/fakta/stat/ssi/engelska/)

**Suecia. NBF.** 2001c. National board of forestry home page. Skogsvårdsorganisationens utvärdering av skogspolitikens effekter (SUS) 2001. Suecia 2001. [www.svo.se/sus](http://www.svo.se/sus)



## Capítulo 29

# Europa Central



**Figura 29-1. Europa Central: mapa de la cubierta forestal**

Los 15 países que constituyen esta subregión son: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, Francia, Eslovaquia, Hungría, Irlanda, Liechtenstein, Luxemburgo, los Países Bajos, Polonia, la República Checa, el Reino Unido y Suiza<sup>44</sup> (Figura 29-1). Todos ellos son países avanzados desde el punto de vista industrial e importantes usuarios per cápita de productos madereros. Asimismo, se trata en su mayoría de importadores netos de productos madereros, con excepción de Austria, la República Checa y Polonia, que son exportadores netos. El clima de la subregión es templado, generalmente húmedo y fresco; en el oeste sufre la influencia del Océano Atlántico, si bien hacia el este se transforma cada vez más en continental con inviernos duros, y en el sur de Francia en mediterráneo, con veranos calurosos y secos. Los países de mayores dimensiones son Francia, Alemania y Polonia, que representan tres quintos de la superficie terrestre total de Europa central, la cual asciende a 196 millones de hectáreas. Alemania, el Reino Unido y Francia, en cambio, presentan la mayor densidad demográfica.

### RECURSOS FORESTALES

Aproximadamente un cuarto de la superficie de tierra de esta subregión, es decir, 52 millones de hectáreas, está cubierto de bosques, mientras otros 2.2 millones de hectáreas se clasifican como otras tierras boscosas, las cuales se hallan en mayor medida en Francia. Este último país, Alemania y Polonia poseen dos tercios de la superficie forestal de la subregión, y solamente en Francia se encuentra el 30 por ciento.

Antes de la aparición del hombre, los bosques cubrían gran parte de la superficie terrestre, y las especies latifoliadas templadas constituían casi toda la cubierta forestal natural de la subregión. En los siglos pasados, gran parte de esa cubierta se eliminó para dar paso a la agricultura y a otros usos de la tierra, y casi todos los bosques restantes se alteraron o modificaron, principalmente al ser sometidos a manejo. Hoy existen únicamente algunos restos dispersos de bosques inalterados por el hombre; de hecho, se estima que en Europa central existen menos de 250 000 hectáreas de estos bosques, situados sobre todo en Polonia (144 000 ha). La mayoría de los bosques está clasificada como bosque seminatural que, junto con los bosques inalterados por el hombre, compone una superficie total de bosques naturales de 47.8 millones de hectáreas (Tabla 29-1). Cabe destacar

<sup>44</sup> Para más detalles sobre cada país, véase [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)

Tabla 29-1. Europa Central: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Cambio del área 1990-2000 (total de bosque)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosque)		Bosques bajo plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques			000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha	000 ha	%
				000 ha	000 ha	%						
Austria	8 273	3 886		3 886	47,0	0.5	8	0.2	286	250	3 886	100
Bélgica y Luxemburgo	3 282	728		728	22.2	0.1	-1	-0.2	218	101	656	90
República Checa	7 728	2 632		2 632	34.1	0.3	1	n.s.	260	125	2 632	100
Dinamarca	4 243	114	341	455	10.7	0.1	1	0.2	124	58	455	100
Francia	55 010	14 380	961	15 341	27.9	0.3	62	0.4	191	92	15 341	100
Alemania	34 927	10 740		10 740	30.7	0.1	n.s.	n.s.	268	134	10 740	100
Hungría	9 234	1 704	136	1 840	19.9	0.2	7	0.4	174	112	1 840	100
Irlanda	6 889	69	590	659	9.6	0.2	17	3,0	74	25	551	84
Liechtenstein	15	7		7	46.7	0.2	n.s.	1.2	254	119	7	100
Países Bajos	3 392	275	100	375	11.1	n.s.	1	0.3	160	107	375	100
Polonia	30 442	9 008	39	9 047	29.7	0.2	18	0.2	213	94	9 047	100
Eslovaquia	4 808	2 162	15	2 177	45.3	0.4	18	0.9	253	142	1 988	91
Suiza	3 955	1 195	4	1 199	30.3	0.2	4	0.4	337	165	1 153	96
Reino Unido	24 160	866	1 928	2 794	11.6	n.s.	17	0.6	128	76	2 319	83
<b>Total de Europa Central</b>	<b>196 358</b>	<b>47 766</b>	<b>4 114</b>	<b>51 880</b>	<b>26.4</b>	<b>0.2</b>	<b>152</b>	<b>0.3</b>	<b>222</b>	<b>117</b>	<b>50 990</b>	<b>98</b>
<b>Total de Europa</b>	<b>2 259 957</b>	<b>1 007 236</b>	<b>32 015</b>	<b>1 039 251</b>	<b>46,0</b>	<b>1.4</b>	<b>881</b>	<b>0.1</b>	<b>112</b>	<b>59</b>	<b>954 707</b>	<b>92</b>
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29,6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

Nota: Se proporcionan datos conjuntos para Bélgica y Luxemburgo, como en el SOFO de 2001.

que el término bosque “natural” así como se emplea en este informe se refiere, por lo que respecta a los países industrializados templados y boreales, a todos los bosques que no están incluidos en plantaciones. En el caso de Europa central, esto significa que en el presente informe más del 90 por ciento de los bosques se clasifica como natural (Figura 29-2). Las plantaciones cubren un área de 4.1 millones de hectáreas, siendo las de mayores dimensiones las del Reino Unido, Francia e Irlanda. En muchos países hay grandes extensiones de bosques seminaturales (incluidos en el presente documento en la categoría de bosques naturales) que en un principio se originaron como plantaciones, pero al madurar perdieron su apariencia.

Más de la mitad de la superficie boscosa de la subregión se compone de bosques en los que predominan las latifoliadas y de bosques mixtos de latifoliadas y coníferas. En los últimos dos siglos, aproximadamente, la proporción de bosques constituidos predominantemente por coníferas ha venido aumentando debido a las prácticas de manejo encaminadas a favorecer estas especies, incluida la forestación, sobre todo para la producción maderera. Sin embargo, en los últimos años, esta tendencia hacia bosques con mayor presencia de coníferas ha disminuido o incluso se ha invertido, a medida que se han formulado políticas para estimular un mayor uso de las latifoliadas en la repoblación a fin de aumentar la biodiversidad y para otros fines ambientales y sociales. Los países en que predominan las especies de latifoliadas son Francia, Hungría y Eslovaquia, mientras que las coníferas prevalecen en Alemania, Austria, Polonia, el Reino Unido e Irlanda. En estos dos últimos países, esto es el resultado de activos

programas de forestación iniciados después de la Primera Guerra Mundial.

La subregión se caracteriza por una gran diversidad de tipos de bosques, que se refleja especialmente en Francia. En las partes occidental y central de este país predominan los montes de latifoliadas, cuyas especies más comunes son la haya (*Fagus sylvatica*) y el roble (*Quercus* spp.). En el este y en las zonas montañosas de los Alpes y los Pirineos, las principales especies son las coníferas, en particular piceas y abetos, frecuentemente entremezcladas con hayas, mientras que en el sureste (Les Landes) se encuentra la más grande superficie de coníferas establecida por el hombre en Europa, compuesta de pinos marítimos (*Pinus pinaster*). En el sur la vegetación es de tipo mediterráneo con pinos y robles así como con vastas áreas de maquí y matorrales. El bosque bajo y el bosque bajo con resalvos son una característica común de muchas partes del país y abarcan casi la mitad de la entera superficie forestal. En el activo programa de reforestación (en parte para reemplazar el bosque bajo) y aforestación se ha previsto el uso de algunas especies exóticas, especialmente abetos de Douglas (*Pseudotsuga* spp.), y álamos (*Populus* spp.).

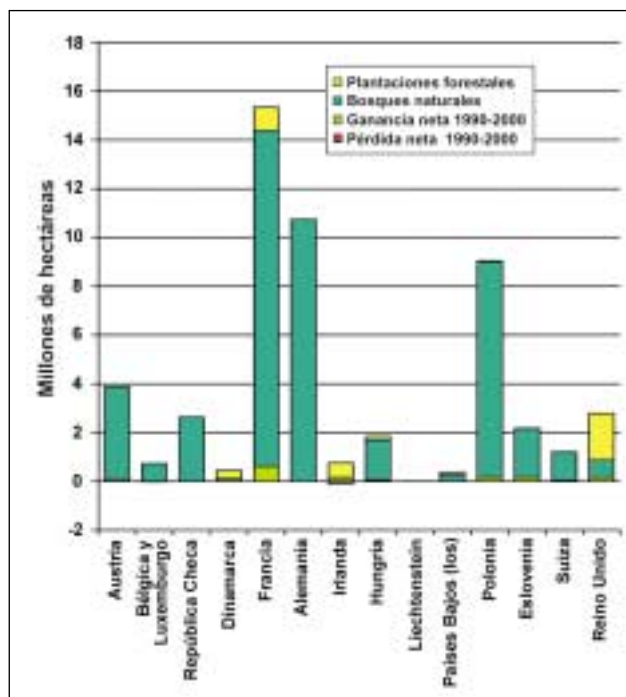
En los últimos dos siglos la composición de los bosques alemanes se ha visto muy influenciada por las prácticas de manejo, que insistían en el uso de especies de coníferas en las actividades de replantación. Actualmente, más de la mitad de la superficie forestal se compone predominantemente de coníferas, y otro quinto consta de una combinación de coníferas y latifoliadas. Dos tercios de las existencias en formación son coníferas. Los bosques se concentran en las partes meridional, central y oriental del

país, siendo muy limitada su presencia en la llanura septentrional. Las principales especies de coníferas son el abeto rojo y el pino silvestre (*Pinus sylvestris*), mientras que las especies de latifoliadas más comunes son la haya y el roble. En Alemania y en otros países de Europa central el volumen promedio de las existencias en formación por hectárea es muy elevado así como el incremento neto anual por hectárea.

Austria y Suiza presentan algunas características forestales parecidas a las de Alemania, incluida una preponderancia de las especies de coníferas: en Austria el 88 por ciento de la superficie boscosa está constituida sobre todo por coníferas o por mezclas de coníferas y latifoliadas; en Suiza, en cambio, la proporción es del 77 por ciento. La mayor parte de la superficie forestal de estos países es montañosa, lo que influye en la composición de las especies en favor de las coníferas, así como en las funciones de los bosques. En estos países la protección contra las avalanchas y deslizamientos del terreno tiene enorme importancia. Suiza y Austria ocupan el primer y segundo lugar en Europa por lo que concierne al volumen de existencias en crecimiento por hectárea, que supera los 300 m<sup>3</sup> por hectárea. En Austria la producción maderera es muy importante ya que el país es el único gran exportador neto de la subregión (Polonia y la República Checa son también exportadores netos, si bien en menor magnitud).

Dos tercios de la superficie forestal de Polonia se componen en su mayoría de coníferas, y otro quinto corresponde a bosques mixtos de coníferas y latifoliadas. La especie conífera más importante es el pino silvestre, mientras que la especie latifoliada más importante es el roble. La mayoría de los bosques polacos se clasifican como seminaturales, pero como se menciona anteriormente, hay 144 000 ha de bosques inalterados por los humanos y un área aún mayor de bosques no disponibles para el abastecimiento de madera por motivos de conservación o porque poseen algún tipo de protección. En la República Checa, más de la mitad de la superficie forestal se compone de una combinación de coníferas y latifoliadas, aunque cuatro quintos del volumen de las existencias en crecimiento son coníferas. El abeto rojo es la conífera más importante junto con el alerce europeo y el pino silvestre, mientras que la haya es la latifoliada más común. Todos los bosques están clasificados como seminaturales y casi todos son aptos para el abastecimiento de madera; sólo una pequeña zona no puede ser aprovechada por motivos de conservación.

En Eslovaquia y Hungría predominan las especies de latifoliadas. En Hungría éstas componen casi nueve décimos de la superficie forestal, una de las proporciones más altas en las regiones templada y boreal. En Eslovaquia las latifoliadas principales son la haya y el roble (y las coníferas son el abeto rojo, el abeto blanco y el pino), mientras que en Hungría también son muy importantes la



**Figura 29-2. Europa Central: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000**

acacia falsa y el álamo. En este último país, los rodales jóvenes son sumamente abundantes debido a la reforestación y forestación y al breve turno de rotación de ciertas especies.

Bélgica, Dinamarca, Luxemburgo y los Países Bajos son relativamente poco boscosos, exceptuando la región montañosa de Ardenas en Bélgica y Luxemburgo. En Dinamarca y los Países Bajos, la cubierta forestal corresponde a algo más de un décimo del territorio nacional. En los Países Bajos, debido a su elevada densidad demográfica, la superficie de bosques per cápita asciende tan sólo a 0,02 ha, el dato más bajo de Europa. En estos países la superficie forestal y el volumen de existencias en formación prácticamente se dividen en partes iguales entre especies latifoliadas y coníferas, siendo las especies principales el roble, la haya y el abeto rojo, junto con otras especies incluidas en los programas de reforestación y aforestación, como álamos, pinos y abetos de Douglas.

Irlanda y el Reino Unido son los países de la subregión, y de toda Europa, que poseen la mayor proporción de plantaciones en sus superficies forestales totales, con el 90 por ciento y el 69 por ciento, respectivamente. Hasta hace poco, la mayoría de las plantaciones se componían de especies de coníferas, en particular la picea de Sitka y el abeto rojo, pero también muchas otras, como pinos, alerces y abetos de Douglas. Como resultado, en los últimos 80 años aproximadamente, la proporción de coníferas (incluidas las formaciones mixtas de coníferas y latifoliadas) en la superficie forestal total aumentó considerablemente, alcanzando el 86 por ciento en Irlanda y el 68 por ciento en

el Reino Unido a finales del siglo XX. Durante el mismo período, la aforestación ocasionó un incremento en el nivel de cubierta boscosa, que pasó de un nivel muy bajo hasta casi un décimo; sin embargo, este dato sigue siendo muy bajo en comparación con el promedio europeo.

En los años noventa, en toda la subregión, la superficie de bosques aumentó en cerca de 150 000 ha, es decir, el 0.3 por ciento al año. El mayor aumento se registró en Francia, con 62 000 ha, pero también hubo incrementos importantes en Alemania, Irlanda, Polonia, Eslovaquia y el Reino Unido. El crecimiento más rápido se verificó en Irlanda con un 3 por ciento anual. Los aumentos de superficie que figuran en el Tabla 29-1 corresponden a las variaciones netas tras considerar la pérdida de bosques para otros usos de la tierra, en particular la urbanización y la infraestructura de comunicaciones. Los incrementos de la superficie forestal fueron sobre todo el resultado de la aforestación (plantación) y de la conversión de otras tierras boscosas en bosques, si bien en unos pocos países, especialmente en Francia, hubo una colonización natural de la tierra no boscosa, especialmente de la tierra agrícola abandonada.

Aunque en los últimos decenios en todos los países de la subregión se ha atribuido mayor importancia, tanto en términos absolutos como relativos, a las funciones ambientales y sociales de los bosques, la producción maderera es, y probablemente seguirá siendo en el futuro previsible, la función más importante. Excepciones a esta orientación general son los Países Bajos, parte de Dinamarca y el Reino Unido, esto es, zonas con una elevada densidad demográfica donde los usos recreativos y de conservación de la naturaleza son especialmente importantes. A finales del decenio de 1990, las extracciones de madera procedentes de bosques aptos para abastecimiento de madera, que representaban la mayor parte del volumen total, ascendían a 156 millones de metros cúbicos sin corteza, siendo los principales productores Francia, Alemania, Polonia y Austria. Tras incluir el volumen de corteza en la madera talada y el volumen de talas no recuperadas (pérdidas de la explotación), el volumen equivalente de talas era de casi 217 millones de metros cúbicos con corteza. Este volumen puede compararse con el volumen anual de crecimiento medido como incremento neto anual, a fin de estimar la variación neta de las existencias en formación. Como notificado por los países de la subregión, a finales del decenio de 1990 el volumen del incremento neto anual de los bosques disponibles para el abastecimiento maderero ascendía a 366 millones de metros cúbicos con corteza. Por consiguiente, las cortas representaron únicamente un 59 por ciento del incremento neto anual, lo que significa una considerable expansión en el volumen de las existencias en formación. Se trata de un fenómeno que ocurre desde hace diversos decenios y es común a todos los países de Europa central. Sin embargo, las talas expresadas como porcentaje o

proporción del incremento neto anual no son por sí solas una indicación fiable de las posibilidades de aumentar las cortas o de la sostenibilidad de los recursos forestales, especialmente cuando la estructura de las clases de edad del bosque se orienta hacia rodales menos maduros, como sucede en Hungría, Irlanda y el Reino Unido. Además, podrían existir razones ambientales y prácticas que hacen improbable un incremento de las talas hasta igualar el nivel del incremento neto anual en forma sostenible. A pesar de ello, en la mayoría de los países podría ser posible ampliar la producción maderera sin riesgo de perjudicar la sostenibilidad de los recursos forestales.

## MANEJO Y USOS DE LOS BOSQUES

Todos los países de Europa central suministraron información de ámbito nacional acerca de la superficie forestal bajo manejo (Tabla 29-1). Todos ellos, asimismo, adoptaron la definición utilizada por los países industrializados, esto es, de bosques manejados conforme a un plan oficial o no estructurado aplicado regularmente durante un período suficientemente extenso (cinco años o más) e incluyeron las zonas para las que se ha decidido expresamente no emprender ninguna actividad de manejo. Las cifras comunicadas oscilaron entre el 83 por ciento (el Reino Unido) al 100 por ciento (mayoría de los países) de la superficie forestal total en 2000. En total, se informó que aproximadamente 51 millones de hectáreas, es decir, el 98 por ciento de la entera superficie forestal de Europa central, se maneja conforme a un plan formal o informalmente aprobado.

En los países de la subregión los bosques pueden ser propiedad de tres sujetos principales: el Estado, otros organismos públicos como comunas y municipalidades, y particulares. También las instituciones y empresas privadas y las industrias forestales poseen bosques, si bien en medida mucho menor. En la subregión, el modelo de distribución de la propiedad varía de un país a otro debido a influencias históricas, políticas y sociales, pero en promedio se encuentra repartido de la siguiente manera: el Estado 36 por ciento; otros organismos públicos 13 por ciento; particulares 43 por ciento; y otros 8 por ciento. Estos porcentajes se refieren a la propiedad de los bosques disponibles para el abastecimiento maderero, que en los países de la subregión comprenden la mayor parte de la superficie forestal. Los países en los que predomina la propiedad estatal son Polonia, la República Checa y Hungría (81, 71 y 63 por ciento, respectivamente) que, junto con Eslovaquia (43 por ciento), anteriormente eran países con economías de planificación centralizadas y hoy se hallan en transición hacia la economía de mercado, con parte de sus patrimonios forestales en proceso de privatización o restitución. Probablemente, en esos países la proporción de bosques estatales continuará disminuyendo. En cuanto a los demás países, sólo Irlanda tiene la mayor parte de sus bosques bajo



propiedad del Estado (66 por ciento), si bien ésta es importante también en el Reino Unido (42 por ciento). En ambos países, el Estado adquirió tierra para sus programas de forestación, pero en el decenio de 1990 algunos bosques estatales se vendieron nuevamente al sector privado. En Alemania, el Estado posee el 33 por ciento de los bosques disponibles para el abastecimiento maderero; esta cifra relativamente elevada se explica por la cantidad de propiedad estatal total que caracteriza el Länder oriental desde el período anterior a la reunificación. En los otros países, en cambio, generalmente el Estado posee una cuota modesta del patrimonio forestal.

En diversos países, las comunas, municipalidades y otros órganos públicos además del Estado son importantes propietarios forestales, en particular en Bélgica, Francia, Alemania, Liechtenstein, Luxemburgo y Suiza. En este último país, la cuota de propiedad total llega hasta el 65 por ciento. Las superficies más grandes de bosques aptos para el abastecimiento maderero de propiedad de organismos públicos además del Estado se encuentran en Francia y Alemania, con 2.3 millones y 2 millones de hectáreas, respectivamente.

Los porcentajes más elevados de bosques disponibles para el abastecimiento maderero de propiedad de particulares se registran en Austria y Francia, con el 69 y el 62 por ciento, respectivamente, si bien este tipo de propiedad también es importante en Bélgica, Dinamarca, Alemania, Irlanda y el Reino Unido. En muchos casos, la propiedad forestal está vinculada con la agricultura y los propietarios viven cerca del bosque y obtienen de él parte de sus ingresos. Sin embargo, en algunos países se ha manifestado la tendencia, en parte asociada con el desplazamiento de la población del campo a las ciudades, hacia una mayor cuota de propiedad absentista, que a veces resulta en el abandono de las propiedades forestales. El número de propietarios forestales privados se cifra en millones –más de tres millones y medio solamente en Francia– y las dimensiones medias de los bosques privados son reducidas, probablemente inferiores a 5 ha. Esto agrava el problema de realizar un manejo eficiente y de lograr la rentabilidad de las operaciones forestales, aunque en muchas de las propiedades más pequeñas la producción de madera comercial no representa la función principal.

En Francia, Hungría, los Países Bajos, Eslovaquia y el Reino Unido existen superficies considerables de bosques que pertenecen a instituciones o empresas privadas. En los Países Bajos y el Reino Unido, los últimos años se han caracterizado por la adquisición de bosques (y otras tierras) por organizaciones dedicadas a la conservación de la naturaleza a fin de ordenarlos como hábitat de vida silvestre, reservas naturales, etc. En Hungría, se han formado cooperativas para manejar los bosques en nombre de los propietarios privados. Además, en este país y en Eslovaquia las superficies que aún están en proceso de restitución han

sido incluidas en la categoría de “otro tipo de propiedad privada”. El único país de la subregión que posee bosques pertenecientes a industrias forestales es el Reino Unido, si bien se trata de superficies pequeñas.

El tipo de propiedad, y más particularmente las dimensiones de las unidades de explotación, proporcionan una indicación acerca de la intensidad de el manejo forestal. Los datos relativos a los “bosques bajo plan de manejo” que figuran en la Tabla 29-1 se basan en la información proporcionada por los países acerca de las superficies manejadas conforme a un plan oficial o no estructurado aplicado regularmente durante un período suficientemente extenso. Además, la decisión de no someter a ningún tipo de manejo una determinada zona, por ejemplo para preservarla como zona salvaje o reserva natural, también la califica como superficie bajo manejo. Aunque en la Tabla 29-1 se evidencia que muchos países tienen la mayoría o la totalidad de sus bosques bajo planes de manejo, ello no constituye una indicación de la cantidad de superficie que se maneja en modo satisfactorio. En el pasado, en general, el manejo se centraba sobre todo en la producción maderera; sin embargo, actualmente esa orientación se ha desplazado hacia un enfoque de múltiples funciones, y atribuye un énfasis cada vez mayor a los bienes y servicios no madereros. En términos generales, se puede afirmar que la calidad de el manejo es buena, o por lo menos adecuada, en casi todos los bosques públicos y en la mayoría de los bosques privados de mayores dimensiones, tanto pertenecientes a particulares como a instituciones o corporaciones. Como ya se ha dicho, realizar un manejo eficaz en las propiedades más pequeñas resulta más problemático, exceptuando los casos en que éstas pueden agruparse en algún tipo de cooperativa.

## CONCLUSIONES Y TEMAS

Lo anterior ha puesto de manifiesto una serie de cuestiones que tienen importantes repercusiones en materia de políticas. Una de ellas concierne a la necesidad de adaptar el manejo y silvicultura a la pauta cambiante de las demandas de la sociedad en relación con los bosques, en particular al creciente énfasis que se atribuye a las funciones ambientales y sociales, y al impacto real o potencial en la función “tradicional” de abastecimiento maderero. La mayoría de los países de Europa central están densamente poblados y muy urbanizados, y poseen niveles de vida elevados y necesidades de beneficios procedentes del campo cada vez más distintas, sean éstas materiales o de otro tipo. Muchos cuentan con industrias forestales bien desarrolladas que seguirán dependiendo de los abastecimientos de madera rolliza procedentes de los bosques. Sin embargo, la industria usará cada vez más otros tipos de materia prima, como papel desechado y residuos industriales. Un desafío importante será mantener la viabilidad económica del sector forestal, al tiempo que se garantiza el suministro de bienes y servicios no comerciales que tienen cada vez mayor demanda.

Actualmente, todos los países sufren la presión que supone tener que retirar una parte cada vez mayor de sus recursos forestales de la producción maderera por razones de protección ambiental, especialmente para la preservación de la diversidad biológica, es decir, la protección de especies raras de flora y fauna. Algunos países han establecido metas en cuanto al volumen de bosques que deben apartar para este fin. Otro progreso importante ha sido la adaptación de las prácticas silvícolas a fin de incrementar la biodiversidad y sostenibilidad, por ejemplo para transformar los monocultivos de coníferas en masas con una variedad de especies, en particular mediante la introducción de latifoliadas. Estas y otras medidas, por ejemplo la prolongación de los turnos de rotación, requerirán tiempo, pero a la larga pueden tener un impacto en la cantidad de madera cosechada, aunque es muy difícil calcular su magnitud.

Desde la CNUMAD en 1992 y la segunda Conferencia Ministerial sobre la Protección de los Bosques en Europa, celebrada en Helsinki en 1993, todos los países europeos, entre ellos los de Europa central, prestan mayor atención para asegurarse que sus bosques sean manejados conforme a los principios de el manejo forestal sostenible. Se han introducido diversos sistemas internacionales y nacionales para permitir a los propietarios, ya sea públicos o privados, certificar que sus bosques se manejan de acuerdo con los principios de el manejo forestal sostenible y que los productos que pasan por la cadena de custodia a través de la industria y el comercio forestales hasta llegar al consumidor final proceden de esos mismos bosques. El grado de adopción de la certificación por los propietarios forestales varía de un país a otro y entre las distintas clases de propietarios. A menudo, los pequeños propietarios privados no han adoptado la certificación debido a sus costos probables y a las incertidumbres acerca de sus beneficios.

Los países de la parte oriental de la subregión, en transición hacia economías de mercado, generalmente heredaron de los regímenes precedentes bosques bien manejados, pero industrias e infraestructuras forestales en la ruina. Estos países deben hacer frente a una labor enorme en la modernización de las industrias e instituciones, así como en su privatización y restitución. Entre los problemas que deben afrontar se encuentra la mejora de los niveles de vida de sus poblaciones, para uniformarlos a la media europea, al tiempo que realizan medidas para mejorar la calidad ambiental, frecuentemente descuidada por los regímenes

precedentes. La privatización de los bosques, aunque esté justificada desde el punto de vista político y social, ha originado ciertos problemas, por ejemplo cómo asegurar el mantenimiento de niveles aceptables de manejo sostenible, protección ambiental y acceso para el público.

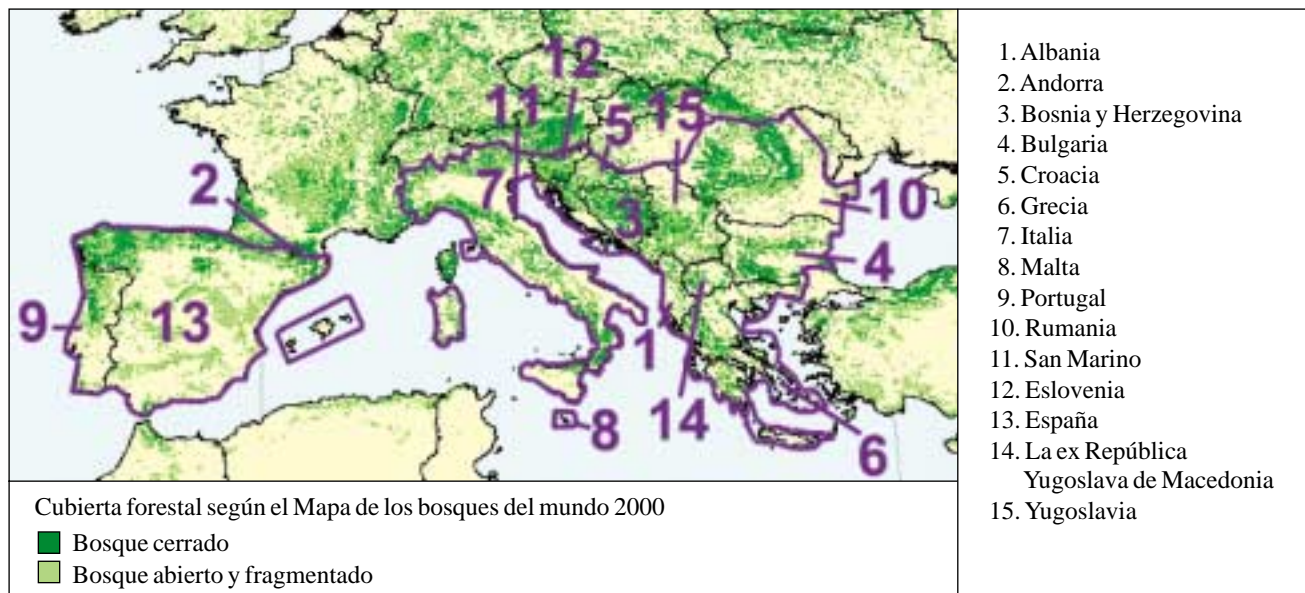
En los decenios de 1980 y 1990 surgieron serias preocupaciones sobre las condiciones de salud de los bosques de la subregión, especialmente acerca del impacto de la contaminación atmosférica. Se observó que una proporción cada vez mayor de coníferas y latifoliadas estaban sufriendo la pérdida del follaje, al tiempo que aumentó el número de árboles muertos o moribundos. Sin embargo, ulteriores investigaciones parecieron demostrar que la contaminación atmosférica por sí sola era la causa de la mortalidad de los árboles sólo en casos extremos y que, probablemente, se trataba de una combinación de causas (incluidas las condiciones climáticas y prácticas silvícolas anteriores, por ejemplo el establecimiento de rodales de especies fuera de su distribución natural) lo que estaba ocasionando la pérdida de vitalidad, si bien la contaminación atmosférica era un importante factor. Otras preocupaciones fueron la aniquilación de la población de olmos (*Ulmus spp.*) presente en la subregión como consecuencia de la importación involuntaria de un virus particularmente virulento de América del Norte, y el declino generalizado de la salud de los robles. También varias tempestades violentas que ocurrieron en un período relativamente breve, la última registrada a finales de 1999, causaron graves daños a los bosques. Todo ello hizo surgir la duda de que pudiera haber una conexión con los posibles cambios del clima y la acumulación de gases invernaderos en la atmósfera. Exista o no esa conexión, la posible función de los bosques como sumideros de dióxido de carbono ha entrado a formar parte de los debates de política. Por ejemplo, se ha tomado en consideración el establecimiento de grandes superficies de nuevas plantaciones, si bien la relativa escasez de tierra apropiada en la subregión probablemente limitaría las posibilidades de que los países contribuyan en forma más incisiva a este tipo de iniciativa.

## BIBLIOGRAFÍA

CEPE/FAO. 2000. *Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand: contribution to the global Forest Resources Assessment 2000*. Geneva Timber and Forest Study Papers 17. Nueva York y Ginebra, Naciones Unidas. [www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm](http://www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm)

## Capítulo 30

# Europa del Sur



**Figura 30-1. Europa del Sur: mapa de la cubierta forestal**

Los 15 países<sup>45</sup> que integran esta subregión son: Albania, Andorra, Bosnia y Herzegovina, Bulgaria, Croacia, Grecia, Italia, Malta, Portugal, Rumania, San Marino, Eslovenia, España, la ex República Yugoslava de Macedonia y Yugoslavia (Figura 30-1). En su mayoría, limitan con la cuenca septentrional y oriental del Mar Mediterráneo; dos de ellos (Bulgaria y Rumania) se extienden por la costa occidental del Mar Negro; y la costa del Portugal bordea el Océano Atlántico. En casi toda la subregión prevalece un clima de tipo mediterráneo, caracterizado por veranos cálidos y secos, si bien en algunas zonas, como el norte de España, Italia, Rumania y Eslovenia, el nivel de las lluvias es considerable, lo que origina buenas condiciones para el crecimiento de los bosques. Hay marcadas y numerosas diferencias entre los países por lo que concierne al nivel de vida y de crecimiento económico; los miembros de la Unión Europea (Grecia, Italia, Portugal y España) se encuentran en una fase más avanzada que los que se hallan en fase de transición desde una economía planificada a nivel central a una de mercado (Albania, Bosnia y Herzegovina, Bulgaria, Croacia, Rumania, Eslovenia, la ex República Yugoslava de Macedonia y Yugoslavia). Tres países, esto es España, Italia y Rumania, abarcan casi dos tercios de la superficie total de tierra de 168 millones de hectáreas de la subregión; además,

son los países más poblados. Otros tres países, Andorra, Malta y San Marino, tienen dimensiones muy reducidas y revisten una limitada relevancia para la economía forestal de la subregión.

### RECURSOS FORESTALES

En 2000, los bosques cubrían 52 millones de hectáreas de la subregión (Tabla 30-1), mientras que otras tierras boscosas abarcaban 19 millones de hectáreas. Por consiguiente, los bosques y otras tierras boscosas correspondían a dos quintas partes del área total de tierra, y los bosques por sí solos a un 30 por ciento. En promedio, había 0.3 ha por habitante en la subregión, pero existían pronunciadas variaciones entre los países, desde las 0.6 ha per cápita en Bosnia y Herzegovina y Eslovenia a las 0.2 ha per cápita en Italia.

Desde épocas remotas los bosques se han destruido para abrir paso a la agricultura y a otros usos de la tierra, y además se han degradado a causa del aprovechamiento excesivo y el sobrepastoreo, en especial de las cabras. Otra fuente de riesgo, particularmente debido a las condiciones climáticas, han sido los incendios, desastros en gran parte por negligencia o acción intencional de los humanos.. Muchos de los bosques que quedan se hallan pues en condiciones precarias o se han reducido a matorrales con árboles esparcidos (otras tierras boscosas). Menos de 700 000 ha, o únicamente cerca del 1.5 por ciento de la área forestal, están clasificadas como bosques inalterados por los

<sup>45</sup> Para más detalles sobre cada país, véase [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)

Tabla 30-1. Europa del Sur: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Cambio del área 1990-2000 (total de bosque)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosque)		Bosques bajo plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques			000 ha/año	%	m <sup>2</sup> /ha	t/ha	000 ha	%
				000 ha	000 ha	%						
Albania	2 740	889	102	991	36.2	0.3	-8	-0.8	81	58	406	41
Andorra	45	-	-	-	-	-	-	-	0	0	n.a.	n.a.
Bosnia y Herzegovina	5 100	2 216	57	2 273	44.6	0.6	n.s.	n.s.	110	-	2 007	88
Bulgaria	11 055	2 722	969	3 690	33.4	0.4	20	0.6	130	76	3 690	100
Croacia	5 592	1 736	47	1 783	31.9	0.4	2	0.1	201	107	1 531	86
Grecia	12 890	3 479	120	3 599	27.9	0.3	30	0.9	45	25	2 009	56
Italia	29 406	9 870	133	10 003	34.0	0.2	30	0.3	145	74	1 117	11
Malta	32	n.s.	0	n.s.	n.s.	-	n.s.	n.s.	232	-	n.s.	100
Portugal	9 150	2 832	834	3 666	40.1	0.4	57	1.7	82	33	1 201	33
Rumania	23 034	6 357	91	6 448	28.0	0.3	15	0.2	213	124	6 448	100
San Marino	6	-	-	-	-	-	-	-	0	0	n.a.	n.a.
Eslovenia	2 012	1 106	1	1 107	55.0	0.6	2	0.2	283	178	1 107	100
España	49 945	12 466	1 904	14 370	28.8	0.4	86	0.6	44	24	11 694	81
La ex República Yugoslava de Macedonia	2 543	876	30	906	35.6	0.5	n.s.	n.s.	70	-	906	100
Yugoslavia	10 200	2 848	39	2 887	28.3	0.3	-1	-0.1	111	23	2 723	94
<b>Total de Europa del Sur</b>	<b>163 750</b>	<b>47 397</b>	<b>4 327</b>	<b>51 723</b>	<b>31.6</b>	<b>0.3</b>	<b>233</b>	<b>0.5</b>	<b>112</b>	<b>60</b>	<b>34 839</b>	<b>67</b>
<b>Total de Europa</b>	<b>2 259 957</b>	<b>1 007 236</b>	<b>32 015</b>	<b>1 039 251</b>	<b>46.0</b>	<b>1.4</b>	<b>881</b>	<b>0.1</b>	<b>112</b>	<b>59</b>	<b>954 707</b>	<b>92</b>
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fuente: Apéndice 3,7, Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

humanos, y las mayores áreas se encuentran en Bulgaria y Rumania. En 2000, las plantaciones abarcaban cerca de 4.3 millones de hectáreas, o más del 8 por ciento del área forestal, y de ellas las de mayores proporciones se hallaban en España, Bulgaria y Portugal. Es importante hacer una distinción entre las plantaciones establecidas fundamentalmente para la producción de madera y las plantaciones cuya función es estabilizar el suelo y proteger el medio ambiente. Si bien no se disponen de datos que permitan separar estas dos categorías, gran parte de la plantación que se efectúa en Bulgaria y España central y meridional pertenece a la última, y en algunos casos la tasa de crecimiento es bastante moderada. Las plantaciones de Portugal y las situadas a lo largo de la costa septentrional de España se utilizan sobre todo para la producción de madera, y muchas de ellas registran elevadas tasas de crecimiento, por ejemplo de pinos marítimos (*Pinus pinaster*), pinos de Monterrey (*Pinus radiata*) y *Eucalyptus globulus*. El área de bosques naturales supera los 47 millones de hectáreas, como se indica en la Tabla 31-1, e incluye la pequeña zona de bosques inalterados que se menciona más arriba, si bien consiste principalmente en lo que se define como bosque "seminal" en la Evaluación de los Recursos Forestales Templados y Boreales 2000 (TBFRA) (CEPE/FAO 2000), es decir, el bosque que el hombre ha utilizado en el pasado o que explota en el presente, y que ha sido o no sometido a manejo.

En el decenio de 1990, el área de bosque en Europa del sur aumentó a una tasa media anual de unas 230 000 ha. En orden de importancia, los incrementos se registraron en España, Portugal, Italia, Grecia y Bulgaria. Parte de esta

expansión fue el resultado de la regeneración de los bosques que se dio en otras tierras boscosas, el resto se debió a una nueva colonización con medios artificiales (plantación) o naturales, de las tierras no arboladas, principalmente en las tierras agrícolas abandonadas. No es posible determinar hasta qué punto la aforestación y la reforestación se llevaron a cabo mediante plantación o por vías naturales, si bien lo más probable es que en mayor parte se haya tratado de plantación. Como se indica en la Figura 30-2, se obtuvieron ganancias netas en todos los países de la subregión con excepción de Albania, uno de los pocos países europeos que registraron una disminución del área forestal.

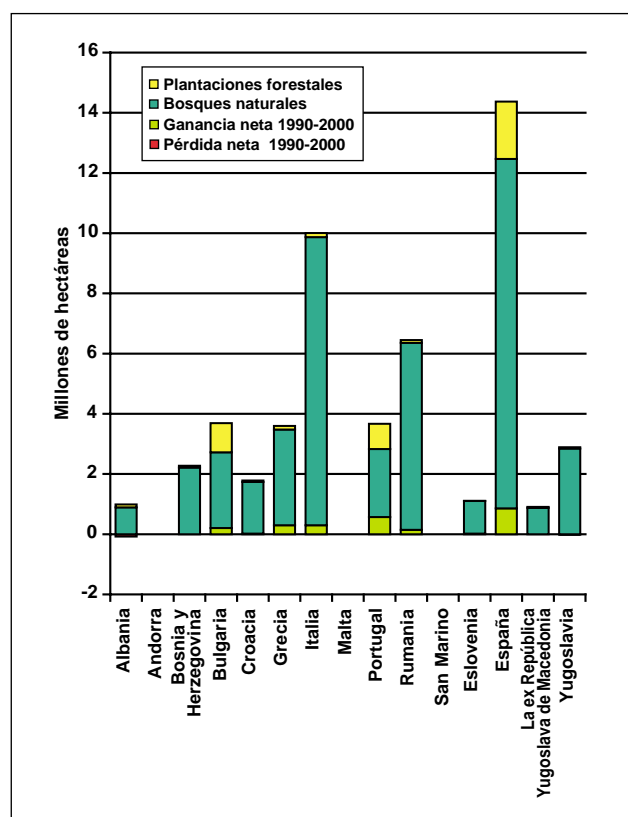
Por lo que se refiere a la cubierta forestal, en Europa del sur prevalecen especies latifoliadas, particularmente en la parte oriental de la subregión. En general, los bosques en los que predominan estas especies abarcan las tres quintas partes del área forestal, a la que debe añadirse un 10 por ciento de áreas mixtas de coníferas y latifoliadas. Puesto que en algunos países el volumen medio por hectárea de existencias en formación en los rodales de coníferas es mayor que en las poblaciones de latifoliadas, las coníferas representan el 50 por ciento o más de todas las existencias en formación en Bosnia y Herzegovina, Grecia, Portugal y España, y casi la mitad en Eslovenia. Las especies deciduas y de hojas perennes de robles (*Quercus* spp.) son las especies latifoliadas más comunes en toda la subregión, y también el abedul (*Fagus* spp.) abunda en las alturas mayores; entre otras especies figuran el castaño, el álamo y el eucalipto (estos dos últimos se dan principalmente en plantaciones). Existen amplias áreas de bosques tratados con la técnica de

monte bajo y monte bajo con resalvos, especialmente en Italia, Grecia, España, Bulgaria y Yugoslavia. En conjunto, cerca de una cuarta parte del área forestal de la subregión está integrada por estas formaciones. Entre las coníferas, las especies más comunes son los pinos, especialmente de alepo (*Pinus halepensis*), silvestres (*Pinus sylvestris*), marítimos y de Monterrey, y en ciertas localidades se encuentran también piceas (*Picea* spp.), abetos (*Abies* spp.) y alerces (*Larix* spp.).

España, que ocupa la mayor parte de la Península Ibérica, posee el área forestal de mayores dimensiones de la subregión, correspondiente a 14.4 millones de hectáreas, lo que equivale a más de una cuarta parte del área total. Además, cuenta con 12.5 millones de hectáreas adicionales de otras tierras boscosas; por ende, éstas y los bosques llegan a abarcar casi la mitad del área de tierra del país. Los bosques se han venido expandiendo enérgicamente como resultado de la plantación y de la conversión de otras tierras boscosas en bosques, a pesar de los contratiempos provocados por los incendios forestales. Más de dos quintas partes del área forestal están pobladas predominantemente por coníferas, y otra quinta parte está formada por coníferas y latifoliadas. El crecimiento más pronunciado se observa en los rodales de pinos marítimos y de Monterrey y de eucaliptos, en el norte de España, donde se lleva a cabo gran parte de la producción de madera. En los demás lugares, el bosque cumple una importante función de protección del suelo. Cerca de una cuarta parte del área forestal no puede aprovecharse para el abastecimiento de madera, principalmente por razones de conservación y protección. Portugal, que ocupa la parte occidental de la Península Ibérica, cuenta con amplias áreas de alcornoque y es el mayor productor y exportador de productos de corcho. Es asimismo un importante exportador neto de productos madereros que obtiene fundamentalmente de sus bosques de pinos marítimos y eucaliptos.

Gracias a su larga extensión de norte a sur y a su gama de altitudes, Italia posee gran variedad de tipos de bosques, así como de flora y fauna. Con más de 10 millones de hectáreas, el país cuenta con la mayor área forestal de la subregión después de España, y casi 1 millón de hectáreas de otras tierras boscosas. Más del 70 por ciento del área forestal está cubierta en prevalencia de rodales de latifoliadas, de los cuales cerca de la mitad corresponde a rebrotes tratados con la técnica de monte bajo y monte bajo con resalvos. Al igual que en las otras zonas del Mediterráneo, cada año los incendios representan una amenaza. Italia registra el área más pequeña de bosques per cápita (0.2 ha) entre los países de la subregión, y es un importante importador neto de productos madereros (y a la vez un gran exportador de muebles).

Los países que anteriormente formaban parte de Yugoslavia, a saber Bosnia y Herzegovina, Croacia, Eslovenia, la ex República Yugoslava de Macedonia y Yugoslavia, poseen en conjunto cerca de 9 millones de hectáreas de bosques y 1.5 millones de hectáreas de otras



**Figura 30-2. Europa del Sur: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000**

tierras boscosas. En la mayor parte de esta zona predominan poblaciones de latifoliadas, y lo mismo sucede en Grecia y Albania, que también se hallan en la Península Balcánica. En muchos lugares de estos países, con la excepción de Eslovenia, las condiciones de crecimiento son deficientes, los suelos están degradados y se registran frecuentes incendios.

Bulgaria y Rumania son los países más orientales de la subregión. En conjunto, poseen más de 10 millones de hectáreas de bosques, en los que se hallan principalmente rodales de latifoliadas, siendo las más comunes la haya y el roble. La estructura de los bosques rumanos se orienta hacia las clases de edad mediana, y el incremento, que supera el nivel de las talas por un margen considerable, se encuentra por encima de la media europea por hectárea. Lo mismo ocurre respecto del volumen por hectárea de sus existencias en formación. En Bulgaria, existe un activo programa de aforestación y mejoramiento de los bosques, lo que se debe en mayor medida a razones relacionadas con la protección del suelo que con la producción de madera; el nivel de crecimiento se sitúa en forma apreciable por encima de los actuales niveles de corta.

A causa de las extensas zonas de colinas y montañas, la fragilidad de los suelos, las difíciles condiciones climáticas y el riesgo de incendios forestales, la función de protección desempeñada por los bosques es fundamental en muchas

zonas de Europa del sur. Cerca de una cuarta parte de la superficie forestal no está disponible para la producción de madera, fundamentalmente por razones de conservación y protección, si bien en algunos lugares este hecho se debe también a razones económicas, es decir la imposibilidad de acceder a ellos. Las zonas más extensas no disponibles para la producción maderera se encuentran en Italia, España, Portugal y Bosnia y Herzegovina. A finales del decenio de 1990 la extracción de madera rolliza alcanzó unos 54 millones de metros cúbicos con corteza por año en los bosques disponibles para el abastecimiento de madera, esto es los lugares en la que se efectuó la mayor parte de las talas. Si se suman el porcentaje con corteza de los árboles cortados y el volumen no recuperado, las talas (es decir las extracciones más las pérdidas de explotación no recuperadas) en los bosques disponibles para el abastecimiento de madera sobrepasaron los 65 millones de metros cúbicos con corteza, lo que equivale a la cantidad más ingente de la que se tiene noticia en Rumania, Portugal, España e Italia. Esta cantidad corresponde a menos de la mitad del volumen del incremento neto anual, lo que significa que el volumen de las existencias en formación está aumentando con considerable firmeza en la subregión. El grado en que el incremento neto anual (INA) supera el nivel de las talas, varía significativamente según los países. La relación talas-INA es particularmente baja en Bosnia y Herzegovina, Eslovenia y España. En cambio, los niveles de las talas y el INA son casi iguales en Portugal, donde la capacidad de elaboración de madera ha experimentado una marcada expansión en los últimos decenios, y en la ex República Yugoslava de Macedonia. En diversos países, la baja relación entre las talas y el INA tiene su explicación en la estructura de clases de edad, que tiende hacia rodales jóvenes o de edad mediana.

Además, en y entre los distintos países el volumen del INA por hectárea varía enormemente, lo que pone de manifiesto las diferentes condiciones de crecimiento. En Rumania y Eslovenia, el INA promedio asciende a más de 5 m<sup>3</sup> por hectárea, es decir más que la media europea. En Portugal y España la media es de 6.8 y 2.7 m<sup>3</sup> por hectárea, respectivamente, aunque en ambos países algunas plantaciones de pino y eucalipto se hallan entre las formaciones de crecimiento más rápido de Europa. Este tipo de plantaciones se encuentra también en otros países, como las de álamos en Italia. En Albania, Grecia y la ex República Yugoslava de Macedonia, se señala un INA de tan sólo 1 m<sup>3</sup> por hectárea, aproximadamente.

## MANEJO Y USOS DE LOS BOSQUES

En Europa del sur en su totalidad, más de la mitad del área forestal es de propiedad pública y menos de la mitad pertenece a privados. Ahora bien, este hecho oculta profundas diferencias en las modalidades de propiedad de la tierra entre los países. En Albania y Bulgaria, todos los bosques son de

propiedad del Estado, y esta proporción corresponde a unas tres cuartas partes en Bosnia y Herzegovina, Croacia y la ex República Yugoslava de Macedonia y a más del 90 por ciento en Rumania. En Italia, Portugal y España, el Estado posee áreas de bosques relativamente pequeñas, y son más importantes otras formas de propiedad pública, principalmente por las municipalidades y las comunas. En estos tres países, la propiedad privada es con mucho la categoría de mayor relevancia, pues abarca más de tres cuartas partes de todos los bosques de Portugal y España y dos tercios de los bosques italianos. En particular en España e Italia, el tamaño medio de las explotaciones es muy reducido y por ende el número de propietarios privados proporcionalmente elevado. También la propiedad por industrias privadas tiene un peso considerable y en Portugal corresponde al 10 por ciento del total, mientras que en Italia y España concierne a zonas de dimensiones menores. En España y Grecia pueden hallarse otras formas de propiedad privada, como las cooperativas.

En algunos países que anteriormente poseían economías planificadas y que actualmente se están orientando hacia formas de economía de mercado, se ha venido efectuando un proceso de privatización o restitución de algunas áreas forestales. Este hecho ha progresado rápidamente especialmente en Eslovenia, donde tres cuartas partes de los bosques en la actualidad se encuentran en manos de particulares, y en menor grado en Bosnia y Herzegovina, Croacia, Rumania y la ex República Yugoslava de Macedonia. En Eslovenia, los bosques privados no eran de propiedad del Estado; éste únicamente se encargaba de su manejo.

Salvo Andorra y San Marino, todos los países de Europa del sur aportaron información a nivel nacional acerca del área de bosques bajo manejo (Tabla 30-1), aplicando para ello la definición utilizada por los países industrializados, esto es, de bosques manejados conforme a un plan oficial o extraoficial aplicado con regularidad durante un período suficientemente extenso (cinco años o más), inclusión hecha de las zonas para las que se ha decidido expresamente no emprender ninguna actividad de manejo. El grado en que se manejan los bosques de un país varía considerablemente. Así, Bulgaria, Rumania y la ex República Yugoslava de Macedonia informaron de que todos sus bosques están bajo manejo. A diferencia de ello, según se informó, la proporción de bosques bajo manejo es muy baja en Albania, Grecia y Portugal, y especialmente en Italia. En este último país, se señaló sólo un 11 por ciento de bosques bajo manejo pues se incluyeron únicamente los planes oficiales, tratándose en su mayor parte de bosques de propiedad pública. Las amplias diferencias notificadas por los países en relación con el grado de manejo de sus bosques pueden denotar en parte las dificultades que conlleva aplicar la definición de "bosque manejado" –utilizado por el TBFRA– a las condiciones de cada país u obtener datos completos y

detallados. La definición incluye los bosques bajo planes de manejo oficiales y extraoficiales; por ello, puede resultar difícil determinar las zonas que se hallan bajo planes extraoficiales de manejo, en especial las de propiedad privada. En total, según las informaciones recibidas, unos 35 millones de hectáreas de bosques, o el 67 por ciento del área forestal total de Europa del sur, se hallaban bajo manejo de acuerdo con planes oficiales o extraoficiales.

Asimismo, en esta subregión las actividades relacionadas con la fauna y flora silvestres y la caza se han reconocido como prácticas de importancia.

## CONCLUSIONES Y TEMAS

Los tipos y la calidad de los bosques que crecen en Europa del sur presentan una gran variedad. Sin embargo, en consideración de la excepcional presión a la que han estado sujetos los bosques por largo tiempo a causa de la explotación excesiva y las condiciones de crecimiento a menudo difíciles, cabe afirmar que muchos de los bosques "naturales" son de calidad relativamente deficiente. Esto representa un importante desafío para los que se encargan de la esfera del manejo, los cuales con frecuencia carecen de los recursos (humanos y financieros) para aplicar métodos de silvicultura más intensiva en esos bosques. En el otro extremo, existen amplias plantaciones para la producción de madera, cuyos niveles de manejo y de silvicultura son muy elevados. Al igual que en el resto de Europa, el público y los elaboradores de las políticas son cada vez más conscientes de la importancia que revisten los bosques para el suministro de beneficios medioambientales y sociales, así como de madera, y esto se refleja en el interés que se manifiesta en forma creciente hacia la forma en que se manejan los bosques de todo tipo, sean naturales o plantaciones. En ocasiones se ponen en tela de juicio algunas prácticas, como el uso de especies exóticas como el eucalipto en las plantaciones y la sustitución de matorrales de latifoliadas por pinos.

El problema secular de los incendios forestales sigue siendo agudo en la mayoría de los países de Europa del sur. Una gran proporción de los incendios que se desatan cada año en Europa ocurre en estos países, y se debe principalmente a la acción humana. Muchos de ellos se encienden de manera accidental o debido a negligencia, como los incendios que se inician en las tierras de cultivo y se propagan hasta los bosques, si bien un elevado número de ellos se provoca deliberadamente por una variedad de razones sociales, económicas y políticas. Además, la degradación de los ecosistemas ocasionada por el sobrepastoreo los ha hecho mucho más vulnerables a los incendios provocados por el ser humano. La densidad demográfica local ha disminuido con la urbanización, y de esta forma los incendios no se detectan y extinguen tan rápidamente como sería posible si las zonas rurales estuviesen más pobladas.

Asimismo, el creciente número de personas que visitan los bosques constituye un factor adicional de amenaza de incendios. Los cambios demográficos con frecuencia han dado lugar a la reducción de las actividades silviculturales y de explotación y a que un menor número de animales acceda a los bosques, lo que trae como resultado el aumento de los combustibles y un mayor riesgo de que los incendios que se desatan sean de intensidad mayor. Los técnicos forestales deben cumplir una importante función, relativa no sólo a luchar contra los incendios sino también a educar al público sobre su prevención.

Las condiciones climáticas de la subregión, especialmente durante los veranos calientes y secos, son un factor determinante para el aumento del riesgo de incendios. En relación con posibles cambios del clima mundial, en algunas partes de la subregión, como el sur de la Península Ibérica y de Italia, también se ha manifestado una creciente preocupación por la amenaza del fenómeno de desertificación. Este hecho ha puesto de relieve la necesidad de adoptar medidas de protección de los bosques, y, donde sea oportuno, de aforestación con miras a la conservación del suelo.

La creciente industrialización y el desplazamiento gradual de las poblaciones desde el campo a las ciudades ha agudizado más aún el problema concerniente a mantener comunidades rurales viables, en casi todos los países de la subregión en los que en el pasado la agricultura era una de las principales actividades. Se están abandonando zonas significativas de tierras agrícolas marginales y, si bien la silvicultura en muchos casos puede parecer una solución, son muchos los problemas económicos y sociales que presenta esta opción como alternativa adecuada de aprovechamiento de la tierra. Entre esos problemas cabe destacar la financiación de los proyectos de aforestación y reforestación y las disposiciones de índole organizativa necesarias para lograr el debido mantenimiento y el aprovechamiento en su momento de nuevas áreas de bosques revitalizados. Por consiguiente, siguen siendo inciertos la rapidez y el alcance con que proseguirá la expansión de los bosques registrada en los últimos decenios en esta subregión.

El volumen de las talas anuales en Europa del sur equivale a tan sólo cerca de la mitad del incremento neto anual (INA), e incluso menos en algunos países. Actualmente, este hecho ocasiona un aumento del volumen de las existencias en formación y contribuye a la retención del carbono, y en la mayoría de los países es consecuencia de la estructura relativamente joven de clases de edad de los bosques. Sin embargo, plantea un interrogante en cuanto a si tarde o temprano debería hacerse mayor uso del potencial de producción maderera de la subregión, no sólo para permitir que los bosques contribuyan más al bienestar económico de la sociedad sino también por razones ecológicas y de prevención de incendios. Esto no quiere decir que podría duplicarse el ritmo de las talas hasta igualar el actual nivel

de INA, pero indudablemente puede tener lugar cierta expansión sin comprometer por ello la sostenibilidad de los recursos forestales. Ello supondría la creación de capacidad en materia de elaboración de madera en algunos países, cuya excepción principal sería Portugal, país en el cual ésta ya se ha expandido en tal forma que prácticamente todas las fuentes de abastecimiento maderero se hallan plenamente comprometidas. Italia y España figuran entre los principales importadores netos de productos madereros, y podría haber margen para la sustitución de importaciones en éstos y algunos otros países. La modernización de sus industrias podría asimismo permitir a Rumania retomar su posición como exportador importante de productos madereros.

Rumania, Bulgaria, Albania y los países que formaban parte de la ex Yugoslavia están en proceso de convertir sus economías hacia formas de mercado y de mejorar los niveles de vida de sus poblaciones hasta alcanzar la media europea. En todos ellos, el consumo de productos madereros permanece bastante bajo, y reaccionaría al estímulo de la actividad económica, especialmente por lo que concierne al sector de la construcción, pues el suministro de más y mejores viviendas con toda probabilidad representará una prioridad. Se trata de un proceso a largo plazo que conlleva la sustitución o modernización de las industrias de esos países, incluidas las de elaboración de madera, que por lo general son obsoletas o están subcapitalizadas, y el desarrollo de la infraestructura. Supone además la privatización de algunos sectores de la economía y la búsqueda de asistencia extranjera, incluidas las inversiones extranjeras directas. En vista del potencial a largo plazo para aumentar el abastecimiento de madera en la mayoría de estos países (con excepción de Albania) los productos madereros y no madereros podrían desempeñar un papel cada vez más incisivo en el fortalecimiento de esas economías.

Los países de la ex Yugoslavia afrontan un problema particular planteado por los conflictos y los disturbios ocurridos durante la disgregación en los actuales cinco países autónomos. Las industrias y la infraestructura de estos países, así como algunas zonas de sus bosques, han sufrido considerables daños. Únicamente Eslovenia parece haberse salvado en forma relativa. Las posibilidades de restaurar y fortalecer el sector forestal y las industrias forestales en esos países dependen en gran medida de la estabilidad de la situación política, lo que contribuirá a despertar un mayor interés en los inversionistas extranjeros.

Uno de los principales obstáculos para lograr un aprovechamiento más completo de los recursos de la subregión, con objetivos sociales o medioambientales o con miras al abastecimiento de madera, consiste en el hecho de que una parte sustancial de la superficie forestal pertenece a un número sumamente elevado de pequeños propietarios privados. Las actividades forestales en pequeña escala muy pocas veces son tan provechosas como las que se realizan en mayor escala, y se hace más difícil alcanzar la eficacia en el manejo y la planificación. Por razones de índole política, la consolidación de la propiedad en unidades de mayores proporciones, de propiedad pública o privada, por lo general no se acepta y por consiguiente hace falta encontrar otras soluciones. Una de ellas podría consistir en agrupar las propiedades en cooperativas de manejo o de comercialización, como se ha hecho en diversos casos. Sin embargo, antes de emprender el esfuerzo y afrontar los costos que conllevan este tipo de iniciativas, es preciso determinar la efectiva y potencial aportación que las pequeñas explotaciones forestales hacen a la economía forestal global, en especial mediante la producción y venta de madera en rollo. En la actualidad, es probable que esta aportación sea muy inferior a la porción del área forestal que poseen, y sería necesario determinar si su contribución podría verse mejorada en forma apreciable gracias a una acción conjunta. En caso de que por motivos económicos resultara difícil justificar este tipo de medida, aún así seguiría siendo necesario considerar si, dejando las cosas como están, a largo plazo se producirían consecuencias negativas para las funciones medioambientales y sociales, como por ejemplo un mayor riesgo de incendios forestales.

A decir verdad, debido a la frágil situación del medio ambiente y a la evolución de las condiciones sociales en diversos lugares de Europa del sur, pueden existir razones sólidas para apoyar un papel más destacado del sector forestal, pero esto sigue dejando sin respuesta el difícil interrogante relativo a cómo debería organizarse este apoyo y quien debería sufragar los costos conexos.

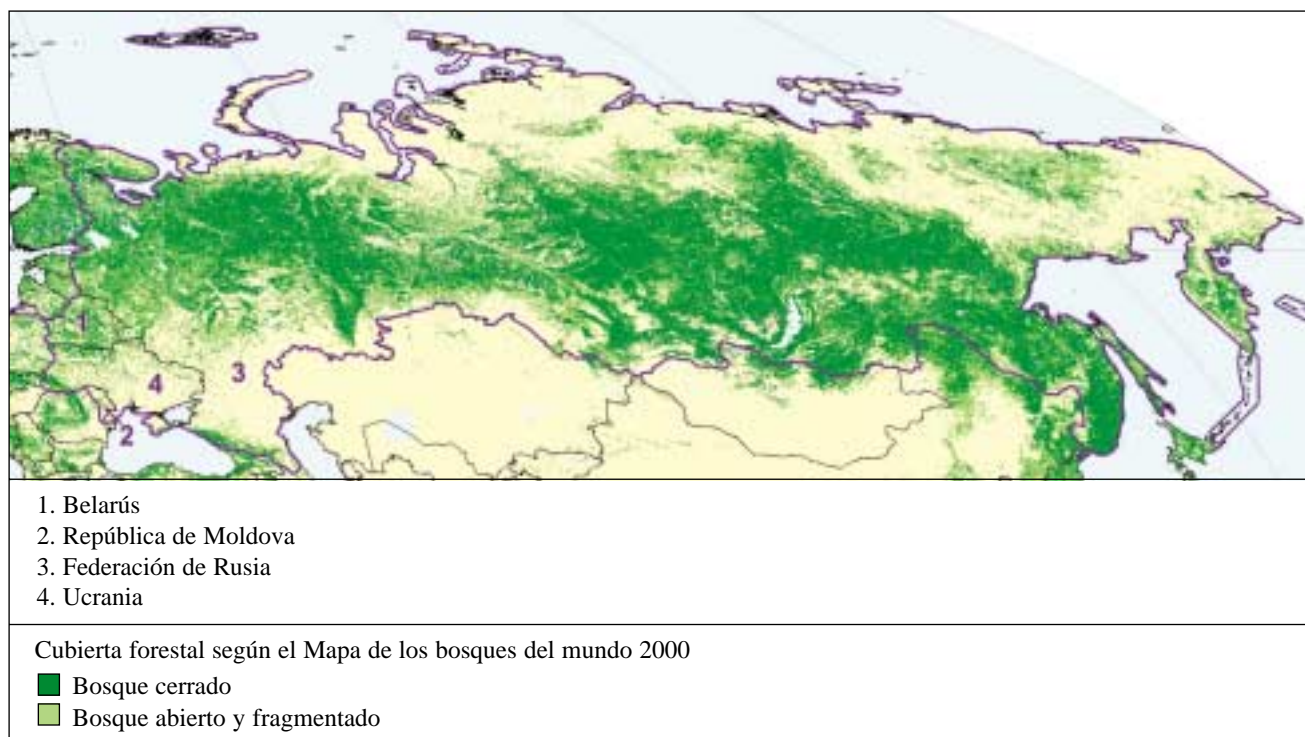
## BIBLIOGRAFÍA

CEPE/FAO. 2000. *Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand: contribution to the global Forest Resources Assessment 2000*. Geneva Timber and Forest Study Papers 17. Nueva York y Ginebra, Naciones Unidas. [www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm](http://www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm)



## Capítulo 31

## Belarús, República de Moldova, Federación de Rusia y Ucrania



**Figura 31-1. Belarús, República de Moldova, Federación de Rusia y Ucrania: mapa de la cubierta forestal**

Los cuatro países de esta subregión formaban parte de la ex Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) hasta que a principios del decenio de 1990 ésta se disgregó en 15 países autónomos, y son actualmente miembros de la Comunidad de Estados Independientes (CEI).<sup>46</sup> Ellos son: Belarús, República de Moldova, Federación de Rusia y Ucrania (Figura 31-2). Belarús, la República de Moldova y Ucrania ocupan la parte suroccidental de la subregión, mientras que la Federación de Rusia se extiende a través de dos continentes –Europa y Asia– ocho husos horarios y 7 000 km de este a oeste. La Federación de Rusia por sí sola tiene un área de tierra de 1 690 millones de hectáreas, lo que equivale a tres veces la superficie global de todos los otros países europeos, y una población de 147 millones de habitantes, lo que la convierte en uno de los países menos poblados, con 11 hectáreas per cápita frente a alrededor de 1 hectárea per cápita para el resto de Europa. Ucrania, con 58 millones de hectáreas, es el segundo país en con mayor área forestal en Europa después de la Federación de Rusia. Esta subregión tiene un clima boreal hacia el norte, con parte de la Federación de Rusia que se

extiende a través del círculo polar ártico, y templado en el sur, zona a la que corresponde una amplia gama de ecosistemas. Hoy día, la población de los cuatro países tiene un bajo nivel de vida si se consideran los niveles estándar europeos, pues disminuyó considerablemente tras el desmoronamiento económico que se produjo como consecuencia de la disgregación de la URSS.

### RECURSOS FORESTALES

El área forestal de los cuatro países de la subregión asciende a 871 millones de hectáreas, a los que pueden añadirse 71 millones de hectáreas de otras tierras boscosas. Ésta es una de las subregiones con más bosques en el mundo, y abarca con creces más de una quinta parte de toda el área forestal mundial. Su cubierta forestal es considerablemente más arbolada que la media mundial: casi el 50 por ciento de su superficie frente al 30 por ciento; y también la superficie forestal por habitante es muy abundante: más de 4 hectáreas per cápita en comparación con la media mundial de 0.6 hectáreas per cápita.

Estas cifras sorprendentes se deben en gran medida a la situación de un solo país, la Federación de Rusia, que por sí sola posee 851 millones de hectáreas de bosques, esto es

<sup>46</sup> Para más detalles sobre cada país, véase [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)

Tabla 31-1. Belarús, República de Moldova, Federación de Rusia y Ucrania: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Cambio del área 1990-2000 (total de bosque)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosque)		Bosques bajo plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques			000 ha/año	%	m <sup>2</sup> /ha	t/ha	000 ha	%
				000 ha	000 ha	%						
Belarús	20 748	9 207	195	9 402	45.3	0.9	256	3.2	153	80	7 577	81
República de Moldova	3 296	324	1	325	9.9	0.1	1	0.2	128	64	325	100
Federación de Rusia	1 688 851	834 052	17 340	851 392	50.4	5.8	135	n.s.	105	56	851 392	100
Ucrania	57 935	5 159	4 425	9 584	16.5	0.2	31	0.3	179	-	9 584	100
<b>Total de la subregión</b>	<b>1 770 830</b>	<b>848 742</b>	<b>21 961</b>	<b>870 703</b>	<b>49.2</b>	<b>4.1</b>	<b>423</b>	<b>0.0</b>	<b>106</b>	<b>56</b>	<b>868 878</b>	<b>100</b>
<b>Total de Europa</b>	<b>2 259 957</b>	<b>1 007 236</b>	<b>32 015</b>	<b>1 039 251</b>	<b>46.0</b>	<b>1.4</b>	<b>881</b>	<b>0.1</b>	<b>112</b>	<b>59</b>	<b>954 707</b>	<b>92</b>
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

más que cualquier otro país en el mundo, así como otros 70 millones de hectáreas de otras tierras boscosas, y que alberga casi el 98 por ciento de la área forestal de esta subregión y el 22 por ciento del total mundial. Si bien los datos relativos a la Federación de Rusia tienden a relegar a segundo término los datos concernientes a los tres países restantes, hay que recordar que Belarús y Ucrania sobrepasan con creces 9 millones de hectáreas de bosques, lo que los sitúa entre los países europeos con grandes áreas de bosques. Sin embargo, solo a causa de sus dimensiones, en la presente evaluación se prestará especial atención a los recursos forestales rusos.

De acuerdo con la clasificación utilizada en este informe, el 98 por ciento de los bosques de la Federación de Rusia son naturales, y el resto (17 millones de hectáreas) son plantaciones (Figura 31-1 y Tabla 31-2). A diferencia de otros países europeos, en los que quedan muy pocos bosques efectivamente naturales (es decir, de edad madura), el área de este país cubierta de bosques inalterados por la actividad humana [según la definición de la Evaluación de los Recursos Forestales Templados y Boreales 2000 (TBFRA) (CEPE/FAO 2000)] está muy extendida, y asciende a 749 millones de hectáreas, de los cuales sólo 50 millones son seminaturales. Cerca de dos quintas partes de los bosques inalterados por la actividad humana están clasificadas como no disponibles para el abastecimiento de madera, y esto en su mayor parte debido a razones económicas, es decir la inaccesibilidad, si bien hay 24 millones de hectáreas que no están disponibles para el abastecimiento de madera por razones de conservación y protección. Está en aumento la superficie que se sustrae a la explotación efectiva o potencial, pues se hace más hincapié en la conservación y protección de la naturaleza. Los bosques inalterados son en su mayoría maduros o decadentes y corren el riesgo de sufrir daños por causas naturales en especial el fuego, las plagas y las enfermedades. En el caso de incendios en las zonas más remotas e inaccesibles hay que esperar que se agoten espontáneamente y en consecuencia la superficie quemada puede llegar a ser muy amplia. Si bien en las zonas más pobladas el error humano suele ser la causa más común de

los incendios, el rayo lo es en las zonas más aisladas, lo que en algunos lugares puede considerarse como un elemento ecológico positivo pues induce el rejuvenecimiento de los rodales decadentes. No obstante, cerca de la mitad de los bosques de Rusia crece en suelos permanentemente helados, en los que los ecosistemas son frágiles y la regeneración lenta y difícil.

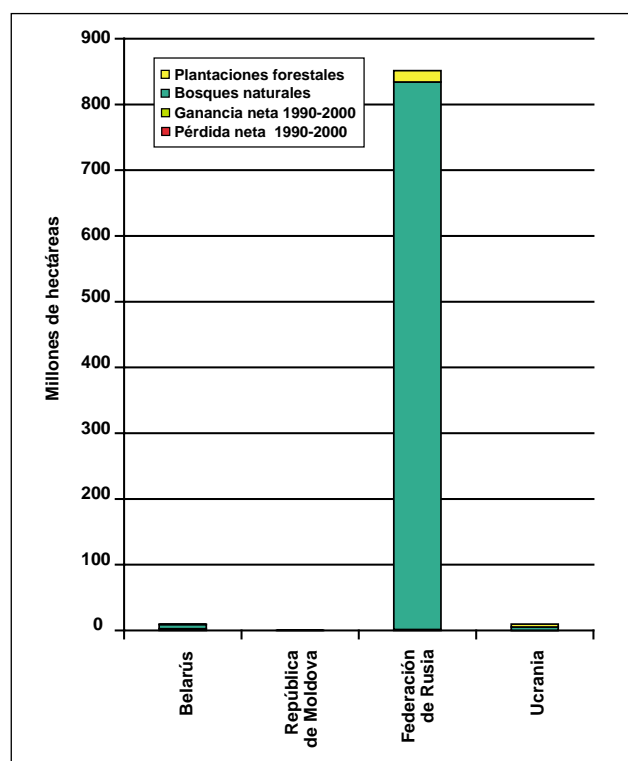
La mayor parte de los bosques seminaturales se halla en la parte europea del país o a una distancia de la línea ferroviaria transiberiana que hace posible su explotación. Muchas de estas zonas han sido objeto de una excesiva explotación en el pasado, y en la actualidad están degradadas o se han repoblado en modo inadecuado, por ejemplo con alisos, álamos temblones y abedules en lugares anteriormente poblados por coníferas. Más de la mitad del área forestal de la Federación de Rusia está ocupada por rodales en los que predominan las coníferas, y otras dos quintas partes albergan rodales mixtos de coníferas y latifoliadas, lo que deja menos de un 10 por ciento de bosques predominantemente latifoliados. El último grupo se encuentra en las zonas meridionales y más templadas del país, y consiste en especies como hayas, robles, tilos y carpes. En las zonas boreales, más septentrionales, las principales especies en la parte occidental de la Federación de Rusia son el abeto rojo (*Picea abies*) y el pino silvestre (*Pinus sylvestris*). En Siberia y en el lejano oriente, el alerce (*Larix* spp.) es la especie más común, y también están presentes individuos de pinos cembros de Siberia (*Pinus sibirica*), pinos enanos (*Pinus pumila*), así como de piceas (*Picea* spp.) y abetos (*Abies* spp.), y abedules (*Betula* spp.) y álamos temblones (*Populus tremula*) entre las especies latifoliadas. Por lo que se refiere al volumen de las existencias en formación, las especies coníferas conforman cerca de cuatro quintas partes del total, y entre ellas el alerce es la más importante.

Únicamente un quinto del área forestal se extiende en la porción europea de la Federación de Rusia, donde vive la mayor parte de la población, se desarrolla casi toda la capacidad en materia de elaboración de madera y se consume la mayoría de los productos madereros, mientras

que cuatro quintas partes de ella se encuentran en las regiones poco pobladas al este de los Montes Urales.

Sólo una parte del área, que asciende a 525 millones de hectáreas y que está notificada como disponible para el abastecimiento de madera, se explota o así se hizo en el pasado, o es accesible con fines de explotación. Actualmente, no puede accederse a gran parte de esta área, aunque no esté sujeta a ningún tipo de restricción de la explotación, y lo más probable es que esta situación perdure en el futuro previsible, pues se halla en zonas de Siberia y del lejano oriente desprovistas de carreteras o infraestructura ferroviaria y en algunas zonas de la parte septentrional de la región europea de la Federación de Rusia. Las existencias en formación en los bosques disponibles para el abastecimiento de madera alcanzan 61 000 millones de metros cúbicos con corteza, o cerca del 70 por ciento del volumen total en el área forestal, mientras que el INA se estima en 742 millones de metros cúbicos con corteza o 1.4 m<sup>3</sup> con corteza por hectárea. Se hace difícil calcular el INA en las zonas en que la mayor parte del bosque no ha sido alterado por el hombre (bosque de edad madura) y en las que cabe la posibilidad de que las pérdidas naturales contrarresten en mayor o menor medida el incremento bruto. El INA por hectárea corresponde a tan sólo un tercio del nivel alcanzado en Europa septentrional, donde las condiciones de crecimiento son en general similares y la mayor parte de los bosques está sometida a manejo, lo que ofrece una indicación del potencial de mejora en caso de que el manejo se extienda a una zona más grande de la Federación de Rusia. Además, a pesar del bajo INA por hectárea, éste sigue siendo mucho más elevado que el nivel de las talas en los bosques disponibles para el abastecimiento de madera registrado a finales del decenio de 1990, es decir unos 125 millones de metros cúbicos con corteza. Las barreras que impiden aumentar las talas guardan relación con la economía y la infraestructura, incluida la capacidad de las industrias internas de elaboración de madera y el acceso a los mercados de exportación. Al menos desde 1990, la diferencia entre el INA y el nivel de talas ha dado lugar a un aumento del volumen de las existencias en formación y a una tendencia hacia el incremento de la proporción de bosques maduros y decadentes.

El volumen total de extracción en la Federación de Rusia a finales de los años noventa se situaba en cerca de 104 millones de metros cúbicos sin corteza por año, frente a un volumen de 300 a 400 millones de metros cúbicos sin corteza en los años setenta y ochenta. En el primer período, las pérdidas de explotación no recuperadas fueron muy abundantes, pero las recientes mejoras en los métodos de maderero han reducido la proporción de esas pérdidas en el volumen total de talas. De acuerdo con los datos aportados para el TBFRA, las extracciones sin corteza en los bosques disponibles para el abastecimiento maderero correspondían al



**Figura 31-2. Belarús, República de Moldova, Federación de Rusia y Ucrania: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000**

69 por ciento del volumen de las talas con corteza, de manera que si se calcula el porcentaje de corteza presente en las extracciones, la proporción de las pérdidas de explotación no recuperadas no se encontraba muy por encima de los niveles de algunos otros países templados y boreales.

Según se informó, las pérdidas naturales en los bosques rusos, que el TBFRA define como mortalidad debida a causas diferentes de la corta efectuada por los humanos, como por ejemplo mortalidad natural, enfermedades, ataques de insectos, incendios, derribos por el viento y otros daños de orden físico, ascendían a 359 millones de metros cúbicos con corteza por año a finales de los años noventa, lo que equivale al 37 por ciento del incremento bruto anual y cerca de dos a tres veces el volumen de las talas. El alto nivel de pérdidas naturales guarda relación con la gran proporción de bosques maduros, adultos y decadentes.

Belarús, que está situado al oeste de la Federación de Rusia, posee ciertos rasgos similares por lo que se refiere a los recursos forestales, pero también algunas diferencias. Casi dos quintas partes de sus bosques están clasificadas como predominantemente de coníferas y una zona de proporciones similares como bosque mixto de coníferas y latifoliadas; los bosques cubren cerca del 45 por ciento del área de tierra del país. Ahora bien, tres cuartas partes de ellos están disponibles para el abastecimiento maderero, y hay muy pocos bosques que el hombre no haya alterado, que en su mayoría pertenecen a la categoría de bosques seminaturales, al igual que otros

países europeos. En Belarús, el INA, cuyo promedio asciende a más de 4 m<sup>3</sup> con corteza por hectárea es parecido al de Europa septentrional, si bien sigue siendo más de dos veces superior al volumen de cortas registrado a finales de los años noventa. Esto se relaciona muy probablemente con el hecho de que la mayor parte de sus bosques pertenece a las clases más jóvenes (menores de 80 años).

Los bosques de Ucrania y de la República de Moldova, que se extienden al sureste de la Federación de Rusia, poseen características más semejantes a las de los países de Europa del sur que a las de la Federación de Rusia y Belarús. En primer lugar, sus cubiertas forestales son bastante escasas: 16 por ciento y 10 por ciento, respectivamente, de la superficie de tierra, y el área forestal por habitante es muy baja: 0.2 y 0.1 ha per cápita, respectivamente. En segundo lugar, los bosques de latifoliadas constituyen la mayoría: en Ucrania estas especies dominan en la mitad de los bosques y un 10 por ciento adicional pertenece a la categoría de bosques mixtos de latifoliadas y coníferas. En Moldova, todos los bosques, con excepción de un área reducida, están clasificados como bosques predominantemente de latifoliadas. Cerca de dos tercios de los bosques de ambos países están disponibles para el abastecimiento de madera, y casi toda el área que no lo está pertenece a esa categoría por razones de conservación y protección. En Ucrania existe solo una pequeña área de bosques inalterados y ninguna en la República de Moldova; pero, mientras que en este último país la mayoría de los bosques están clasificados como seminaturales, una cantidad tan elevada como el 45 por ciento de los bosques de Ucrania son plantaciones. Se han venido desplegando considerables esfuerzos de aforestación para proteger los suelos de la erosión provocada por el viento y el agua. La variación neta anual del área forestal de la subregión entre 1990 y 2000 correspondió a un incremento de 423 000 ha (Tabla 31-1 y Figura 31-2), de las cuales el 60 por ciento se registró en Belarús y la parte restante sobre todo en la Federación de Rusia. No se dispone de información sobre la forma en que se calcularon estos datos, que deberían mostrar la variación neta tras deducir las pérdidas de bosques debidas a su conversión para otros usos de las entradas resultantes de la aforestación y la colonización natural de las tierras no arboladas. Pueden plantearse problemas si la clasificación y definición de las categorías de tierras sufren modificaciones entre un período de referencia y otro. En el caso de la Federación de Rusia, es interesante observar que en la primera respuesta suministrada en el marco del estudio del TBFRA se indicaba una disminución media anual del área forestal entre 1988 y 1993 de 1.1 millones de hectáreas, lo que quedaba más que recompensado por un incremento de 1.6 millones de hectáreas en otras tierras boscosas. Cuando se volvieron a calcular los datos para el presente informe para abarcar el período entre 1990 y 2000, el resultado fue un incremento medio anual de 135 000 ha del área forestal (no se dispone de información sobre cambios en otras tierras

boscosas). En el caso de Belarús, el incremento medio anual en el área forestal, de 256 000 ha, o el 3.2 por ciento (lo que representa un nivel de expansión considerablemente pronunciado), es el mismo en ambos informes. Al parecer, la conclusión a la que debe llegarse consiste en que respecto de estos países los datos sobre las variaciones deben aceptarse con precaución hasta que se sepa algo más sobre cómo se obtuvieron. En cuanto a la Federación de Rusia, se lleva a cabo un programa a largo plazo para la creación de fajas que protejan las tierras de cultivo contra la erosión producida por el agua y el viento, que probablemente se consideraría como aforestación. Por otra parte, no siempre la regeneración (artificial o natural) ha seguido a la tala rasa de los bosques, lo que podría modificar la clasificación de algunas zonas, que pasarían de la condición de bosques a la de otras tierras boscosas, en caso de que aparezca algún tipo de vegetación arbustiva, o a la de tierras no boscosas (tierras agrícolas o edificables, o eriales). Sin lugar a dudas, un examen más detallado de los cambios que tienen lugar en la Federación de Rusia y los demás países de esta subregión sería de gran utilidad.

## USOS Y MANEJO DE LOS BOSQUES

Los bosques y otras tierras boscosas de los cuatro países son totalmente de propiedad estatal. En la Federación de Rusia, el Servicio Forestal Federal controlaba el 94 por ciento de los bosques del país hasta la reciente reorganización de la administración, que conllevó la absorción del servicio para formar un nuevo ministerio. También otros departamentos como el Comité de Protección del Medio Ambiente, los Ministerios de Agricultura, Educación y Defensa, así como algunas municipalidades, estaban a cargo de algunas zonas forestales. A diferencia de otros países europeos en transición hacia economías de mercado, en ninguno de los cuatro países de esta subregión ha tenido un desplazamiento hacia la privatización o restitución de bosques. En la Federación de Rusia, por ejemplo, se ha aplicado una política consistente en retener todas las tierras en manos del Estado, si bien algunas parcelas, y entre ellas algunas tierras forestales, pueden estar al alcance de los ciudadanos y entidades legales en régimen de arrendamientos, derechos de uso o concesiones.

Según se informa, en Belarús todos los bosques (con excepción de un 19 por ciento de ellos) se hallan bajo planes de manejo, mientras que en los países restantes de la subregión este porcentaje llega al 100 por ciento. Puesto que en la Federación de Rusia gran parte del área forestal sigue siendo inaccesible y no ha sido objeto de un estudio amplio sobre el terreno, se han simplificado la naturaleza y el alcance de su manejo frente a lo que ocurre en las zonas más accesibles.

En la Federación de Rusia, todos los bosques se han subdividido en tres grupos de manejo, en relación con sus funciones de protección y el grado en que pueden aprovecharse para la extracción de madera. El grupo I, es

decir los bosques de protección, incluye los bosques que cumplen básicamente funciones de protección de suelos y aguas, así como funciones de higiene y de restablecimiento de la salud. Se trata de fajas forestales situadas a lo largo de las orillas de los ríos, lagos y embalses, etc., bosques que previenen la erosión (como los que se hallan en las laderas escarpadas), cortinas protectoras, bosques urbanos, parques forestales, cinturones verdes, parques naturales y nacionales, y otros. En 1998 representaban alrededor del 21 por ciento de la zona forestal, pero el 36 por ciento en la parte europea de la Federación de Rusia (Pisarenko et al. 2001). En este grupo se mantienen regímenes estrictos de tala. El grupo II, integrado por los bosques de usos múltiples, comprende los bosques situados en zonas de elevada densidad demográfica y con una buena red viaria. Estos bosques tienen una importancia limitada por lo que se refiere a la protección y el aprovechamiento, y entre ellos figuran también los que no cuentan con suficientes reservas madereras. La explotación se restringe a cantidades equivalentes al crecimiento anual. Este grupo abarca un 6 por ciento de la superficie forestal. El grupo III, esto es los bosques productivos, representa el 73 por ciento remanente de la superficie forestal e incluye los bosques de las zonas muy arboladas, predominantemente explotables y concebidos para proporcionar un abastecimiento constante de madera sin menoscabar sus funciones protectoras. En ellos está permitida la tala rasa. Entre 1966 y 1988 la proporción de bosques en este grupo disminuyó, mientras que en los grupos I y II aumentó.

## CONCLUSIONES Y TEMAS

En términos de sus recursos forestales, la Federación de Rusia se destaca en forma descomunal en el escenario mundial. Por otra parte, respecto de la producción y el comercio de madera, su proporción es relativamente modesta. En consecuencia, un importante interrogante es si este país puede aumentar su nivel de producción y comercio en relación con el potencial de sus recursos forestales, y en qué momento, en qué forma y hasta qué punto puede hacerlo. La respuesta se encuentra en gran medida fuera del control de los que se encargan de los recursos, pues en primer lugar depende de la manera y el ritmo con que el país se transformará en una economía moderna, con un sistema eficaz de transporte de larga distancia y otros avances en la infraestructura, así como con industrias reconstruidas y en expansión. La demanda latente de productos madereros es bastante más elevada que los niveles actuales, y existe un gran potencial de recuperación y crecimiento para el uso de madera aserrada y paneles de madera en la construcción y para todas las categorías de papel y cartón. Es probable que el mercado interno siga representando el principal distribuidor de los mercados madereros, si bien las exportaciones han sido, y continúan siendo, fuentes importantes de divisas y seguirán recibiendo apoyo. Los

mercados de mayores proporciones son Europa y el Cercano Oriente (que reciben los suministros principalmente de la parte europea de la Federación de Rusia), el Japón y otros países del arco del Pacífico (alimentados por el lejano oriente de Rusia). Cobra importancia creciente el papel de China como mercado de la madera procedente de los bosques siberianos. Hasta el momento las exportaciones rusas han comprendido en gran medida materias primas y productos semielaborados, como la madera aserrada, con valores unitarios relativamente bajos. La expansión de la producción y exportación de productos madereros en la Federación de Rusia depende de las posibilidades de desplazar la corta y extracción madereras a zonas forestales hasta ahora muy poco explotadas en las regiones centrales y septentrionales del país, y del desarrollo de sistemas económicos para transportar esos productos hasta los mercados domésticos y extranjeros, así como de la creación de nueva capacidad para elaborar la madera. En el mejor de los casos, se tratará de un proceso gradual.

Tras la liberalización de la economía, el país ha adquirido mayor conciencia de los daños ecológicos acarreados en muchos sectores, inclusive la esfera forestal y las industrias forestales. Las prácticas de madereo, entre ellas la tala rasa en larga escala, provocaron una grave degradación de los bosques que posteriormente carecieron en ocasiones de una adecuada regeneración. La diversidad biológica se vio comprometida, y como excelente botón de muestra cabe mencionar la amenaza representada por la corta de los bosques del lejano oriente ruso para la supervivencia del tigre siberiano, y por las actividades de las fábricas de papel y de pasta de madera circundantes para la pureza del agua y la unicidad del ecosistema del Lago Baikal. Se han reforzado las medidas para proteger el medio ambiente, mediante el amparo de un mayor número de zonas con fines de conservación y protección de la naturaleza (p. ej., aumentando la área de los bosques pertenecientes a los grupos I y II). Sin embargo, no está claro hasta qué punto las buenas intenciones se están llevando a la práctica, pues los recursos para realizar el seguimiento de los bosques y las actividades de madereo son insuficientes y resulta muy difícil velar por que se cumplan los reglamentos.

La precipitación radioactiva ocasionada por la explosión de la central de energía nuclear de Chernobyl en Ucrania afectó a más de 1 millón de hectáreas de bosques de la Federación de Rusia, así como a grandes áreas de Belarús y Ucrania. Estas zonas permanecerán inaccesibles para la población en el futuro previsible y quedarán excluidas de todo tipo de aprovechamiento, trátase de productos madereros u otros productos forestales, con excepción de actividades de investigación sobre los efectos de esta catástrofe ambiental de enormes proporciones.

A menos que se registre un cambio en las políticas, la privatización de los bosques en los países de esta subregión no formará parte de los programas en los años venideros. Por otro lado, parecen existir posibilidades de conceder a privados la

propiedad y la gestión de las industrias de elaboración de madera; y en la Federación de Rusia ya se ha transformado a la mayoría de estas industrias en sociedades anónimas. Por lo que se refiere al manejo de los bosques, parece haber necesidad de cierta clarificación sobre su intensidad, especialmente en las zonas más remotas de la Federación de Rusia. Si bien se ha notificado que todos los bosques se hallan bajo manejo, en la práctica este hecho no parece factible de acuerdo con la definición de este término utilizada a nivel internacional.

Además, parece haber cierta ambigüedad acerca de las cifras relativas a la variación registrada con el tiempo en el área forestal de Belarús y la Federación de Rusia: ¿las cifras comunicadas se refieren a cambios netos ocurridos en la zona efectiva o se derivan de diferencias en las definiciones o clasificaciones de la tierra entre dos períodos? Una información fiable sobre las variaciones es imprescindible para los debates de políticas celebrados en los foros internacionales y, habida cuenta de la importancia que reviste la Federación de Rusia en relación con el volumen total de bosques en el mundo, sería muy beneficioso disponer de indicaciones lo más exactas posibles acerca del alcance y el tipo de cambios que están acaeciendo en sus recursos. Es indudable que esta información podrían aportarla las mediciones realizadas con sistemas de teledetección en períodos diferentes.

En Ucrania y en la República de Moldova, el área forestal por habitante es muy baja, y sus recursos no son

suficientes para satisfacer las necesidades de madera de la población o asegurar un abastecimiento adecuado de otros bienes y servicios. Esos países no disponen de reservas para poder importar productos madereros que cubran la demanda latente. Por consiguiente, es preciso tomar en consideración la posibilidad de ampliar sus recursos forestales, para aumentar el abastecimiento maderero a medio y largo plazo y prestar otros servicios esenciales a breve plazo, especialmente por lo que atañe a la protección del suelo y la conservación de la naturaleza. Un desafío de grandes proporciones consiste en hallar los medios para llevar a cabo esta tarea.

## BIBLIOGRAFÍA

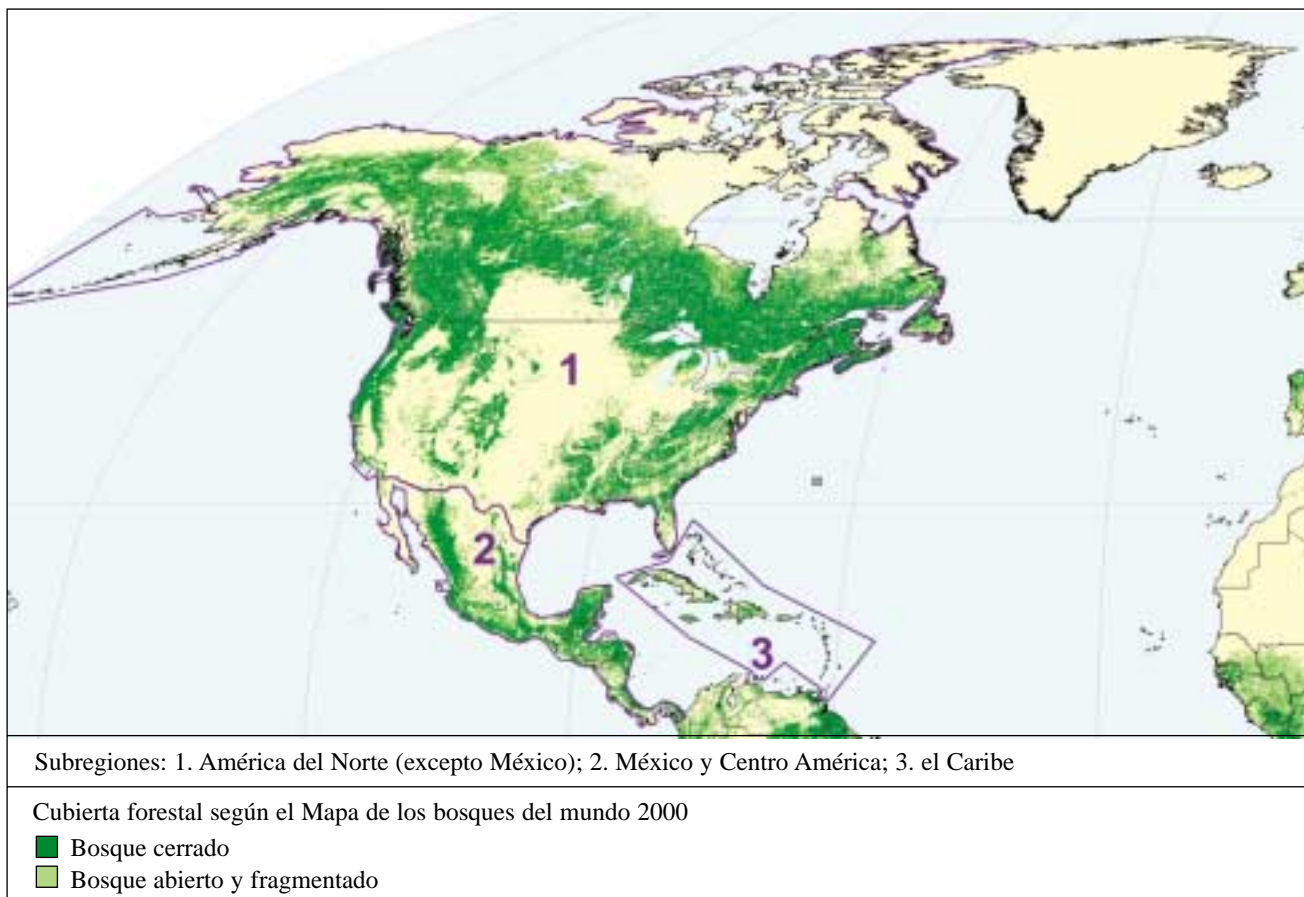
**CEPE/FAO.** 2000. *Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand: contribution to the global Forest Resources Assessment 2000*. Geneva Timber and Forest Study Papers 17. Nueva York y Ginebra, Naciones Unidas.

[www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm](http://www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm)

**CEPE/FAO.** 2001. Forest and forest products country profile: Russian Federation. ECE/TIM/SP/18, Publicación de las Naciones Unidas.

**Pisarenko, A.I., Strakov, V., Päivinen, R., Kuusela, K., Dyakun, F.A., & Sdobnova, V.V.** 2001. Development of forest resources in the European Part of the Russian Federation. European Forest Institute Research Report 11. Leiden, Países Bajos, Koninklijke Brill NV.

## Capítulo 32

**América del Norte, Centro América y el Caribe****Figura 32-1. América del Norte, Centro América y el Caribe: división subregional utilizada en el presente informe**

América del Norte, Centro América y el Caribe (Figura 32-1<sup>47</sup> Tabla 32-1) en conjunto albergan unos 549 millones de hectáreas de bosques, lo que equivale al 14 por ciento del total mundial. Los bosques de América del Norte, Centro América y el Caribe corresponden a 1.1 ha per cápita, cifra superior a la media mundial. Los bosques de Centro América y el Caribe están situados fundamentalmente en la zona ecológica subtropical, mientras que la cubierta forestal de América del Norte está distribuida entre las zonas ecológicas templada y boreal. Cerca del 86 por ciento de los

bosques de esta región se encuentra en dos países de grandes dimensiones, el Canadá y los Estados Unidos. Los bosques de la región no constituyen una proporción significativa de ninguna zona ecológica, pero son muy diversificados y en ella están representadas todas las zonas ecológicas con excepción de dos. La variación neta del área forestal es de -570 000 ha por año, que se deriva de la suma de una pérdida neta de grandes proporciones registrada en Centro América y un incremento considerable en los Estados Unidos.

<sup>47</sup> La división en subregiones responde únicamente a la exigencia de facilitar la presentación de informes en un nivel geográfico simplificado, y por ello la selección de los países no refleja juicio o criterio de índole política alguno. La presentación gráfica de las zonas por países no refleja juicio alguno de la FAO respecto de la extensión de los países o la condición de las fronteras nacionales. Las unidades informantes de Groenlandia y San Pedro y Miquelón no se incluyeron en ninguna subregión.

Tabla 32-1. América del Norte, Centro América y el Caribe: recursos forestales por subregiones

Subregión	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Variación de la área 1990-2000 (área total de bosques)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosques)	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques			000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha
	miles de ha	miles de ha	miles de ha	miles de ha	%	ha/per cápita				
Centro América	241 942	72 300	729	73 029	30.2	0.5	-971	-1.2	86	93
El Caribe	22 839	5 145	566	5 711	25.0	0.2	13	0.2	57	98
América del Norte	1 837 992	454 326	16 238	470 564	25.6	1.5	388	0.1	128	95
Otros de América del Norte y Centro América	34 193	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total de América del Norte, Centro América y el Caribe</b>	<b>2 136 966</b>	<b>531 771</b>	<b>17 533</b>	<b>549 304</b>	<b>25.7</b>	<b>1.1</b>	<b>-570</b>	<b>-0.1</b>	<b>123</b>	<b>95</b>
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6 y 7.



## Capítulo 33

## Zonas ecológicas de América del Norte, Centro América y el Caribe

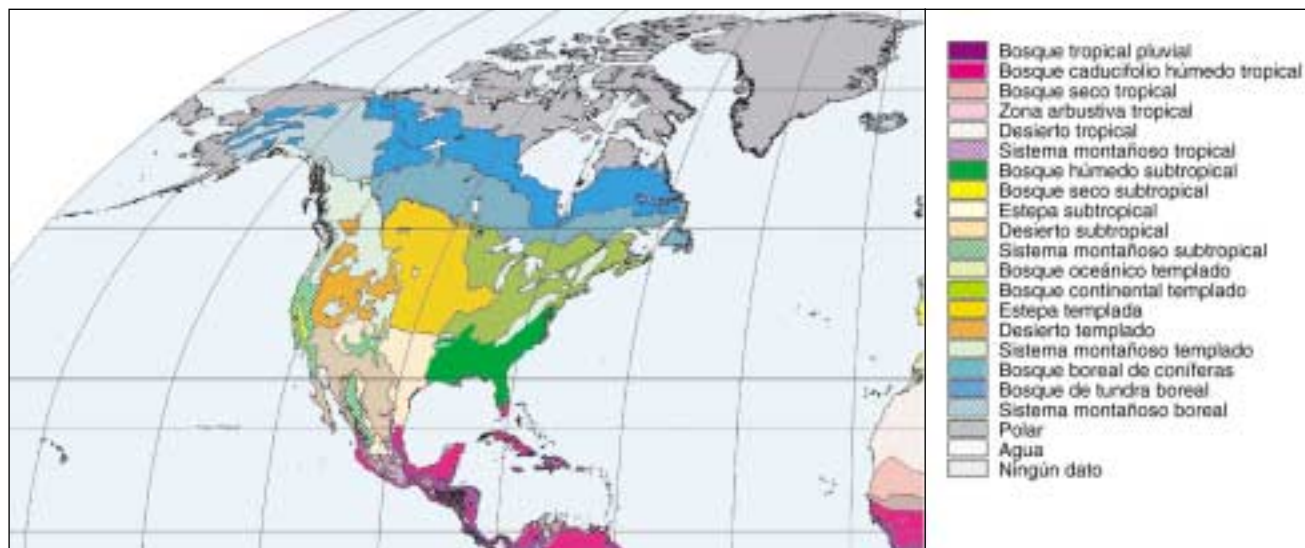


Figura 33-1. Zonas ecológicas de América del Norte, Centro América y el Caribe

En la Figura 33-2 se presenta la distribución de las zonas ecológicas de América del Norte, Centro América y el Caribe determinadas y trazadas por el FRA 2000. En la Tabla 33-1 figuran las estadísticas relativas a las zonas según las subregiones, y en la Tabla 33-2 se indica la proporción de bosques en cada zona por subregiones.

### BOSQUE DE TUNDRA BOREAL

La Planicie de Hudson ocupa un área considerable de esta zona, mientras que la parte occidental consiste en extensas tierras bajas y mesetas atravesadas por grandes ríos. El clima, que sufre la influencia del aire frío del Ártico, se caracteriza por veranos cortos y frescos e inviernos largos y fríos. La temperatura media anual oscila entre  $-10^{\circ}$  y  $0^{\circ}\text{C}$ , la temperatura media en verano es de  $6^{\circ}$  a  $14^{\circ}\text{C}$  y en invierno de  $-26^{\circ}$  a  $-16^{\circ}\text{C}$ . La nieve y el hielo persisten durante seis a ocho meses del año. En promedio, las precipitaciones anuales son escasas en el oeste, pues varían de 200 a 500 mm, pero alcanzan 500 a 800 mm en el este, y en algunos lugares de Labrador llegan a 1 000 mm.

Las asociaciones vegetativas de las tierras bajas de la Bahía de Hudson consisten en tundra ártica y algunos tipos de bosques boreales de transición. Los lugares mejor drenados albergan terrenos boscosos abiertos de piceas negras americanas (*Picea mariana*), alerces americanos (*Larix laricina*) y algunas piceas blancas (*Picea glauca*). A lo largo de los ríos abundan chopos balsámicos (*Populus balsamifera*), piceas blancas y abedules americanos o abedules de papel (*Betula papyrifera*).

Al este de estas tierras bajas se hallan amplios rodales abiertos de piceas negras, así como piceas negras y alerces americanos de porte arbustivo en las mesetas expuestas al viento. Crecen también piceas blancas. A lo largo de las riberas y otras cuencas hidrográficas abundan sotos de alisos (*Alnus incana*), y entre otras especies figuran el chopo temblón americano (*Populus tremuloides*) y el abeto balsámico (*Abies balsamea*). A lo largo de los promontorios abiertos de la costa del Atlántico y en los páramos más internos azotados por el viento crece vegetación arbórea, si bien en forma reducida.

Al oeste de la Bahía de Hudson predominan rodales abiertos de piceas blancas, piceas negras y alerces americanos, que a veces incluyen asimismo individuos de pinos banksianos (*Pinus banksiana*). Los límites occidentales de esta zona se caracterizan por la existencia de poblaciones abiertas de piceas negras, por lo general de crecimiento lento. Las tierras altas y estribaciones montañosas meridionales locales tienden a estar mejor drenadas y en cierta medida son más calientes. Allí, es común hallar bosques mixtos de piceas negras y blancas, pinos torcidos (*Pinus contorta*), alerces americanos, abedules americanos, chopos temblones americanos y chopos balsámicos. A lo largo de las llanuras aluviales, con un alto contenido de nutrientes, crecen piceas blancas y chopos balsámicos cuya altura alcanza a la de los ejemplares más grandes de los bosques boreales meridionales.

Tabla 33-1. América del Norte, Centro América y el Caribe: extensión de las zonas ecológicas

Subregión	Área total de cada zona ecológica (en millones de ha)																			
	Tropical						Subtropical					Templada				Boreal			Polar	
	Bosque pluvial	Húmeda	Seca	Arbustos	Desierto	Montaña	Húmeda	Seca	Estepa	Desierto	Montaña	Oceánica	Continental	Estepa	Desierto	Montaña	Coníferas	Tundra		Montaña
Centro América	33	55	22			24			30	63	20									
El Caribe	10	11	1			2														
América del Norte		2					106	9	86	45	39	4	225	211	75	197	225	266	118	324
<b>Total de América del Norte, Centro América y el Caribe</b>	<b>43</b>	<b>68</b>	<b>23</b>			<b>26</b>	<b>106</b>	<b>9</b>	<b>116</b>	<b>108</b>	<b>59</b>	<b>4</b>	<b>225</b>	<b>211</b>	<b>75</b>	<b>197</b>	<b>225</b>	<b>266</b>	<b>118</b>	<b>358</b>
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>1468</b>	<b>1117</b>	<b>755</b>	<b>839</b>	<b>1192</b>	<b>459</b>	<b>471</b>	<b>156</b>	<b>491</b>	<b>674</b>	<b>490</b>	<b>182</b>	<b>726</b>	<b>593</b>	<b>552</b>	<b>729</b>	<b>865</b>	<b>407</b>	<b>632</b>	<b>564</b>

Nota: Datos obtenidos de la superposición de los mapas mundiales de la cubierta forestal y las zonas ecológica del FRA 2000.

Tabla 33-2. América del Norte, Centro América y el Caribe: proporción de bosques por zona ecológica

Subregión	Área total de la zona ecológica (millones de hectáreas)																			
	Tropical						Subtropical					Templada				Boreal			Polar	
	Bosque pluvial	Húmeda	Seca	Arbustos	Desierto	Montaña	Húmeda	Seca	Estepa	Desierto	Montaña	Oceánica	Continental	Estepa	Desierto	Montaña	Coníferas	Tundra		Montaña
Centro América	69	59	44			65			11	6	74									
El Caribe	46	28				55														
América del Norte							46	23	8	3	54	39	34	2	8	47	52	31	36	2
<b>Total de América del Norte, Centro América y el Caribe</b>																				
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>64</b>	<b>53</b>	<b>44</b>			<b>65</b>	<b>46</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>61</b>	<b>39</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>47</b>	<b>52</b>	<b>31</b>	<b>36</b>	<b>2</b>

Nota: Datos obtenidos de la superposición de los mapas mundiales de la cubierta forestal y las zonas ecológica del FRA 2000.

## BOSQUE BOREAL DE CONÍFERAS

En esta zona predomina un mosaico continuo y extenso de tierras altas y humedales. El clima es por lo general continental con inviernos largos y fríos y veranos cortos y calientes, que se modifica hacia el este por la influencia del Océano Atlántico. La temperatura anual media va desde -4°C en la parte central del Canadá a 5.5°C en las regiones boreales de Terranova. En verano, la temperatura media oscila entre 11° y 15°C, y en invierno entre -20.5°C en el oeste y -1°C en el este. El promedio del régimen de precipitaciones anual varía entre 100 y 625 mm con excepción de la parte boreal de Terranova, donde es más elevado, entre 900 y 1 600 mm.

Gran parte de esta zona se destaca por rodales más densos de coníferas, sobre todo de piceas blancas (*Picea glauca*), piceas negras americanas (*P. mariana*), abetos balsámicos (*Abies balsamea*) y alerces americanos (*Larix laricina*). Entre las especies deciduas más comunes figuran el abedul americano (*Betula papyrifera*), el chopo temblón americano (*P. tremuloides*) y el chopo balsámico (*P. balsamifera*). En el sur, se observan coníferas como el pino de Weymouth (*Pinus strobus*), el pino rojo de América (*P. resinosa*) y el pino banksiano (*P. banksiana*). En la zona de transición con los bosques meridionales se hallan especies como el arce de azúcar (*Acer saccharum*), el fresno negro (*Fraxinus nigra*) y el cedro blanco del norte (*Thuja occidentalis*).

Hacia la frontera occidental de esta zona la vegetación está integrada por poblaciones densas y altas de chopos temblones americanos, chopos balsámicos y pinos banksianos, con ejemplares de piceas blancas y negras en las etapas tardías de la sucesión forestal. Los pinos torcidos (*Pinus contorta*) prevalecen en algunas zonas montañosas junto con la picea blanca y el abeto balsámico. La picea negra americana por lo general se concentra en los valles poco avenados. El chopo temblón y el chopo balsámico caracterizan la zona de transición hacia el sur. La picea blanca y el abeto balsámico son las especies clímax, si bien no están muy difundidas debido a los frecuentes incendios.

Los bosques abiertos y cerrados de piceas negras americanas y abetos balsámicos son característicos de las zonas orientales. Por su parte, los abedules americanos y los chopos temblones americanos son típicos de los bosques alterados. La picea blanca por lo general es más resistente al rocío del océano y por ello prevalece en mayor medida cerca de éste. Los humedales son extensos y están cubiertos de piceas negras, alerces americanos y arbustos achaparrados.

La parte septentrional de esta zona es de transición hacia la tundra boreal. Los lugares más secos se caracterizan por rodales puros o mixtos de pinos banksianos, abedules americanos y chopos temblones americanos, mientras que en las áreas húmedas predominan la picea negra y el abeto balsámico.

### SISTEMA MONTAÑOSO BOREAL

Esta zona se caracteriza por cadenas montañosas con numerosos picos elevados y altiplanicies extensas, separadas por amplios valles y zonas de tierras bajas. El clima varía de frío, subhúmedo a semiárido con inviernos largos y fríos y veranos cortos y calientes. La temperatura anual media oscila entre  $-10^{\circ}\text{C}$  en el norte y  $5^{\circ}\text{C}$  en el sur. En verano, el promedio oscila entre  $6.5^{\circ}$  y  $11.5^{\circ}\text{C}$ , y en invierno entre  $-13^{\circ}$  y  $-25^{\circ}\text{C}$ . Las lluvias más escasas se dan en los valles situados en la región sombra situada a sotavento de la Cordillera Costera (menos de 300 mm) y aumentan paulatinamente hasta llegar a 1 500 mm en las elevaciones más altas de las montañas del interior.

En las cadenas montañosas más altas la vegetación varía de tundra ártica a tundra alpina. En las alturas más bajas, en el norte, tierras boscosas abiertas de piceas blancas (*Picea glauca*) y abedules americanos (*Betula papyrifera*) se entremezclan con abedules y sauces enanos. La cuenca de Old Crow, tras un proceso de deshielo, alberga rodales de piceas negras y alerces americanos achaparrados con algunos ejemplares de piceas blancas. Hacia el sur, la cubierta vegetativa varía de bosques cerrados a formaciones abiertas de piceas blancas y piceas negras, abetos alpinos (*Abies lasiocarpa*), pinos torcidos (*Pinus contorta*), chopos temblones americanos (*Populus tremuloides*), chopos balsámicos (*P. balsamifera*) y abedules americanos. Los pinos torcidos y los abetos alpinos tienden a desaparecer rápidamente hacia el norte.

### BOSQUE OCEÁNICO TEMPLADO

Esta zona ecológica relativamente pequeña ocupa una depresión norte-sur entre la Cordillera de la Costa del Pacífico y las Montañas de las Cascadas. La cercanía del océano tiene un fuerte efecto moderador en el clima, y la media de la temperatura anual oscila entre  $9^{\circ}$  y  $13^{\circ}\text{C}$ . El nivel medio de precipitaciones anuales varía de 400 a 1 500 mm, pero por lo general se sitúa entre 750 y 1 150 mm. La neblina contrarresta parcialmente los efectos de la sequía del verano.

Estos bosques se componen de mezclas de cedros rojos del oeste (*Thuja plicata*), pinoabetos del oeste (*Tsuga heterophylla*) y abetos de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*). En los valles tierra adentro, los bosques son menos densos que los de la costa y con frecuencia contienen árboles deciduos como el arce de Oregón (*Acer macrophyllum*), el chopo balsámico del oeste (*Populus trichocarpa*) y, en el sur, el *Fraxinus latifolia*. Existen bosquecillos de rodales abiertos de robles o poblaciones de abetos de Douglas y otros árboles como el roble blanco de Oregón (*Quercus garryana*) y el madroño (*Arbutus menziesii*). El desbroce de la tierra con fines agrícolas ha reducido enormemente la superficie de estos bosques.

### BOSQUE CONTINENTAL TEMPLADO

Esta zona se caracteriza por veranos calientes e inviernos fríos, y por un clima extremadamente variable. Las

temperaturas medias oscilan durante el año entre  $2^{\circ}$  y  $10^{\circ}\text{C}$ ; en verano varían de  $16^{\circ}$  a  $18^{\circ}\text{C}$ , y en invierno de  $-2.5^{\circ}$  a  $-7^{\circ}\text{C}$ . En gran parte de esta zona las lluvias alcanzan cada año 720 a 1 000 mm, y llegan a 1 500 mm cerca de la Costa Atlántica. La proximidad con el Océano Atlántico tiene un efecto moderador en el clima de la parte oriental de esta zona.

Anteriormente se trataba de una zona muy boscosa, pero la mayoría de los bosques situados alrededor de los Grandes Lagos y en la parte nororiental de los Estados Unidos sucumbieron a los procesos de urbanización y conversión a la agricultura. La cubierta forestal es variable, y abarca desde rodales de coníferas y especies deciduas de pinos de Weymouth y pinos rojos de América (*Pinus strobus* y *P. resinosa*), falsos abetos del Canadá (*Tsuga canadensis*), robles rojos (*Quercus rubra*), arces de azúcar (*Acer saccharum*) y abedules americanos (*Betula papyrifera*) en las zonas septentrionales hasta una rica diversidad de bosques deciduos en el estado de Carolina en el sureste.

Los lugares bien drenados albergan una asociación mesofítica mixta: bosques deciduos y una gran diversidad. Las especies dominantes más generalizadas incluyen las siguientes: arce de azúcar, haya americana (*Fagus grandifolia*), olmo americano (*Ulmus americana*), tilo americano (*Tilia americana*), roble rojo y roble blanco (*Quercus rubra*, *Q. alba*), nogal (*Juglans nigra*, *J. cinerea*), caria (*Carya ovata*, *C. cordiformis*), castaño de California (*Aesculus* spp.) y falso abeto del Canadá (*Tsuga canadensis*), además de otras 20 a 25 especies. En la parte oriental de los Montes Apalaches se da una asociación de robles, cuyas especies dominantes son el roble blanco y el roble rojo del norte.

Más hacia el interior, donde las lluvias son más escasas, domina la asociación de robles y carias, resistente a la sequía, con robles blancos, robles rojos, robles negros (*Quercus velutina*), carias amargas (*Carya cordiformis*) y carias blancas (*Carya ovata*). Las especies típicas de los lugares más húmedos son el olmo americano u olmo blanco, el tulipero (*Liriodendron tulipifera*) y el liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*). En el norte, esta asociación alberga arces, hayas y tilos americanos (*Tilia americana*).

Los bosques de la parte septentrional de esta zona por lo general se componen de rodales de especies de coníferas y deciduas caracterizadas por piceas rojas del Canadá (*Picea rubens*), abetos balsámicos (*Abies balsamea*), abedules amarillos (*Betula alleghaniensis*) y arces de azúcar. Los pinos rojos y blancos y los falsos abetos del Canadá están presentes en un grado menor, si bien significativo. También hay algunas especies boreales, como la picea negra americana (*Picea mariana*), la picea blanca (*P. glauca*), el chopo balsámico (*Populus balsamifera*) y el abedul americano. Por su parte, el pino banksiano (*Pinus banksiana*) predomina en los suelos arenosos. Pinares y robledales ocupan los suelos arenosos secos que se extienden a lo largo de la llanura costera de los Estados

Unidos y se hallan a menudo expuestos a los incendios que se producen por causas naturales. En los suelos méxicos crecen cedros blancos del este (*Thuja occidentalis*).

### ESTEPA TEMPLADA

La ubicación de esta zona, en el centro mismo del continente, ejerce una marcada influencia en su clima, que es de tipo continental, subhúmedo a semiárido con veranos breves y calientes e inviernos largos y fríos. Por lo general, las precipitaciones son escasas y la evaporación elevada. La temperatura anual media oscila entre 1.5° y 3.5°C, en invierno entre -12.5° y -8° C, y en verano entre 14° y 16°C. El nivel anual de las lluvias es variable y varía de 250 mm en las praderas áridas a casi 700 mm en las zonas boscosas de mayor altura.

En el límite septentrional de esta zona se extienden parques de chopos temblones (*Populus tremuloides*) y chopos balsámicos (*P. balsamifera*), conformando una zona de transición hacia los bosques boreales del norte. Los parques de chopos temblones se han expandido considerablemente hacia el sur desde que se lograron eliminar los incendios de las praderas. En las laderas sombreadas de los valles y los bancales de los ríos hay bosquecillos de chopos temblones y chopos negros norteamericanos (*Populus* spp.), sauces (*Salix* spp.) y arces negundos (*Acer negundo*) de porte arbustivo. En la parte oriental, la zona consiste en un mosaico de chopos temblones, robles macrocarpa (*Quercus macrocarpa*) y praderas. Más hacia el sur, el roble y la caria son las especies arbóreas imperantes en la zona de transición hacia los bosques orientales de latifoliadas.

### DESIERTO TEMPLADO

Esta zona abarca la Gran Cuenca, la meseta septentrional de Colorado en el Estado de Utah y las llanuras y planicies de las mesetas de los ríos Columbia y Snake y la cuenca de Wyoming. La aridez de esta zona es el resultado de la sombra pluvial de la Sierra Nevada y los Montañas de las Cascadas. Los veranos son muy calientes y los inviernos son fríos, y las temperaturas más extremas se registran en las mesetas más elevadas. La temperatura anual media varía entre 4° y 13°C. La media del régimen de precipitaciones anuales se sitúa entre 130 y 400 mm. Durante los meses del verano las lluvias son casi inexistentes, mientras que en invierno se registran algunas nevadas.

La forma principal de vegetación, a veces denominada estepa de artemisia, consiste en artemisia y otras especies arbustivas conjuntamente con pastos bajos. Por encima de la zona de artemisia se extiende una zona de tierras boscosas en la que predomina el pino piñón (*Pinus edulis*) y el enebro (*Juniperus* spp.).

### SISTEMA MONTAÑOSO TEMPLADO

Esta zona abarca la Cordillera Costera, las Montañas Rocosas y los Montes Apalaches. El clima es

extremadamente variable, y va desde un clima marítimo relativamente húmedo en las elevaciones menores a lo largo de la costa del Pacífico hasta un clima ártico y frío por encima del límite de la vegetación arbórea en las Montañas Rocosas. En la costa, la temperatura anual media oscila entre 4.5°C en el norte a 9°C en el sur. El nivel de las lluvias es sumamente variable: 600 mm en las Islas del Golfo y 4 000 mm en el norte. La porción que se encuentra tierra adentro también es muy variable. El clima de los Montes Apalaches es más templado, con veranos e inviernos bien diferenciados, y la temperatura anual media es inferior a los 10°C en el norte y alcanza unos 18°C en el extremo sur. Las precipitaciones medias oscilan durante el año entre 900 mm en los valles y 2 000 mm en los picos más elevados.

Entre los bosques más productivos de América del Norte figuran los bosques pluviales templados de las montañas de la costa del Pacífico, los cuales albergan algunos de los árboles de mayores dimensiones y más antiguos del mundo. En esta asociación vegetativa dominan el pinoabeto del oeste (*Tsuga heterophylla*) y el abeto amabilis (*Abies amabilis*) como especies clímax, si bien abundan también muchas otras especies. El arce de Oregon (*Acer macrophyllum*) abunda más en la parte meridional de esta zona y por lo general se encuentra a lo largo de los lechos de los riachuelos y otras zonas aluviales en conjunción con el aliso americano (*Alnus rubra*) y el chopo balsámico del oeste (*Populus trichocarpa*). Hasta 2 000 m de altitud, se observa cierta prevalencia de tsugas de California (*Tsuga mertensiana*), abetos alpinos (*Abies lasiocarpa*) y abetos amabilis, además de cipreses de Nootka (*Chamaecyparis nootkatensis*), que en las elevaciones mayores constituyen poblaciones abiertas y achaparradas.

En el norte abundan los abetos amabilis, los pinos torcidos (*Pinus contorta*) y las piceas Sitka (*Picea sitchensis*). En las elevaciones menores del norte, predominan chopos balsámicos del oeste y cedros rojos del oeste (*Thuja plicata*), mientras que el aliso rojo es la especie pionera en las áreas alteradas. En las laderas de sotavento de las montañas costeras se hallan asociaciones en las que predomina el abeto de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*). El cedro rojo del oeste (*Thuja plicata*) es típico de los lugares húmedos, y en los sitios más secos abundan el roble blanco de Oregon (*Quercus garryana*) y el madroño (*Arbutus menziesii*).

En la sombra pluvial de la Cordillera Costera, así como en otras cadenas montañosas prevalecen asociaciones de abetos de Douglas. Los incendios han dado origen a masas regulares de pinos torcidos en las elevaciones de mayor altura, mientras que el pino ponderosa (*Pinus ponderosa*) suele formar series de agrupaciones en las elevaciones bajas más calientes y secas.

En las alturas medianas de las mesetas del interior es frecuente encontrar rodales cerrados de piceas de Engelmann (*Picea engelmannii*) y abetos alpinos, mientras que la

presencia de pinos torcidos, pinos de montaña californianos (*Pinus monticola*), abetos de Douglas y chopos temblones americanos denota el acaecimiento de incendios en el pasado. En las elevaciones superiores empieza a dominar una asociación de piceas de Engelmann y abetos alpinos, y los bosques con frecuencia lucen como parques abiertos. En condiciones de mayor aridez, abundan amplios rodales de pinos torcidos y pinos blancos americanos (*Pinus albicaulis*). En las zonas más húmedas a veces prevalecen formaciones de tsugas de California (*Tsuga mertensiana*).

Allí, la zona húmeda interna se caracteriza por bosques de cedros rojos del oeste y pinoabetos del oeste con una amplia variedad de árboles de coníferas. Además de las dos especies dominantes, entre otras especies comunes figura la picea blanca (*Picea glauca*), la picea de Engelmann y el abeto alpino. En cambio, el abeto de Douglas y el pino torcido se dan en zonas más secas. Los árboles que prevalecen en las zonas de las mesetas subboreales son la picea de Engelmann, la picea blanca y el abeto alpino. Masas coetáneas de pinos torcidos y chopos temblones americanos (*Populus tremuloides*) cubren amplias áreas que en el pasado habían sido quemadas.

En los Montes Apalaches prevalece una zonificación vertical, en la que los límites inferiores de los bosques aumentan progresivamente hacia el sur. Los valles de las porciones meridionales albergan bosques mixtos de robles y pinos, y por encima de esta zona se extienden los bosques de robles de los Apalaches en los que domina una docena de especies de robles blancos y robles rojos americanos. En las elevaciones mayores se hallan bosques de latifoliadas compuestos de alerces, hayas americanas (*Fagus americana*), arces, olmos, robles rojos (*Quercus rubra*) y tilos (*Tilia americana*), con una mezcla adicional de falsos abetos del Canadá (*Tsuga canadensis*) y pinos blancos. En los picos más altos se encuentran praderas y bosques de piceas y abetos. En los valles estrechos de los Apalaches meridionales, donde predominan los robles, se extienden bosques mixtos mesofíticos. Los tramos septentrionales están situados en la zona de transición entre el bosque boreal de piceas y abetos del norte y el bosque deciduo del sur. Las formas y especies de crecimiento son muy similares a las que se hallan en el norte, si bien la picea roja del Canadá (*Picea rubens*) tiende a sustituir a la picea blanca. Allí, los valles albergan bosques de latifoliadas en los que prevalecen arces de azúcar, abedules amarillos (*Betula alleghaniensis*) y hayas. Las laderas montañosas inferiores están cubiertas de bosques mixtos de piceas, abetos, arces, hayas y abedules. Por encima de la zona de bosques mixtos se encuentran rodales puros de abetos balsámicos (*Abies balsamea*) y piceas rojas del Canadá.

### BOSQUE HÚMEDO SUBTROPICAL

Esta zona comprende las planicies y los piedemontes de las costas del Atlántico y del Golfo. Allí, los inviernos son leves y

los veranos son calientes y húmedos. La temperatura anual media varía de 15° a 21°C, mientras que las lluvias alcanzan 1 000 a 1 500 mm, con una distribución relativamente pareja durante el año.

En las llanuras costeras la vegetación natural imperante consiste en bosques pluviales templados perennifolios. El bosque pluvial subtropical posee un menor número de especies arbóreas si se le compara con el bosque pluvial tropical; los árboles son más bajos, sus hojas más pequeñas y basales y el follaje es menos denso. Entre las especies más comunes figuran robles de hojas perennes (*Quercus myrtifolia*, *Q. virginiana*, *Q. laurifolia*), laureles (*Cordia alliodora*, *C. bicolor*) y magnolias (*Magnolia grandiflora*, *M. virginiana*). Tierra adentro, la vegetación climática está constituida por bosques de altura media-elevada y elevada de árboles caducifolios y coníferas perennifolias. El pino de incienso (*Pinus taeda*), el pino de hoja corta (*Pinus echinata*) y otras especies de pinos amarillos meridionales predominan en los rodales, en forma individual o entremezclados. Las asociaciones más frecuentes incluyen robles (*Quercus* spp.), carias (*Carya* spp.), liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), tupelos (*Nyssa sylvatica*), arces rojos (*Acer rubrum*) y Olmo alado (*Ulmus alata*). El liquidámbar y el ciprés predominan en las extensas ciénagas costeras y en los pantanos del interior a lo largo de las costas del Atlántico y del Golfo.

A lo largo del río Mississippi, persisten pequeñas áreas de bosques deciduos ribereños, en los que abundan fresnos verdes (*Fraxinus pennsylvanica*), álamos Carolina (*Populus deltoides*), olmos, chopos negros norteamericanos, almeces de Virginia (*Celtis laevigata*), liquidámbar y *Nyssa aquatica*, así como robles y cipreses calvos (*Taxodium distichum*). También está presente el nogal pacanero (*Carya illinoensis*), conjuntamente con el plátano americano (*Platanus occidentalis*), el olmo americano (*Ulmus americana*) y el cornejo (*Cornus drummondii*).

Actualmente, en esta zona hay muchos y extensos bosques de pinos tea y de pinos de antillano (*Pinus taeda*, y *P. elliotii*), y se trata principalmente de plantaciones o bosques secundarios que se formaron como resultado de incendios.

### BOSQUE SECO SUBTROPICAL

Esta zona ecológica está situada en la costa del Pacífico entre 30° y 45°N de latitud, aproximadamente. El clima es típicamente mediterráneo, caracterizado por veranos calientes y secos e inviernos leves, y con lluvias entremezcladas con tormentas durante el invierno. El promedio de las temperaturas anuales oscila entre unos 10° y 18°C; en verano sobrepasa los 18°C y en invierno se mantiene por encima de 0°C. El régimen de precipitaciones anuales varía de 200 a 1 000 mm, de acuerdo con la latitud y la altitud, y en verano se registra siempre una pronunciada sequía, por lo que no son raros episodios de extrema sequía. Otro rasgo característico es la niebla costera, en especial entre mayo y julio.

La secoya (*Sequoia sempervirens*) es típica de la zona de niebla en las laderas en dirección al mar de la costa septentrional de California. En asociación con ese árbol encontramos abetos de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) y otras coníferas como el pinoabeto del oeste (*Tsuga heterophylla*) y el cedro rojo del oeste (*Thuja plicata*). En una zona estrecha y fragmentada de la costa se hallan bosques de pinos y cipreses. Tierra adentro, las laderas montañosas que miran hacia el sur están cubiertas de bosques mixtos que comprenden robles morenos (*Lithocarpus densiflorus*), robles duros (*Quercus* spp.), madroños (*Arbutus menziesii*) y abetos de Douglas.

Las zonas costeras centrales y meridionales están cubiertas de chaparrales, un tipo de vegetación perennifolia prevalentemente arbustiva. Esta región cuenta con diversas especies endémicas, como el ciprés de Monterrey (*Cupressus macrocarpa*), el pino de Torrey (*Pinus torreyana*), el pino de Monterrey (*P. radiata*) y el pino rojo del Japón (*P. muricata*). En las colinas y montañas de menor altura pueden encontrarse tramos de bosquecillos de robles duros (*Quercus* spp., principalmente *Q. agrifolia*) o *Quercus lobata*.

Una comunidad de tierras boscosas con *Quercus douglasii*-pinos sabinos (*Pinus sabiniana*) conforma un anillo alrededor del Valle Central de California. La mayor parte de las llanuras costeras y los valles del interior se han aprovechado con fines de desarrollo urbano o para la agricultura de regadío.

### ESTEPA SUBTROPICAL

Esta zona está dominada por llanuras y mesetas planas u onduladas. El clima es subtropical semiárido, con veranos largos y calientes e inviernos generalmente cortos y moderados. Las temperaturas anuales alcanzan un promedio que oscila entre 14° y 21°C. La precipitación anual varía considerablemente, desde unos 250 mm en las regiones más secas (situadas en su mayoría en el oeste) a casi 1 000 mm en la región nororiental de Prairie Parkland. La zona además está sujeta a sequías y heladas periódicas intensas.

Esta zona se caracteriza por una variedad de vegetación natural. Predominan los pastizales con árboles y arbustos que crecen por separado o conjuntamente. A nivel local, los robles y enebros se hallan intercalados con pastos y algarrobos (*Prosopis* spp.) y, debido a las escasas precipitaciones, raramente superan los 5 a 7 m. El árbol más característico es *Juniperus ashei*. A lo largo de la Costa del Golfo se encuentran bosques de roble de Virginia (*Quercus virginiana*) y en la parte nordeste de la zona una sabana de robles, en la que predominan el roble para postes (*Quercus stellata*) y *Quercus marilandica*, constituye una zona de transición con la más húmeda zona forestal subtropical.

La Meseta del Colorado, en general más alta, posee una vegetación peculiar. El tipo de vegetación más extenso es la tierra boscosa, dominado por masas abiertas de pino piñón y

varias especies de enebros (*Juniperus* spp.). A lo largo de algunos de los arroyos permanentes crecen chopos balsámicos del oeste y otras especies arbóreas.

### SISTEMA MONTAÑOSO SUBTROPICAL

Esta zona comprende la parte más meridional de la Cordillera de las Cascadas y las Montañas Rocosas, la Sierra Nevada, la Cordillera Costera y la Sierra Madre Occidental. El clima es sumamente diverso y su variedad se debe a la latitud, altitud y exposición. Los vientos del oeste predominantes influyen las condiciones climáticas; las pendientes orientales son mucho más secas que las occidentales. Con la elevación aumentan de intensidad el invierno y las precipitaciones, que a mayores alturas son principalmente nieve.

Las zonas de vegetación están bien diferenciadas, generalmente en fajas altitudinales. En la Sierra Nevada, en el sur de la Cordillera de las Cascadas y en el norte de la Cordillera Costera, las pendientes de unos 500 a 1 200 m están cubiertas de asociaciones de coníferas y arbustos. En las pendientes más altas dominan el pino sabina (*Pinus sabiniana*) y *Quercus douglasii*, que forman típicos rodales abiertos o tierras boscosas. Por encima de esta faja, entre 600 y 1 800 m, en la Cordillera de las Cascadas, y entre 1 500 y 2 400 m o más arriba en el sur, las especies arbóreas más importantes son el pino ponderosa (*Pinus ponderosa*), el pino de Jeffrey (*P. jeffreyi*), el abeto de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*), el pino de azúcar (*P. lambertiana*), el abeto blanco americano (*Abies concolor*), el abeto de California (*Abies magnifica*) y el cedro blanco de California (*Calocedrus decurrens*), aunque también es posible encontrar muchas otras coníferas. La espectacular secoya gigante (*Sequoiadendron giganteum*) crece en unas pocas arboledas en las pendientes occidentales. En las pendientes secas del este, el pino de Jeffrey sustituye al pino ponderosa. En la zona subalpina, que inicia a 1 800-2 500 m y se extiende cuesta arriba por casi 300 m, son importantes la tsuga de California (*Tsuga mertensiana*), el abeto de California, el pino torcido (*Pinus contorta*), el pino blanco de Idaho (*P. monticola*) y el pino albicaule (*P. albicaulis*). El límite de la vegetación arbórea oscila entre unos 2 100 m en el norte y 3000 m en el sur.

Más al sur, en la Cordillera Costera de California, que presenta condiciones más secas, la vegetación se compone de bosques esclerófilos y chaparrales. Los chaparrales se encuentran en las pendientes con orientación sur y en los lugares más secos, mientras los bosques se hallan en las pendientes que dan hacia el norte y en los sitios más húmedos. Los árboles perennes más importantes son los siguientes: *Quercus agrifolia*, *Q. chrysolepis*, *Q. wislizeni*, roble moreno (*Lithocarpus densiflorus*), laurel de California (*Umbellularia californica*), madroño (*Arbutus menziesii*), castanopsis (*Castanopsis chrysophylla*) y *Myrica californica*. A mayores alturas y en proximidad del Océano,

los chaparrales a menudo se hallan entremezclados con bosques de coníferas.

Las zonas de vegetación en las Montañas Rocosas meridionales se parecen a las que se hallan más al sur, pero se presentan a mayores alturas. La zona de la precordillera, que puede alcanzar 2 000 m de altura, se caracteriza por pastos mixtos, chaparros y tierras boscosas pobladas por robles y enebros y por pinos piñón y enebros. A unos 2 000 m hay bosques abiertos de pino ponderosa, pero las pendientes que dan al sur están pobladas por pinos piñón y enebros. En Arizona, los pinares se caracterizan por la vasta presencia del ocote blanco (*Pinus leiophylla* var. *chihuahuana*) y *Pinus engelmannii*. En torno a los 2 400 m el abeto de Douglas reemplaza a los pinares. En esta zona la especie arbórea más común es el chopo temblón (*Populus tremuloides*), mientras que en los lugares más rocosos y secos crecen ejemplares de *Pinus flexilis*. Hacia los 2 700 m la zona del abeto de Douglas se fusiona con una franja de picea de Engelmann (*Picea engelmannii*) y abeto de Arizona (*Abies lasiocarpa* var. *arizonica*). *Pinus flexilis* y el pino erizo (*Pinus longaeva*) crecen en los terrenos más rocosos. La zona alpina inicia a unos 3 400 m.

La vegetación del oeste de la Sierra Madre en México incluye tanto bosques perennes como bosques caducifolios, compuestos principalmente de coníferas y robles. Normalmente éstos crecen de 10 a 30 m, alcanzando a veces los 50 m. Asimismo, existen bosques nubosos de montaña. México posee 40 especies de pino, aproximadamente, y más de 150 especies de roble.

### BOSQUE PLUVIAL TROPICAL

Esta zona abarca partes de la llanura costera del Golfo y las tierras bajas de la Sierra Madre de Chiapas en México, así como las tierras bajas de la costa caribeña y pequeñas extensiones a lo largo de la costa del Pacífico en Centro América. También comprende algunos lugares de las islas caribeñas. Las temperaturas medias de todo el año oscilan entre 20° y 26°C, y se caracterizan por una escasa variación estacional. La precipitación anual media varía de 1 500 a 3 000 mm y en algunas zonas puede llegar a más de 4 000 mm. La estación seca, que se produce en invierno, dura menos de tres meses. Al norte de los 12o latitud sur, aproximadamente, los huracanes (ciclones tropicales) traen lluvias regionales muy fuertes entre agosto y octubre.

A lo largo de la costa atlántica el bosque de hoja perenne y semiperenne es alto y denso y se caracteriza por una flora compleja y variada, con aproximadamente 5 000 especies de plantas vasculares. La cubierta de copas alcanza 30 a 40 m de altura, con ejemplares emergentes hasta 50 m. El estrato inferior de la cubierta de copas es denso, con árboles de 5 a 25 m, y los estratos del sotobosque presentan una gran variedad de palmeras y helechos arborescentes. Las especies arbóreas más comunes son las siguientes: paque o paletó (*Dialium guianense*), pimienta de Jamaica (*Pimenta dioica*),

capomo (*Brosimum alicastrum*), manteco (*Ampelocera hottlei*), masica (*Brosimum alicastrum*), masaquilla (*Pseudolmedia* cf. *spurea*), laurel (*Cordia alliodora*, *C. bicolor*), maría (*Calophyllum brasiliense*), árbol del hule (*Castilla elastica*, *C. tunu*), cuajada (*Dendropanax arboreus*), caobina (*Mauria sessiliflora*), selillón (*Pouteria izabalensis*), sangre de pozo (*Pterocarpus officinalis*), varillo (*Symphonia globulifera*), caoba (*Swietenia macrophylla*), cumbillo o sombrerete (*Terminalia amazonia*), sangre real (*Virola koschnyi*) y San Juan (*Vochysia hondurensis*). Además, existen bosques pluviales bien desarrollados en determinados lugares del territorio centroamericano que da hacia el Océano Pacífico. Los pinos crecen en terrenos estériles, solos o en asociación con robles.

En el lado más húmedo (atlántico) de las cordilleras centroamericanas, entre 400 y 1 300 m, crece un bosque de hoja perenne de altura intermedia, con dos o tres estratos, cuya cubierta de copas se caracteriza en su mayor parte por una altura de 30 a 40 m. El estrato inferior de la cubierta de copas es muy denso con árboles de 15 a 25 m.

### BOSQUE CADUCIFOLIO HÚMEDO TROPICAL

Esta zona comprende la parte inferior de las cadenas montañosas centrales de Centro América que dan hacia el Pacífico, las llanuras y colinas de la Península de Yucatán, las zonas húmedas de las llanuras del Golfo de México y los Everglades de los Estados Unidos. El clima es más seco que el de la zona de bosque pluvial y la estación seca es más pronunciada (tres a cinco meses). La precipitación media anual alcanza unos 1 300 mm en El Salvador, desciende a menos de 1 000 mm en Honduras y aumenta nuevamente de Nicaragua a Costa Rica. La mayor parte de la Península de Yucatán (México) recibe de 1 000 a 1 500 mm de lluvia.

La vegetación predominante está representada por el bosque alto caducifolio con tres o cuatro pisos y casi 100 especies arbóreas en asociación en los suelos fértiles. Las especies de árboles más comunes son *Cordia alliodora*, *Carapa guianensis*, *Guarea* spp., *Vitex* spp., *Virola* spp., *Calophyllum brasiliense*, *Terminalia chiriquensis*, *Dialium guianense*, *Tabebuia pentaphylla*, *Ochroma lagopus* y *Manilkara* spp. En Nicaragua y más hacia el sur las asociaciones se enriquecen con muchas especies sudamericanas tales como *Anacardium excelsum*, *Dipteryx panamensis*, *Eschweilera calyculata*, *Lecythis* spp. y *Prioria copaifera*. Ciertas asociaciones peculiares incluyen masas puras de cativo (*Prioria copaifera*) en las tierras ribereñas sujetas a inundaciones, pantanos de palmeras y manglares en los estuarios influidos por la marea.

En los lugares más secos de la zona, de 600 a 1 600 m, aproximadamente, crece un bosque estacional semicaducifolio de dos estratos y de media altura. La cubierta de copas está formada en gran parte por árboles de unos 25 m que pierden su follaje durante la estación seca. Los árboles del sotobosque tienen una altura de 10 a 20 m.

## BOSQUE SECO TROPICAL

Esta zona comprende las llanuras bajas y estrechas o los lugares montañosos bajos, hasta 1 000 m de altura, situados principalmente a lo largo de la costa del Pacífico, así como las depresiones interiores de la Sierra Madre y la llanura noroccidental de la Península de Yucatán (México). El clima tropical de la zona se caracteriza por breves pero intensas precipitaciones, especialmente durante el verano. En términos generales, la pluviosidad anual media oscila entre 600 y 1 600 mm. La estación seca dura unos cinco a ocho meses.

La formación de vegetación dominante es el bosque seco caducifolio. Existe una flora variada en la que predominan los bosques bajos caducifolios y semicaducifolios de 4 a 15 m de altura, caracterizados por tres estratos bien definidos. En las zonas orientadas hacia el Pacífico se destacan elementos florísticos meridionales junto con numerosos géneros endémicos. Las leguminosas dominan la flora arbórea. En suelos muy estériles *Curatella americana* y *Byrsonima crassifolia* constituyen una asociación característica. Puesto que estas dos especies son sumamente resistentes al fuego, se encuentran a menudo en suelos seriamente degradados por el cultivo y la quema excesivos. En el noroeste de Costa Rica, en la región de Guanacaste, existe una asociación parecida en los suelos de piedra pómez que se diferencia porque *Quercus oleoides* crece junto con las otras dos especies.

Las dos asociaciones vegetativas que cubren la mayor parte de la zona en la costa del Pacífico se diferencian poco en cuanto a las especies arbóreas, pero son bastante diversas por lo que respecta a las especies dominantes. Entre las especies más características figuran *Cedrela mexicana*, *Swietenia humilis*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Pithecellobium saman*, *Hymenaea courbaril*, *Andira inermis*, *Platymiscium* spp., *Chlorophora tinctoria*, *Astronium graveolens*, *Dalbergia* spp., *Sweetia panamensis*, *Achras zapota* y *Tabebuia chrysantha*. Otra especie importante desde México hasta Honduras es *Cybistax donnell-smithii*, mientras que a partir de Nicaragua en dirección sur sobresale el árbol *Bombacopsis quinata*. En México, los bosques caducifolios bajos contienen 6 000 especies de plantas vasculares, aproximadamente, de las cuales el 40 por ciento es endémico.

En los suelos fértiles donde el nivel hidrostático es elevado, como en las marismas fluviales, se encuentran bosques más altos y exuberantes, cuyas especies más comunes son *Brosimum* spp. y *Anacardium excelsum*.

## SISTEMA MONTAÑOSO TROPICAL

El clima en los lugares montañosos es sumamente variado. Normalmente las zonas expuestas a los vientos son húmedas, mientras que los valles del interior suelen ser húmedos o secos. La temperatura mensual media registra poca variación estacional, pero oscila entre 12°C a unos 1 500 m y menos de 6°C a 3 800 m en las cimas de las montañas.

Los bosques de latifoliadas prevalecen en las tierras altas de México, Guatemala, Honduras y Nicaragua, si bien también son muy comunes los pinares. En las zonas montañosas de Guatemala, donde la precipitación anual es inferior a 1 000 mm, los árboles más destacados son *Pinus pseudostrobus* y varias especies de *Quercus*, aunque también están representados otros géneros de la zona templada como *Salix*, *Sambucus*, *Ostrya* y *Acer*. En los lugares donde la precipitación anual supera los 1 000 mm, los bosques climáticos son los latifoliados mixtos, que incluyen especies de *Prunus* y *Cornus*, miembros de las familias Lauraceae y Ericaceae, y muchas otras especies. En estos lugares los bosques son altos y muy tupidos, con una cubierta de copas que generalmente alcanza los 30 m de altura y un denso estrato arbustivo.

La zona alta de Costa Rica y Panamá abarca varias fajas altitudinales. La denominada zona cafetalera, situada entre 600 y 1 600 m, es muy importante en Centro América pues en ella vive la mayoría de la población. Ésta forma parte de la zona tropical de tierras bajas descrita anteriormente. De 1 600 m a 2 800 m, aproximadamente, la vegetación está compuesta de un bosque de robles muy alto o de un bosque mixto con una abundante presencia de Lauraceae. El bosque de robles es una masa alta, relativamente abierta, caracterizada por ejemplares emergentes de *Quercus copeyensis* y *Q. seemanni*, con copas de grandes dimensiones, que alcanzan hasta 50 m, y un estrato más bajo de árboles de tamaño relativamente pequeño y mediano. El bosque de Lauraceae no es tan alto como el de robles, pero aun así alcanza 30 m de altura. Se trata de una formación muy densa, con múltiples estratos, donde se hallan representados los siguientes géneros de la familia de Lauraceae: *Ocotea*, *Phoebe*, *Nectandra* y *Persea*. De 2 800 a 3 500 m hay muchos arbustos y una especie de bambú. En el bosque primario, los robles de hojas perennes, incluido *Quercus costaricensis*, dominan la cubierta de copas, que alcanza una altura de unos 25 a 30 m.

## BIBLIOGRAFÍA

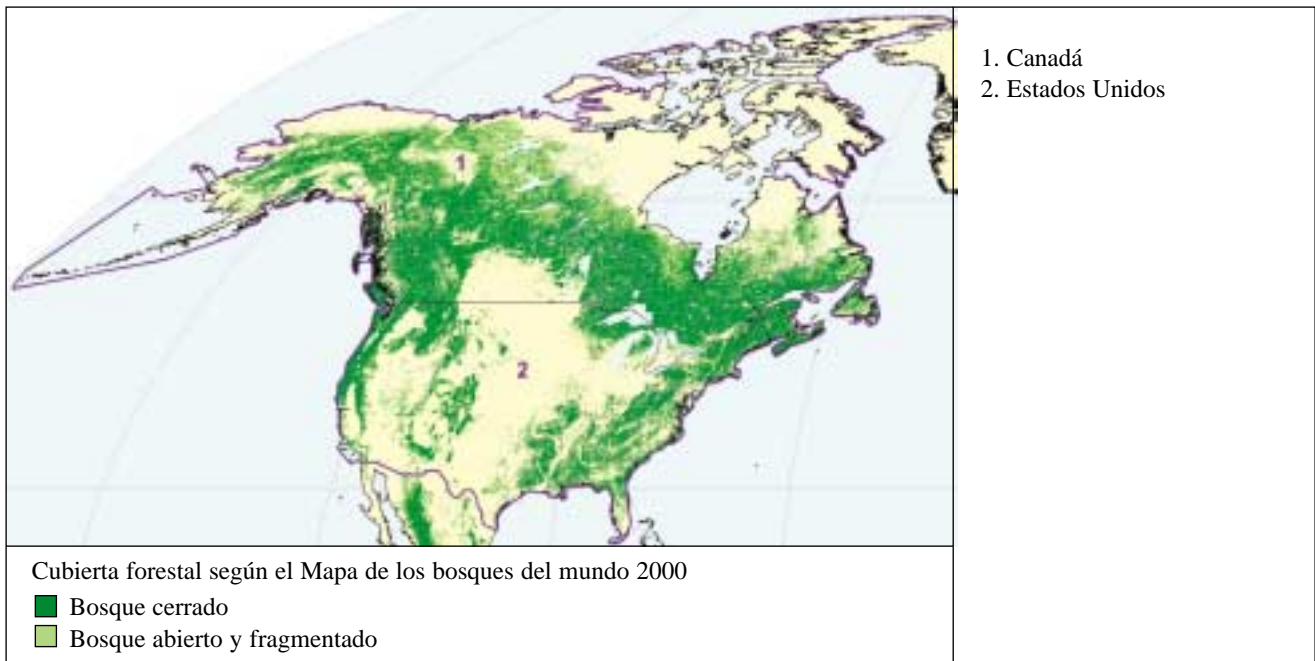
- Bailey, R.G.** 1995. *Description of the ecoregions of the United States*. USDA FS Publication No 1391, Washington DC, EE.UU.
- Commission for Environmental Cooperation (CEC).** 1997. *Ecological regions of North America -toward a common perspective*. Montreal, Québec.
- Dulin, P.** 1982. *Distribución de la estación seca en los países Centroamericanos*. Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía (CATIE-ROCAP No. 596-0089). Turrialba, Costa Rica.
- Ecological Stratification Working Group.** 1995. *A National ecological framework for Canada*. Agriculture and Agri-Food Canada, Research Branch, Centre for Land and Biological Resources Research and Environment Canada, State of the Environment



- Directorate, Ecozone Analysis Branch, Ottawa/Hull.  
Report and map at 1:7.500 000 scale.
- González, L., Ramirez, M., Peralta, R. & Hartshorn, G.** 1983. *Estudio ecológico y dendrológico, zonas de vida y vegetación del proyecto Plan de uso de la tierra unidad de manejo bonito oriental*. Programa Forestal ACDI – COHDEFOR. Tegucigalpa, Honduras.
- Hartshorn, G., Hartshorn, L., Atmella, A., Gomez, LD., Mata, A., Morales, R., Ocampo, R., Pool, D., Quesada, C., Solera, C., Solorzano, R., Stiles, G., Tosi, JA., Umaña, A., Villalobos, C., & Wells, R.** 1982. *Costa Rica country environmental profile: A field Study*. USAID Contract NO. 000-C-00-1004-00. Tropical Science Center. San José, Costa Rica.
- Hirvonen, HE.** 1984. *The Atlantic region – An ecological perspective*. Lands and Integrated Programs Directorate, Environment Canada, Halifax, Nueva Escocia.
- Holdridge, LR.** 1957. *The Vegetation of inland Middle America*. Reprinted from the Proceedings of the Eighth Pacific Science Congress, Volume IV, pp. 148-161.
- National Research Council of the Philippines. University of the Philippines. Diliman, Quezon City.
- Holdridge, LR., Lamb, B., & Masson, B.** 1950. *Los bosques de Guatemala: Informe general de silvicultura, manejo y posibilidades industriales de los recursos forestales de Guatemala*. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas y el Instituto de Fomento de la Producción de Guatemala. Turrialba, Costa Rica.
- Lopoukhine, N., Prout, N. & Hirvonen, H.** 1979. *The ecological land classification of Labrador – reconnaissance*. Fisheries and Environment Canada, Halifax, Nueva Escocia.
- Oswald, ET. & Senyk, J.P.** 1977. *Ecoregions of Yukon Territory*. Publication Number BC-X-164. Canadian Forestry Service, Environment Canada, Victoria, Columbia Británica.
- Ricketts, T., D. Olson, C. Loucks et al.** 1999. *Terrestrial ecoregions of North America – A Conservation Assessment*. World Wildlife Fund – United States and Canada. Island Press, Washington, D.C.



## Capítulo 34

**América del Norte (excepto México)****Figura 34-1. América del Norte (excepto México): mapa de la cubierta forestal**

Para los fines de este análisis, en este capítulo el Canadá y los Estados Unidos se consideran conjuntamente (Figura 34-1) ya que históricamente México ha sido considerado o parte de América del Norte o bien de Centro América según el contexto. Por lo que respecta a los ecosistemas forestales, México suele tener más en común con los países de Centro América y, por tanto, se estudia en el próximo capítulo junto con los mismos.

Los bosques del Canadá y los Estados Unidos son unos de los más grandes, más variados y más intensamente aprovechados del mundo. Los bosques canadienses y estadounidenses juntos representan el 14 por ciento del área total de tierra mundial, el 12 por ciento del área forestal del mundo y el 28 por ciento de los bosques templados y boreales mundiales. América del Norte posee una área boscosa que asciende a casi el 26 por ciento de su territorio, cifra ligeramente inferior al promedio mundial del 30 por ciento (Tabla 33-1). Además, otro 11 por ciento de la región corresponde a la categoría de “otras tierras boscosas” (entre el 5 y el 10 por ciento de la cubierta de copas). En el Canadá, los bosques y las otras tierras boscosas abarcan conjuntamente el 45 por ciento de la superficie terrestre, sin considerar las tierras continentales cubiertas de agua; en los Estados Unidos, el dato correspondiente es del 31 por ciento.

El Canadá es el segundo país más grande del mundo por lo que se refiere a la superficie de tierra total (después de la

Federación de Rusia), y el tercero en cuanto a la superficie forestal total, después de la Federación de Rusia y el Brasil. Los Estados Unidos se sitúa poco después, que es tercero por lo que respecta a la superficie de tierra y el cuarto por la superficie forestal.

**RECURSOS FORESTALES**

El Inventario Forestal del Canadá de 1991 es la base de datos nacional oficial acerca de la distribución y estructura de los recursos forestales canadienses. Este inventario aún muchas fuentes, incluidos los datos existentes disponibles en los servicios forestales provinciales y territoriales. Con el pasar de los años, las especificaciones de los inventarios procedentes de fuentes modernas se han vuelto más completas, y la mayoría de las provincias y territorios cuenta con programas de renovación periódica de los inventarios en relación con las áreas bajo manejo forestal. Los inventarios de fuentes más viejas, cuyos datos se caracterizan por la carencia de la mayoría de los valores, se refieren por lo general a zonas más remotas.

Por más de 70 años el Servicio Forestal de los Estados Unidos ha realizado inventarios forestales periódicos de todas las tierras boscosas del país, proporcionando datos científicamente fiables acerca del estado, la condición, las tendencias y la salud de los bosques nacionales. El

Tabla 34-1. América del Norte (excepto México): recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Variación del área 1990-2000 (área total de bosques)		Volumen y biomasa por encima del suelo (área total de bosques)		Bosques bajo plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques		000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha	000 ha	%	
				000 ha	%							ha/cápita
Canadá	922 097	244 571		244 571	26.5	7.9	n.s.	n.s.	120	83	173 400	71
Estados Unidos	915 895	209 755	16 238	225 993	24.7	0.8	388	0.2	136	108	125 707	56
<b>Total de América del Norte</b>	<b>1 837 992</b>	<b>454 326</b>	<b>16 238</b>	<b>470 564</b>	<b>25.6</b>	<b>1.5</b>	<b>388</b>	<b>0.1</b>	<b>128</b>	<b>95</b>	<b>299 107</b>	<b>66</b>
<b>Total de América del Norte y Centro América</b>	<b>2 136 966</b>	<b>531 771</b>	<b>17 533</b>	<b>549 304</b>	<b>25.7</b>	<b>1.1</b>	<b>-570</b>	<b>-0.1</b>	<b>123</b>	<b>95</b>	-	-
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	-	-

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

inventario forestal nacional utiliza un diseño sistemático de muestras reticulares aleatorias, con muestras obtenidas con métodos de teledetección (resolución de 30 m a 1 km.) y muestras sobre el terreno (cada 5 km.) distribuidas uniformemente en el territorio. El personal sobre el terreno recopila una variedad de datos sobre los ecosistemas. Las muestras son permanentes pues vuelven a medirse cada cinco a diez años, y están diseñadas para tener una precisión de  $\pm 1$  por ciento por millones de hectáreas para las estimaciones de la superficie forestal y  $\pm 3$  por ciento por billón de metros cúbicos o estimaciones de volumen. Otros datos relativos a los recursos se obtienen mediante los estudios que controlan los objetivos de los propietarios forestales, los insumos para las instalaciones de elaboración de la madera primaria, el uso residencial de leña, la participación en las actividades recreativas al aire libre y relacionadas con las zonas silvestres.

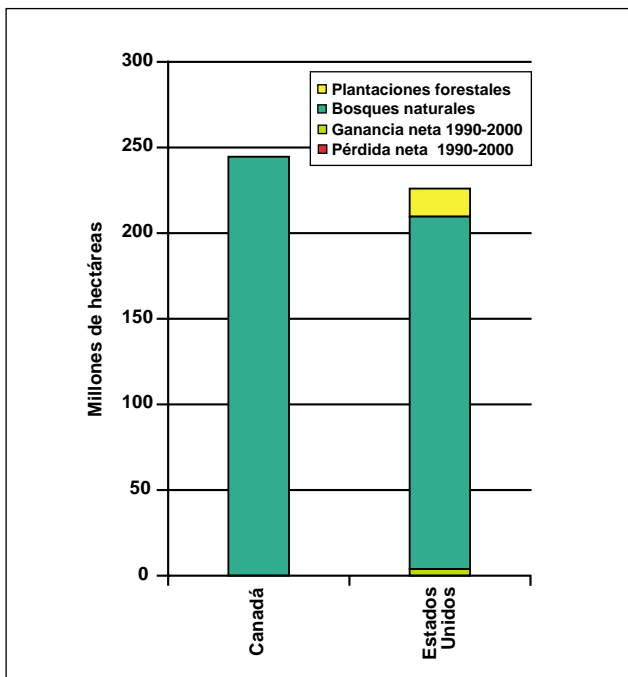
Los bosques naturales constituyen el 96.5 por ciento de la cubierta forestal de los dos países. Durante el período comprendido entre 1990 y 2000 los bosques naturales registraron un incremento neto del 0.1 por ciento. En el año 2000, el Canadá declaró no poseer plantación alguna, mientras que en los Estados Unidos las plantaciones representaron el 7 por ciento del área forestal total (Figura 34-2).

En América del Norte el volumen de madera por encima del suelo alcanza una media de 128 m<sup>3</sup> por hectárea, dato considerablemente más alto que el promedio mundial de 100 m<sup>3</sup>. Por el contrario, la biomasa leñosa media de la región fue de 95 toneladas por hectárea, bastante inferior al promedio mundial de 109 toneladas por hectárea. En relación con los bosques tropicales, el típico bosque templado o boreal tiene ejemplares más grandes, pero una menor densidad de árboles, especialmente en los bosques boreales. Por tanto, si bien la biomasa es inferior al promedio mundial, no es de extrañar que el volumen leñoso por hectárea de la región sea mayor que la media mundial.

En comparación con otras regiones desarrolladas del mundo, especialmente Europa occidental, América del Norte aún posee extensiones relativamente grandes de bosque natural, sobre todo en el Canadá y en el oeste de los Estados Unidos.

El Canadá posee una amplia zona de bosques de coníferas, en su mayor parte boreal, que atraviesa el país, y formaciones de tundra hacia el norte. En las regiones templadas del sur y el este del país (Ontario, Québec y las provincias marítimas) predominan las especies latifoliadas, incluidos los arces (*Acer* spp.) y los robles (*Quercus* spp.) (de ahí la famosa hoja de arce en la bandera nacional). En todo el territorio existen muchas especies de abedul (*Betula* spp.), aliso (*Alnus* spp.) y sauce (*Salix* spp.). Columbia Británica, en el oeste, tiene tipos de bosque específicos debido a la naturaleza montañosa y costera de la provincia. Las coníferas componen la mayor parte de las existencias en formación, siendo las especies principales las piceas (*Picea* spp.), los pinos (*Pinus* spp.), los abetos (*Abies* spp.) y los alerces (*Larix* spp.). A lo largo de la costa occidental de Columbia Británica otras especies, que crecen hasta alcanzar tamaños muy grandes, son: el abeto de Douglas (*Pseudotsuga* spp.), el pinoabeto del oeste (*Tsuga heterophylla*) y la tuya roja (*Thuja* spp.). En los bosques canadienses existen 180 especies de árboles, aproximadamente, y una gama muy amplia de tipos de bosque en 15 importantes zonas ecológicas distintas.

Los bosques de los Estados Unidos son unos de los más variados del mundo, y van desde los bosques boreales de Alaska hasta los bosques tropicales de Hawai. Por lo que se refiere a los 48 estados contiguos, en la parte oriental, los bosques se encuentran en una zona climática templada húmeda hacia el norte y en una zona climática subtropical húmeda hacia el sur, y comprenden árboles de hojas perennes tanto de latifoliadas y como de coníferas. La zona templada oriental es muy boscosa, con formaciones de crecimiento secundario y terciario dominadas por piceas y abetos entremezclados con bosques de pinos de Weymouth (*Pinus strobus*). Los bosques de los tramos central y meridional de la zona templada oriental están dominados por el roble, el falso nogal americano (*Carya ovata*), el tulipero (*Liriodendron tulipifera*), el arce y la haya (*Fagus* spp.) en las tierras altas, y por el olmo (*Ulmus* spp.), el fresno (*Fraxinus* spp.) y el arce en las tierras bajas. La zona templada da paso a la zona subtropical en las latitudes medias y bajas del este, con extensos bosques meridionales de robles y falsos nogales americanos en las tierras altas,



**Figura 34-2. América del Norte (excepto México): área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000**

acompañados por combinaciones de robles y pinos antillanos (*Pinus elliottii*) en los lugares más secos. En toda la zona subtropical oriental, robles, eucaliptos (*Eucalyptus* spp.) y cipreses (*Cupressus* spp.) imperan en los bosques de las tierras bajas.

Los bosques en el oeste de los Estados Unidos se desarrollan en condiciones áridas y semiáridas en el interior, y en climas templados de tipo oceánico y mediterráneo a lo largo de la costa occidental. Las coníferas, con inclusión de piceas, pinos, abetos, cedros y tsugas, dominan los bosques del oeste. En Alaska, los bosques boreales generalmente están integrados por masas cerradas de coníferas (picea, alerce americano y abeto) intercaladas con abedules y chopos temblones. Las tsugas, cedros y piceas prevalecen en la costa suroriental de Alaska. A bajas latitudes también se encuentra una pequeña zona de clima húmedo tropical, régimen que caracteriza Hawai y el extremo sur de Florida. Mientras que Florida meridional está dominada por la sabana húmeda, Hawai posee bosques de hojas perennes y semicaducifolios de gran diversidad.

## MANEJO Y USOS DE LOS BOSQUES

Tanto el Canadá como los Estados Unidos son países desarrollados con recursos forestales muy importantes. Ambos enfrentan desafíos parecidos al entrar en el nuevo milenio debido a la creciente presión existente para conservar o manejar en modo sostenible sus vastas zonas de bosques naturales. Se sitúan entre los principales productores y exportadores mundiales de productos forestales, y Estados Unidos es, a su vez, el más grande importador del mundo de

productos forestales (incluyendo las importaciones del Canadá). El Canadá produce grandes cantidades de todos los productos forestales y es particularmente importante como productor de madera aserrada y pasta de madera (Natural Resources Canada/Canadian Forest Service 2000).

Los Estados Unidos producen aproximadamente el 30 por ciento de la madera rolliza industrial del mundo, y su cuota de producción y consumo mundiales de madera aserrada, tableros de madera, pasta y papel es de magnitud similar. Hasta 1996 las tierras forestales privadas aportaban el 89 por ciento de la cosecha maderera (USDA Forest Service 2001).

Los dos países norteamericanos se diferencian considerablemente por lo que respecta a la propiedad de sus recursos forestales. Esto tiene una influencia muy importante en el modo de abordar el manejo forestal y en las posiciones políticas inherentes a las cuestiones internacionales de política forestal, que se reflejan sobre todo en sus posiciones opuestas acerca de los méritos de una convención forestal mundial.

Más del 93 por ciento de los bosques del Canadá es de propiedad pública; los gobiernos provinciales tienen la jurisdicción sobre más del 70 por ciento de los bosques y otras tierras boscosas, y el gobierno federal y territorial tiene jurisdicción sobre el otro 23 por ciento. Aunque los bosques de propiedad privada representan menos del 7 por ciento del forestal, hay más de 425 000 terratenientes privados.

En los Estados Unidos más del 60 por ciento de los bosques son de propiedad privada, con más de 10 millones de propietarios forestales. La propiedad forestal pública está concentrada en el oeste, mientras que la mayoría de los bosques privados se halla en el este, con la consecuencia que la política forestal suele estar influenciada por la geografía. Las vastas áreas de bosques privados pertenecientes a grandes compañías representan cerca del 10 por ciento de la superficie forestal total y la mayor parte de las plantaciones forestales. Tradicionalmente, gran parte de la producción maderera de los Estados Unidos procedía de las tierras públicas, pero en el decenio pasado ésta se redujo a menos del 10 por ciento. Un cambio importante en la política pública ha reducido drásticamente el aprovechamiento maderero en los bosques nacionales, que cada vez más se utilizan para la recreación y la conservación del medio ambiente. Los bosques nacionales constituyen el 17 por ciento de la tierra forestal y el 19 por ciento de las existencias madereras teóricamente disponibles; sin embargo, hasta 1996 solamente el 5 por ciento de la cosecha de madera de los Estados Unidos procedía de los bosques nacionales.

El Canadá declaró que el 71 por ciento de su tierra forestal se encuentra bajo manejo. Los sistemas silviculturales utilizados en el manejo de las masas regulares para la producción maderera son la corta a tala rasa, el método con árboles padre y la cosecha por aclareos

sucesivos. La corta a tala rasa sigue siendo el sistema silvicultural de uso más extendido en el Canadá, pero las técnicas de aprovechamiento están cambiando. Los funcionarios forestales canadienses han dado a conocer que existe un uso generalizado de técnicas de regeneración avanzadas y apropiadas destinadas a asegurar que la mayor parte de las superficies explotadas se regeneren naturalmente, y que están complementadas por la plantación o siembra en aquellos lugares donde la regeneración no logra satisfacer los niveles de espesura (Natural Resources Canada/Canadian Forest Service 1999). Más de 16 millones de hectáreas de tierras forestales canadienses están certificadas bajo uno de los tres sistemas utilizados en el país, es decir los de: *Canadian Standards Association* (CSA), la Organización Internacional de Normalización (ISO) y el Consejo de Manejo Forestal (FSC).

En los Estados Unidos, según se informa, un 55 por ciento del área forestal total se halla bajo manejo. Si bien puede considerarse que el 100 por ciento de los bosques públicos está incluido en planes de manejo, un estimado 70 por ciento de ellos se maneja para objetivos múltiples y sólo el 30 por ciento restante se encuentra en zonas bajo protección. Únicamente un 5 por ciento de los terratenientes privados posee planes de manejo escritos; sin embargo, éstos cubren el 39 por ciento del área forestal privada dado que la mayoría de los grandes propietarios de bosques tiene planes de manejo (USDA Forest Service 2001). Las tierras privadas están reglamentadas por los estados, y todos ellos poseen leyes acerca del manejo forestal. Las políticas y la legislación forestales están muy influenciadas por los derechos constitucionales y consuetudinarios de los propietarios privados. Normalmente, las decisiones inherentes al manejo forestal, tanto para las tierras públicas como para las privadas, se descentralizan a nivel local.

En toda la región de América del Norte los bosques son vulnerables a los incendios y las plagas. Durante el medio siglo pasado, el Canadá y los Estados Unidos, junto con México (el tercer miembro de la Comisión Forestal Norteamericana), colaboraron por lo que concierne a los métodos de investigación y manejo con el objetivo de proteger sus recursos forestales de los incendios y las plagas. El grado de cooperación de los tres países en la lucha contra los incendios forestales podría servir como modelo para otros países.

Anualmente, varias especies de insectos autóctonos de América del Norte –gusano de las yemas de la picea, lasiocampido, oruga geométrica de la tsuga y gusano de las yemas del pino de Banks– desfolian zonas de bosques del Canadá. El gusano de las yemas de la picea (*Choristoneura fumiferana*) se considera la plaga más destructiva de los bosques de abetos y piceas en el este del Canadá (Natural Resources Canada/Canadian Forest Service 1999). En los Estados Unidos, los brotes de plagas nativas suelen estar provocados por ciertas condiciones tales como el clima o las

masas decadentes, superpobladas o bajo estrés. Asimismo, han sido muy graves las consecuencias resultantes de las plagas introducidas, con inclusión de la lagarta peluda de los encinares, el chancro cortical del castaño, la grafiosis del olmo, la roya vesicular del pino de Weymouth y el longicornio asiático.

Los incendios forestales representan uno de los desafíos más apremiantes del manejo forestal en la región. Cada vez más, la atención se ha dirigido hacia los efectos positivos así como a los efectos negativos del fuego. Una de las grandes ironías de la historia del manejo y la protección de los bosques en América del Norte es que los esfuerzos exitosos para prevenir y controlar los incendios forestales han contribuido a aumentar las amenazas generales que los incendios y plagas plantean para la salud y la productividad de los bosques.

Los incendios desempeñan muchos servicios ecológicos valiosos en los bosques del Canadá. Varias especies están adaptadas al fuego y pueden incluso necesitarlo para su reproducción. Otras especies, en cambio, son totalmente incompatibles con el fuego y pueden desaparecer completamente de una zona si los incendios se vuelven muy frecuentes o graves. Por tanto, no sólo es importante seguir la trayectoria de la superficie nacional quemada, sino que también la ubicación de los incendios en las distintas zonas ecológicas y tipos de bosque. Además, si bien la supresión del fuego puede permitir un incremento en la edad media de los rodales en un lugar, también puede permitir una mayor acumulación de material orgánico que, a su vez, puede alimentar incendios más fuertes en el futuro. Por esta razón, no siempre es conveniente reducir al mínimo los incendios. En efecto, la sostenibilidad forestal a largo plazo prevé que los incendios, que por su naturaleza son variables, desempeñen un determinada función (Canadian Council of Forest Ministers, anual).

De modo parecido, en los Estados Unidos, durante los años noventa, se comenzó a considerar el fuego cada vez más un instrumento de manejo como también un enemigo mortal. Los peores daños provocados por los incendios forestales ocurrieron en zonas donde éstos se habían prevenido y suprimido con éxito durante los decenios anteriores, lo que había dado lugar a un aumento de combustibles.

Como promedio, se descubrió que en el Canadá el 91.5 por ciento de todos los incendios del decenio de 1990 quemaron menos de 10 ha; estos incendios abarcaron el 0.4 por ciento de la superficie total quemada. A la inversa, el 1.4 por ciento de todos los incendios que superaron las 1 000 ha representaron el 93.1 por ciento de la superficie total quemada. Aproximadamente el 58 por ciento de los incendios del Canadá se originaron como resultado de la falta de atención del hombre, si bien quemaron solamente el 15 por ciento de la superficie total quemada. Los rayos, por otra parte, provocaron el 42 por ciento de los incendios y

representaron el 85 por ciento de la superficie total quemada. Seis de los diez peores años por lo que concierne a los incendios forestales documentados fueron de la década de los años noventa.

Los incendios forestales constituyen un grave problema en los Estados Unidos, donde durante el decenio de 1990 se verificaron, como promedio, 108 597 incendios al año. En algunas zonas interiores del oeste, las abundantes cargas de combustible, exacerbadas hasta hace poco por una política de control de incendios estricta, combinadas con una fácil fuente de ignición (rayos) y el terreno accidentado han resultado casi anualmente en graves incendios difíciles de controlar. Además, aparentemente, algunos brotes de plagas forestales están relacionados con la mala salud de los rodales que, en parte, se debe precisamente a la exitosa protección de los mismos contra los incendios –incluidos los incendios naturales originados por las descargas de rayos por un prolongado período de tiempo.

Tanto el Canadá como los Estados Unidos tienen grandes poblaciones de indígenas. En el Canadá, a menudo, las comunidades aborígenes dependen más de los productos forestales que las comunidades no aborígenes. Los ingresos en especie representados por los productos de subsistencia (esto es, el costo de sustitución relativo a la compra productos análogos en una tienda) constituyen una parte significativa de los ingresos familiares totales. Igualmente importante es el papel de los productos forestales de subsistencia en el mantenimiento del tejido social comunitario y la preservación de la cultura aborígen. Un porcentaje significativamente elevado de los alimentos recolectados por las personas en la comunidad se comparte o cambia con los otros miembros de la comunidad. Además, las comunidades indígenas consideran que vivir de la tierra es un aspecto fundamental de la cultura tradicional.

En los Estados Unidos, 555 tribus de americanos nativos, reconocidas a nivel federal, poseen aproximadamente 6.9 millones de hectáreas de bosques y otras tierras boscosas, así como derechos de cosecha y recolección en unos 70 millones de hectáreas de tierras federales. Muchas de las tribus o sus miembros tienen negocios de productos forestales y actividades comerciales relacionadas con la pesca o la guía y el abastecimiento para la caza y otros tipos de recreación. Los productos recolectados para uso tribal son los siguientes: pescado, animales para la producción de pieles, caza mayor para la carne y el cuero para hacer vestidos y otros bienes, plantas para usos alimenticio y medicinal, y materiales para las artesanías, como la cestería. El bosque también posee un valor simbólico y cultural muy elevado, y ciertos lugares se caracterizan por una relevancia espiritual o cultural especial (Birch 1996).

En toda América del Norte hay una demanda comercial creciente de productos forestales no madereros como hongos, miel, varias especies de nueces, plantas medicinales

y herbarias, y follaje decorativo. La caza es una fuente importante de ingresos tanto para los terratenientes privados como para los organismos públicos de manejo. Frecuentemente la pesca también está asociada con los bosques. Las actividades recreativas y el turismo se han vuelto cada vez más importantes para las economías nacionales y locales.

## CONCLUSIONES Y TEMAS

En el decenio de 1990 tanto en los Estados Unidos como en el Canadá se asistieron a importantes cambios en los enfoques para el manejo forestal. Quizá el cambio más notable fue el gran aumento de los procesos de consultación y solución de conflictos en la toma de decisiones sobre los bosques. Algunos observadores comentaron que estos dos importantes países desarrollados estaban aprendiendo a usar las técnicas forestales sociales y comunitarias que habían sido utilizadas por primera vez en los países en desarrollo durante los decenios anteriores.

En el Canadá, en los años 90, se asistió a un creciente proceso de consultación con las partes interesadas (propietarios forestales, industrias, grupos aborígenes, responsables de la adopción de políticas, etc.) para determinar estrategias, leyes y planes de manejo forestales apropiados. Las estrategias fueron diversas e incluyeron, entre otras, reglamentos inherentes a los compradores, planificación del aprovechamiento de las tierras, reglamentos para las prácticas forestales sobre las tierras forestales y agrícolas y permisos para reducir la corta a tala rasa.

En los Estados Unidos, se prestó mucha atención al manejo de los bosques nacionales. A nivel nacional las decisiones jurídicas y la opinión pública continuaron atribuyendo cada vez más importancia a la recreación, los valores naturales y la protección de la biodiversidad en las tierras públicas, desencadenando así confrontaciones con aquellas comunidades locales que contaban en el maderero y en otras actividades de desarrollo sobre las tierras de los bosques nacionales para originar puestos de trabajo e ingresos. En algunos casos, los enfoques locales para la solución de conflictos ayudaron a resolverlos, pero en otros los desacuerdos sobre el manejo forestal contribuyeron a la polarización de la comunidad.

Conforme el decenio de 1990 llegaba a su fin, como duro recuerdo de la vulnerabilidad de los bosques norteamericanos ante las plagas exóticas, se encontró en Nueva Escocia el escarabajo café de cuernos largos de la picea, originario de Europa central y Asia. En su ambiente natal el escarabajo come solamente árboles muertos o caducos, pero aparentemente en el Canadá se alimenta de ejemplares vivos de picea roja, especie originaria de América del Norte. Asimismo, la grafiosis del olmo se está de nuevo propagando rápidamente por el este de Ontario; ello puede ser el resultado de la tormenta de hielo de 1998,

puesto que los escarabajos que transmiten la enfermedad se han trasladado a las grietas de las ramas y están propagando la infección.

En 1999 el Senado canadiense hizo público un informe acerca de los progresos del país en la consecución de los objetivos nacionales relativos al manejo forestal sostenible y la protección de la biodiversidad en los bosques boreales. Según este informe, los canadienses deben hallar formas más eficaces de manejar el bosque boreal para poder atender las necesidades conflictivas de la preservación de los recursos, mantener el estilo de vida y los valores de las comunidades boreales, obtener la riqueza económica y preservar los valores ecológicos. Actualmente, partes de los bosques boreales inalterados remanentes en el país y las zonas pobladas por árboles de edad madura están en peligro a causa del cambio climático y la corta excesiva. El informe concluye afirmando que la demanda a la que están sujetos los bosques canadienses no podrá satisfacerse por más tiempo bajo el actual sistema de manejo. En el informe se recomienda que los bosques boreales se dividan en tres categorías, esto es, que el 20 por ciento se maneje en forma intensiva para la producción maderera, un 60 por ciento se reserve para usos múltiples, incluido algún tipo de producción maderera menos intensiva, y el 20 por ciento se coloque bajo protección.

En el Canadá, el manejo sostenible de los bosques siguió cobrando fuerza como objetivo para todos los interesados. Se realizaron progresos con respecto al establecimiento de una red de zonas protegidas. Por lo que respecta al frente económico, en el año 2000 la industria canadiense de pasta y papel registró un nivel de exportaciones sin precedentes (Natural Resources Canada/Canadian Forest Service 2000).

En los Estados Unidos, la Evaluación de las tierras forestales y los pastizales de 2000 realizada por el Servicio Forestal (USDA Forest Service 2001) determinó que el área de tierras forestales había permanecido relativamente estable y equivalía a casi un tercio de la superficie terrestre total. Antes de la colonización europea, aproximadamente el 50 por ciento del territorio nacional era boscoso. Los Estados Unidos fue el primer país que apartó bosques en zonas protegidas, y en el año 2000 éstas abarcaban el 40 por ciento de todos los bosques (esencialmente bosques públicos), con mucho la zona de bosques protegidos más grande del mundo. Después de 1920, aproximadamente, la deforestación no ha representado un problema nacional, aunque a veces, a nivel local, algunos bosques valiosos han sufrido las consecuencias de la expansión urbana. Las pérdidas forestales se han compensado abundantemente mediante la reconversión de los pastos y las tierras de cultivo en bosques, ya sea naturalmente como a través de la aforestación y reforestación. En los próximos decenios se prevé que la superficie de tierra forestal privada disminuirá; por tanto, se deberán producir más productos a partir de una base de tierras estable o, tal vez, lentamente en disminución.

La fragmentación de la tierra forestal privada convertirá el manejo de esos terrenos para la producción maderera en un reto cada vez mayor. En el país la salud y productividad de los bosques representan preocupaciones importantes.

En los Estados Unidos se prevé que la población y los ingresos seguirán aumentando. Si bien se espera que el consumo per cápita de productos madereros permanecerá relativamente estable, se prevé que el consumo total aumentará por la mayor población, con inclusión de los incrementos debidos a la inmigración. Como resultado de los importantes cambios de políticas, se ha registrado una disminución substancial en el volumen talado de los bosques nacionales en el oeste de los Estados Unidos (de 57 millones de metros cúbicos, en 1986, a 23 millones de metros cúbicos en 1996). Como consecuencia, la explotación maderera se ha desplazado hacia las tierras privadas, especialmente a las plantaciones meridionales de madera blanda. Como en el pasado, se prevé que la tecnología continuará conduciendo a una mayor producción por unidad de insumo de madera rolliza.

La carencia de información acerca de las existencias de productos forestales no madereros en América del Norte dificulta la evaluación de la sostenibilidad del uso actual o de las técnicas de manejo apropiadas. El incremento de la demanda, ya sea en ámbito nacional como internacional, de muchos de estos productos ha conducido a la latente amenaza de un aprovechamiento excesivo, la utilización de técnicas de producción destructivas y un posible daño a la productividad de los recursos. Urge una política de control y manejo coherente para los productos no madereros. Como mínimo, las evaluaciones futuras deberían determinar cuáles productos es importante notificar a escala internacional, proporcionar definiciones más claras para los productos y requerir mejor información acerca de la fuente y la cobertura de los datos. Por último, los conflictos existentes y potenciales entre los usuarios, combinados con la creciente demanda, están creando retos inmediatos para los responsables del manejo.

Recientemente, tanto en los Estados Unidos como en el Canadá se ha reconocido que para prevenir las pérdidas catastróficas originadas por los incendios, los insectos y las enfermedades, los bosques deben mantenerse en una condición saludable. Los bosques que antiguamente se mantenían en etapas seriales por los frecuentes incendios han experimentado un cambio de su propia naturaleza debido a la exclusión del fuego. Las cargas de combustibles han aumentado y los árboles y arbustos del sotobosque han quedado establecidos, dando lugar a catastróficos incendios seguidos de regeneración. Asimismo, los rodales senescentes y las especies climáticas son más vulnerables al ataque de los insectos y enfermedades. Es difícil reproducir las condiciones naturales que existían antiguamente. La quema prescrita, especialmente debido a las condiciones climáticas y del terreno que prevalecen en el



oeste, resulta complicada, costosa y arriesgada. Numerosos grupos se oponen a la explotación maderera, en particular en las tierras públicas. Sin embargo, la alternativa es una creciente frecuencia y magnitud de los incendios catastróficos y de los ataques de insectos y enfermedades.

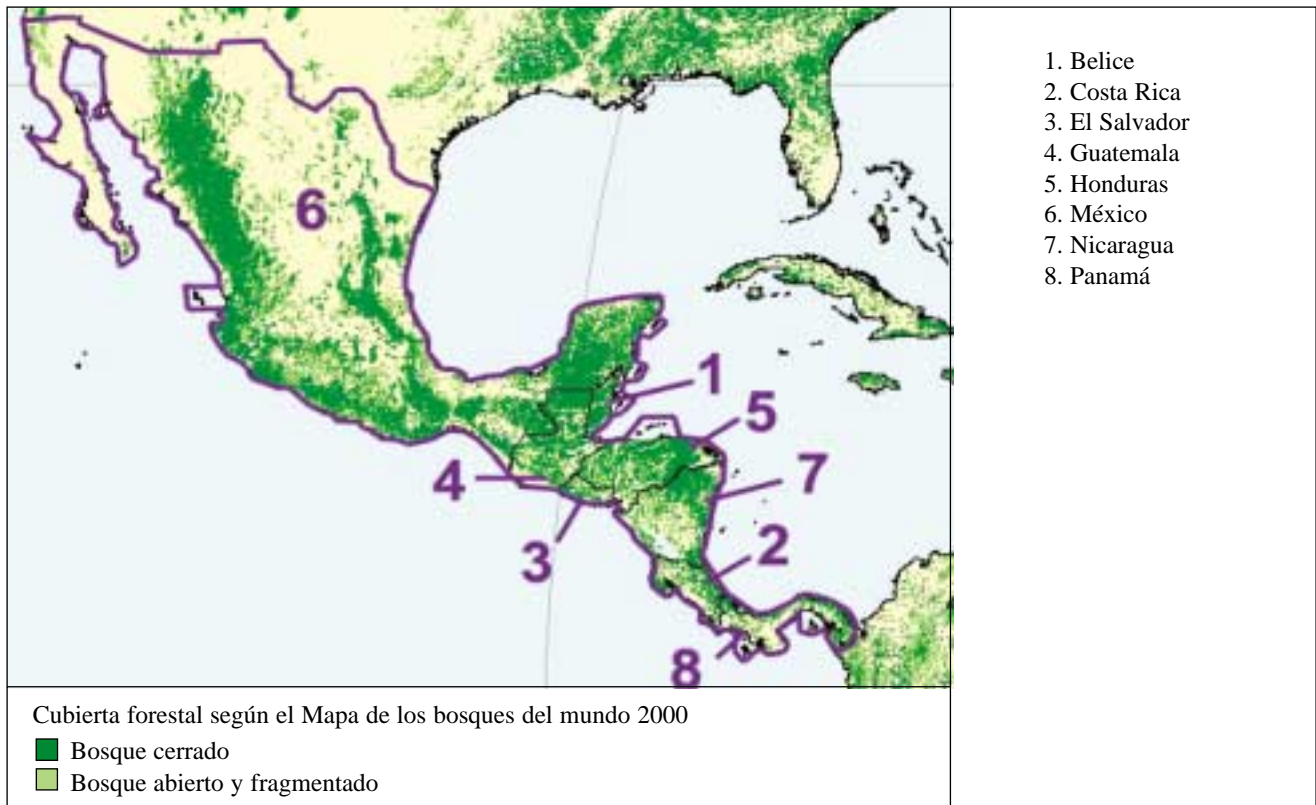
En el Canadá y los Estados Unidos los responsables de la adopción de políticas continuarán enfrentándose con elecciones difíciles ante opiniones muy divergentes en relación con las prioridades para el manejo de los recursos forestales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Birch, T.W.** 1996. *Private forest-land owners of the United States, 1984*. Resour. Bull. NE-RB-134. Radnor, Pennsylvania, USA, USDA Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station.
- Canadian Council of Forest Ministers.** (anual). *Compendium of Canadian Forestry Statistics*. <http://nfdp.ccfm.org>
- Canadian Council of Forest Ministers.** 2000. *Criteria and indicators of sustainable forest management in Canada – national status 2000*. Ottawa. [www.nrcan.gc.ca/cfs/proj/ppiab/ci/](http://www.nrcan.gc.ca/cfs/proj/ppiab/ci/)
- Howard, J.L.** 1997. *United States timber production, trade, consumption, and price statistics 1965-1994*.
- Natural Resources Canada/Canadian Forest Service.** 1999. *Forest health in Canada: an overview 1998*. Ottawa.
- Natural Resources Canada/Canadian Forest Service.** 2000. *The state of Canada's forests 1999-2000 – forests in the new millennium*. Ottawa. [www.nrcanrncan.gc.ca/cfs/proj/ppiab/sof/common](http://www.nrcanrncan.gc.ca/cfs/proj/ppiab/sof/common)
- Smith, W.B., Faulkner, J.L. & Powell, D.S.** 1994. *Forest statistics of the United States 1992 metric units*. Gen. Tech. Rep. NC-168. St Paul, Minnesota, EE.UU., USDA Forest Service.
- Smith, W.B. & Sheffield, R.M.** 2000. *A brief overview of the forest resources of the United States*. Washington, DC, EE.UU., USDA Forest Service.
- Statistics Canada.** (anual). *Canada Year Book*. Ottawa.
- USDA Forest Service.** 1997. *Forest Inventory and Analysis National Program Office* <http://fia.fs.fed.us/>
- USDA Forest Service.** 2001a. *United States forest facts and historical trends*. FS-696. Washington, DC.
- USDA Forest Service.** 2001b. *2000 RPA Assessment of Forest and Range Lands*. FS-687. Washington, DC. [www.fs.fed.us/pl/rpa/](http://www.fs.fed.us/pl/rpa/)
- United States Department of Commerce, Bureau of the Census.** 1990. *Decennial Census Statistics*.
- Wiken, E.B.** (sin fecha). *An introduction to ecozones*. [www.cprc.uregina.ca/ccea/ecozones/intro.html](http://www.cprc.uregina.ca/ccea/ecozones/intro.html)



## Centro América y México



**Figura 35-1. Centro América y México: mapa de la cubierta forestal**

Esta subregión abarca los siguientes países: Belice, Guatemala, Costa Rica, El Salvador, Honduras, México, Nicaragua y Panamá (Figura 35-1). México posee la mayor área de tierra, más de 190 millones de hectáreas, con el 29 por ciento bajo cubierta forestal. Los países restantes conjuntamente suman un área terrestre de 51 millones de hectáreas, con el 34 por ciento cubierto de bosques.

La vegetación natural de México puede dividirse en tres zonas aproximadamente iguales. La región tropical y subtropical comprende los bosques pluviales tropicales que originariamente cubrían el 6 por ciento del país. La región templada abarca las cordilleras principales, alrededor del 15 por ciento del territorio nacional, y se caracteriza por bosques que constan de una amplia variedad de pinos (*Pinus* spp.) y robles (*Quercus* spp.). Aproximadamente el 80 por ciento de las especies de plantas que se halla en los pinares es endémico. En las zonas más altas de las cordilleras, hasta 3 300 m, hay bosques de pinabete (*Abies* spp.). La zona semiárida y árida, que se sitúa principalmente en el norte y en el centro (los desiertos de Sonora y Chihuahua y el altiplano central), se constituye principalmente de matorrales abiertos,

cactus y monocotiledóneas xerofíticas (Comisión Nacional de Biodiversidad 1998).

Los países al sur de México, desde Guatemala hasta Panamá, se consideran un corredor biológico entre América del Norte y del Sur. Además, las influencias de los océanos Atlántico y Pacífico y las montañas crean condiciones ambientales que también conducen a una alta diversidad biológica. Holdridge identificó 14 zonas de vida en Guatemala, 13 en Costa Rica, 12 en Panamá y 9 en Belice (Godoy 1997).

### RECURSOS FORESTALES

En 1999 se organizó un taller en Costa Rica, al que participaron todos los países, para la recopilación de la información sobre esta subregión para el FRA 2000. Además, la FAO reunió datos históricos a fin de estimar la cubierta forestal hasta el año 2000 y los cambios ocurridos en el período comprendido entre 1990 y 2000.

La calidad de la información varía según los países. México ha llevado a cabo inventarios forestales sistemáticos desde los años sesenta. El último de ellos se publicó en 1994 y

Tabla 35-1. Centro América y México: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque					Variación del área 1990-2000 (área total de bosques)		Volumen y biomasa por encima del suelo (área total de bosques)		Bosques bajo plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques		000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha	000 ha	%	
				000 ha	%							ha/cápita
Belice	2 280	1 345	3	1 348	59.1	5.7	-36	-2.3	202	211	1 000	74
Costa Rica	5 106	1 790	178	1 968	38.5	0.5	-16	-0.8	211	220	116*	n.ap.
El Salvador	2 072	107	14	121	5.8	n.s.	-7	-4.6	-	-	-	-
Guatemala	10 843	2 717	133	2 850	26.3	0.3	-54	-1.7	355	371	54	2
Honduras	11 189	5 335	48	5 383	48.1	0.9	-59	-1.0	58	105	821	15
México	190 869	54 938	267	55 205	28.9	0.6	-631	-1.1	52	54	7 100	13
Nicaragua	12 140	3 232	46	3 278	27.0	0.7	-117	-3.0	154	161	236	7
Panamá	7 443	2 836	40	2 876	38.6	1.0	-52	-1.6	308	322	20*	n.ap.
<b>Total de Centro América</b>	<b>241 942</b>	<b>72 300</b>	<b>729</b>	<b>73 029</b>	<b>30.2</b>	<b>0.5</b>	<b>-971</b>	<b>-1.2</b>	<b>86</b>	<b>93</b>	-	-
<b>Total de América del Norte y Centro América</b>	<b>2 136 966</b>	<b>531 771</b>	<b>17 533</b>	<b>549 304</b>	<b>25.7</b>	<b>1.1</b>	<b>-570</b>	<b>-0.1</b>	<b>123</b>	<b>95</b>	-	-
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	-	-

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

\* Resultados parciales únicamente. No se dispone de datos nacionales.

se basaba en imágenes de satélite de 1993. Para Costa Rica, Guatemala y Honduras se dispone de información sobre la cubierta forestal de buena calidad y actualizada, pues procede de mapas e inventarios forestales detallados. La información forestal para Belice y El Salvador se extrajo de mapas generales de uso de la tierra. Las estimaciones relativas a Nicaragua y Panamá se basaron en fuentes secundarias.

Esta subregión posee una de las tasas negativas más altas del mundo en cuanto al cambio de la cubierta forestal. Por lo que respecta a la superficie bruta, México y Nicaragua registran el cambio negativo más alto de la subregión. Sin embargo, en relación con la cantidad de cubierta forestal, las tasas más altas de variación en sentido negativo corresponden a El Salvador, Nicaragua y Belice, mientras que Costa Rica y Honduras poseen las tasas más bajas. Los países con el mayor porcentaje de cubierta forestal son Belice y Honduras, con el 59 por ciento y el 48 por ciento, respectivamente (Figura 35-2 Tabla 35-1). Aunque los bosques de latifoliadas cubren el área más grande en la región, en algunos países las formaciones de coníferas son más importantes desde el punto de vista económico; por ejemplo, en Honduras *Pinus oocarpa* y *Pinus caribae* son muy importantes, como lo son *Pinus montezumae* y *Pinus ayacahuite* en México. Además, se observó que en todos los países donde existen formaciones de coníferas, las tasas de deforestación de esas formaciones son mayores que las de otros tipos de bosque.

México y Costa Rica cuentan con la mayor área de plantaciones de la subregión, gracias a sus políticas de incentivos forestales. Estas plantaciones se destinan ya sea a fines industriales como a la producción de leña. Belice, en cambio, posee la menor área de plantaciones de la subregión. La contribución de la región al área de plantaciones mundial es inferior al 1 por ciento.

Las estimaciones del volumen y la biomasa para Centro América se basan en un proyecto regional que calculó la capacidad de retención de carbono de estos siete países. La

estimación de la biomasa para México se basa en el volumen comercial de los distintos tipos de bosque del país ajustado para alcanzar el volumen total. Es de notar que los bosques de esta región tienen el mayor nivel de biomasa del mundo por unidad de área.

Según Calvo (2000), esta subregión relativamente pequeña contiene el 7 por ciento de la diversidad biológica del mundo. Posee casi 4 millones de hectáreas de pinares tropicales naturales, que se extienden desde México hasta el sur de Nicaragua y Panamá, y alrededor de 7 millones de hectáreas de bosques tropicales de árboles de madera dura, como también manglares a lo largo de las costas Atlántica y Pacífica (Calvo 2000).

En casi 4 millones de hectáreas de los bosques de madera dura se encuentran especies valiosas, como la caoba (*Swietenia* spp., principalmente *S. macrophylla*, *S. humilis* y *S. mahagoni*), y el cedro (*Cedrela odorata*), a razón de casi un árbol comercial cada 6 a 7 ha de bosque, es decir, el 4 por ciento del volumen comercial total por hectárea. Existen hasta 100 especies comerciales de madera dura. En su hábitat natural éstas especies crecen bastante lentamente, generalmente menos de 1 m<sup>3</sup> por hectárea por año; sin embargo, ese ritmo puede duplicarse o triplicarse en los bosques bajo manejo forestal sostenible. En plantaciones con buenas prácticas de manejo, el crecimiento anual del volumen de las especies de pino y de los árboles de madera dura puede ser excepcionalmente alto y, en algunos casos, alcanzar 30 m<sup>3</sup> por hectárea por año (Calvo 2000).

## MANEJO Y USOS DE LOS BOSQUES

Cinco de los ocho países de Centro América y México proporcionaron información de ámbito nacional acerca del área de bosques naturales bajo manejo para la reunión bienal de la Comisión Forestal para América Latina y el Caribe en 2000 (Tabla 35-1). Los datos proporcionados oscilaron entre el 2 y el 74 por ciento del área forestal total en 2000.

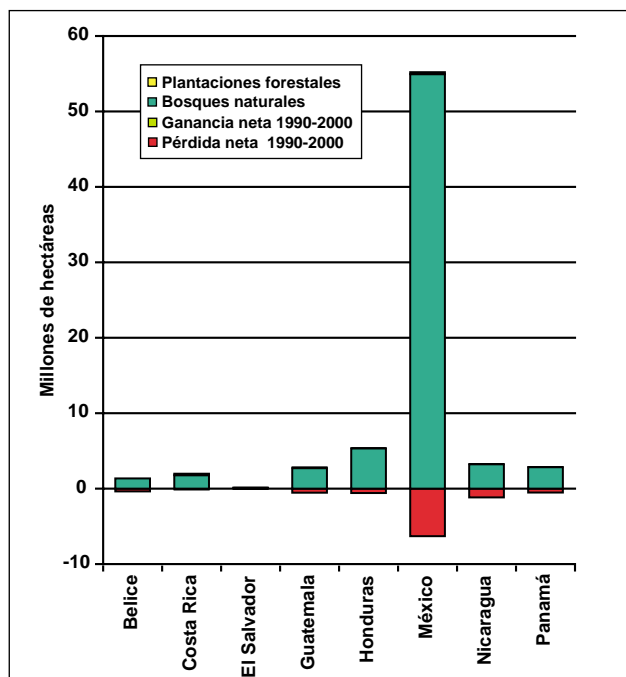
Costa Rica<sup>48</sup> y Panamá<sup>49</sup> pusieron a disposición datos parciales, mientras que El Salvador no aportó ninguna información.

En todos los países los requisitos previos para la autorización de las actividades de manejo forestal son distintos, pero generalmente el Estado y los usuarios convienen en ejecutar ciertas prácticas forestales en una zona específica por un período de tiempo determinado. Todos los requisitos administrativos, técnicos y jurídicos deben ser satisfechos por las partes que se asumen la responsabilidad y obtienen los beneficios del aprovechamiento del área. Se supone que las tecnologías empleadas son compatibles con la conservación del medio ambiente y garantizan los futuros servicios y funciones de los bosques. Si bien ésta es la meta de los planes de manejo, los resultados no siempre pueden cuantificarse por lo que se refiere a las prácticas apropiadas o a la sostenibilidad.

Según la Revista Forestal Centro americana (1999), en el decenio pasado se manifestó un mayor interés en mejorar la vigilancia y el manejo de los bosques naturales. La superficie de plantaciones forestales ha aumentado. La industria forestal, los campesinos (que también dependen de los bosques) y las instituciones forestales nacionales han empezado a colaborar para mejorar el manejo forestal de las zonas bajo concesiones comunales e industriales. Asimismo, ha aumentado la utilización de evaluadores externos para favorecer la “certificación verde”. No se ha cuantificado el uso tradicional de los bosques comunales por las poblaciones indígenas (como los misquitos en Nicaragua y Honduras, los cunas en Panamá, los garífunas a lo largo de la costa Atlántica de la subregión y los mayas en Guatemala y México) (Revista Forestal Centroamericana 1999).

Los estudios acerca del aprovechamiento de los recursos forestales en México se refieren principalmente a los usos comerciales. Desde 1997 no se ha satisfecho la demanda nacional de madera y en el año 2000 el déficit ascendía al 43 por ciento. En 1997 el sector forestal contribuyó con USD 369 millones a la economía nacional, pero las importaciones de productos forestales, principalmente papel y celulosa, ascendieron a USD 1 169 millones. El manejo comunal en las zonas rurales se ha centrado sobre todo en la extracción de resina y uso de leña (SEMARNAP 2000).

En los otros siete países la aportación del sector forestal a la economía nacional, sobre todo la producción maderera, es en gran parte desconocida ya que las estadísticas incluyen también la producción agrícola. Además, la información acerca de la extracción de productos forestales no madereros se limita a los productos que están reglamentados para la exportación (p. ej., resinas, goma, frutas, especias). Es



**Figura 35-2. Centro América y México: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000**

preciso cuantificar la contribución económica de la madera y los productos forestales no madereros consumidos a nivel local dado que el uso de éstos es significativo. (FAO 1998).

Los valores de exportación de ciertas maderas duras (especialmente *Swietenia* spp. y *Cedrela* spp.) pueden superar los USD 300 por metro cúbico; por esto, ese tipo de madera es muy requerido y a menudo explotado. Sin embargo, los pinares se pueden aprovechar con mayor frecuencia puesto que son más accesibles, los árboles generalmente son más pequeños (por ende requieren una tecnología más sencilla) y la demanda es alta, especialmente para la construcción. (Calvo 2000).

Los estudios llevados a cabo por el FRA 2000 indican que, si bien en la región existe un mayor interés en el manejo forestal sostenible, el porcentaje de bosques que se halla bajo dicha práctica es aún limitado. Uno de los motivos es que la elaboración y aprobación de los planes de manejo forestal dependen en gran medida de la ayuda financiera externa, especialmente de las organizaciones no gubernamentales (ONG), sobre todo porque las autoridades forestales nacionales no disponen del personal y fondos suficientes para responder a las necesidades de los usuarios. En Guatemala, la inestabilidad y ambigüedad de las leyes hacen que el sector forestal sea poco atractivo para las inversiones. Aunque la cubierta forestal puede llegar a estabilizarse gracias a las políticas de las áreas protegidas, la industria forestal no será un sector de importantes inversiones si las leyes y reglamentos siguen cambiando tan frecuentemente (Documentos de trabajo del FRA No. 13, 34, 35, 36, 37, 40, 41 y 44).

<sup>48</sup>La cifra proporcionada correspondía al área de bosques sometida a manejo para el período 1998-1999.

<sup>49</sup>Únicamente bosques de producción.

Según lo analizado en los Documentos de trabajo del FRA, la leña sigue siendo una fuente de energía muy importante en la región; en efecto, la extracción de leña constituye uno de los principales usos forestales. En México casi 3 millones de familias en las zonas rurales dependen de los bosques para la leña. En Guatemala y El Salvador, más del 80 por ciento de la población utiliza la leña para las necesidades energéticas domésticas e industriales. En Costa Rica se ha registrado una disminución en el consumo de leña en las viviendas, pero un incremento en su consumo por la industria.

Para la mayor parte de los países de la subregión se dispone únicamente de información general acerca de los incendios forestales. Éstos han afectado seriamente a los bosques de México. La área total de bosques quemada en 1995 fue de casi 300 000 ha (SEMARNAP 1995). En los países de Centro América en 1998 se quemaron 450 000 ha. (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo 1998)

En México las áreas protegidas están enfrentando problemas de manejo a causa de las irregularidades en la tenencia de la tierra y la presión originada por los asentamientos en estos lugares y en sus cercanías. La mayor parte de las áreas protegidas se ha establecido en tierras comunales o ejidales, hecho que ha conducido a conflictos entre la conservación de la naturaleza y la utilización local.

Según el esquema de clasificación de la UICN, en Centro América existen 411 áreas protegidas declaradas y 391 propuestas. Únicamente 83 cuentan con planes de manejo y sólo para 171 de ellas existen sistemas de patrullaje y control. Existen reservas privadas en Costa Rica (85) y Guatemala (10), pero la mayoría de las áreas bajo protección son de propiedad nacional (Godoy 1997).

## CONCLUSIONES Y TEMAS

Sobre la base de los informes nacionales presentados para el FRA 2000 se dispone de información sobre la cubierta forestal razonablemente segura y exacta para seis de los ocho países de la subregión. Las principales dificultades en la estimación de la cubierta forestal y su cambio se encontraron para aquellos países en los que las definiciones locales de los tipos de bosque habían cambiado o no correspondían a las definiciones de la FAO. La información resulta más exacta para los países con información forestal básica, es decir, Costa Rica, Guatemala y México. Para éstos, las estimaciones de la cubierta forestal y su cambio se produjeron en ámbito nacional, con una buena exactitud y fácil integración en la base de datos mundial.

Todos los países tienen en vigor políticas que promueven el manejo sostenible de los recursos forestales. Asimismo, reconocen el papel del sector como una fuente de empleo rural así como las valiosas funciones ambientales de los bosques, y están desplegando esfuerzos a fin de evaluar la contribución del sector en la economía nacional. No

obstante, las autoridades forestales no disponen de suficientes fondos o personal para poder proporcionar asesoramiento en materia de manejo a los diversos propietarios y usuarios forestales. Existen planes de manejo sobre todo en las zonas que forman parte de las concesiones industriales y comunales, y, en su mayoría, están financiados por donaciones externas o fondos de ayuda internacionales. En estas zonas, se ha reducido la incidencia de los incendios (Rodríguez 1999).

El FRA 2000 realizó un análisis de las causas históricas de la deforestación para los ocho países de la subregión que evidencia la falta de un acuerdo general acerca de las causas de la variación de la cubierta forestal. No obstante, se sospecha que la demanda agrícola de tierra forestal y el conflicto y la competencia existentes entre los sectores agrícola y forestal han tenido un impacto significativo. Además, las causas del cambio de la cubierta forestal parecen haber cambiado a lo largo del tiempo. En el decenio de 1950, durante un período de reforma agraria, los terrenos boscosos se consideraban “inútiles”, y a menudo los derechos de propiedad se establecían mediante la conversión de las áreas boscosas en tierras agrícolas o en fincas ganaderas. En los años ochenta, en cambio, la ganadería se identificó como una de las causas de la deforestación. También los conflictos políticos internos han afectado a los bosques de la región. Durante los conflictos, sobre todo en Guatemala, El Salvador y Nicaragua, se abandonaron las tierras agrícolas y éstas se regeneraron en bosques. Sin embargo, después del conflicto, la repatriación se dirigió en su mayor parte hacia las zonas boscosas. Los países vecinos (Belice, México, Honduras y Costa Rica) acogieron a refugiados, con consecuencias negativas para sus áreas forestales (Documentos de trabajo del FRA No. 13, 34, 35, 36, 37, 40, 41 y 44).

En El Salvador y Belice la causa principal de deforestación es la expansión de las zonas urbanas. En El Salvador, después de la guerra, las políticas de desarrollo económico se han desplazado del apoyo financiero a la agricultura y la economía rural al apoyo de la industria manufacturera. La caída de los precios del café también ha resultado en una reducción de la cubierta forestal utilizada para dar sombra a este cultivo.

En Nicaragua, la producción de algodón y caña de azúcar a lo largo de la costa del Pacífico ha reemplazado a los agricultores de subsistencia tradicionales, quienes han emigrado a las zonas urbanas y hacia el norte, a lo que se llama “la frontera agrícola”. Además, un programa de crédito para la producción agrícola ha promovido la conversión de tierra forestal a la agricultura. En Guatemala, en las zonas rurales resulta difícil encontrar empleo alternativo fuera del sector agrícola, especialmente en aquellos lugares que no están conectados por carreteras a los mercados o a los servicios gubernamentales. Cuando la población no se puede mantener con su propia producción

de alimentos frecuentemente invade las tierras forestales contiguas.

Los expertos forestales locales consideran que durante los años noventa los movimientos ambientalistas tuvieron un efecto positivo en la cubierta forestal, especialmente gracias a la declaración de áreas protegidas y la elaboración de políticas ambientales, sobre todo en Costa Rica. No obstante, algunos expertos sostienen que la preservación no es una estrategia apropiada a causa de la dependencia y el uso tradicional de los recursos forestales por las comunidades locales. El seguimiento y el control de la invasión y de otros usos ilegales en las áreas protegidas resultan actividades difíciles y costosas.

En general, la participación de la población en el manejo forestal se ha incrementado —ya sea a través de las concesiones comunales e industriales o a través de la participación de ONG, universidades y población local en la elaboración de planes de manejo forestal y de las áreas protegidas pero debe crecer aún más. También la certificación está potenciándose, junto con los programas de investigación para determinar los indicadores del manejo forestal sostenible (Galloway 1999). Otras cuestiones importantes son: la atribución de un apropiado valor económico a los bosques y a sus productos en la economía nacional, la cuantificación de los servicios ambientales prestados por los bosques, la diversificación de las especies utilizadas en las industrias forestales, la documentación de los conocimientos locales para un manejo forestal apropiado, y la investigación acerca de la biodiversidad y las plantaciones forestales (FAO 1998).

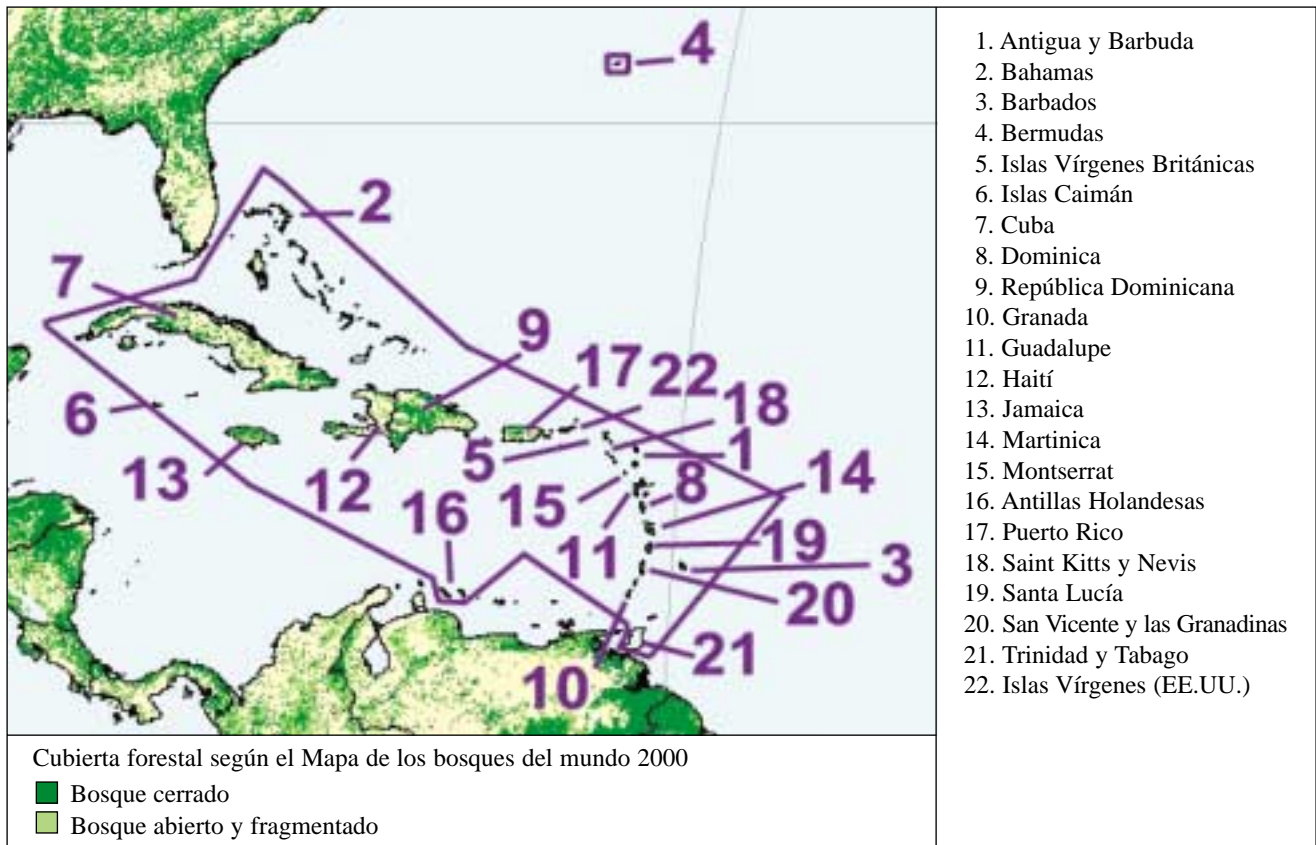
## BIBLIOGRAFÍA

- Calvo, J.** 2000. *El estado de la caoba en Mesoamérica: memorias del taller*. Costa Rica, PROARCAS-CAPA, Centro Científico Tropical.
- Comisión Nacional de Biodiversidad.** 1998. *La diversidad biológica de México. Estudio del país*. 1998. México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. [www.conabio.gob.mx/biodiversidad/territo.htm](http://www.conabio.gob.mx/biodiversidad/territo.htm)
- Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo.** 1998. *Atlas Centroamericano de incendios. Las quemadas e incendios de la temporada 1998 en la región Centro Americana*. Panamá.
- FAO.** 1998. *Los programas forestales nacionales y el desarrollo forestal sostenible en América Latina*, by J. Gamboni & C. Carneiro. Proyecto GCP/RLA/127/NET. Santiago, Chile, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.
- Galloway, G.** 1999. Avances en Centro América. *Revista Forestal Centroamericana*, 25.
- Godoy, J.C.** 1997. *Hacia el consenso del sistema centroamericano de áreas protegidas (SICAP)*. Guatemala, PROARCA-CAPAS.
- Revista Forestal Centroamericana.** 1999. *Control y monitoreo en aprovechamientos forestales. Deforestación y pobreza*.
- Rodríguez, J.** 1999. *Plan estratégico del CCAB-AP. Borrador para consulta*. Guatemala, PROARCA-CAPAS.
- SEMARNAP.** 1995. *Incendios forestales. Resultados 1995*. México.
- SEMARNAP.** 2000. *Jornadas nacionales de consulta*. [www.ecouncil.ac.cr/rio/national/reports/america/mexico.htm](http://www.ecouncil.ac.cr/rio/national/reports/america/mexico.htm)





## Capítulo 36 El Caribe



**Figura 36-1. Subregión del Caribe: mapa de la cubierta forestal**

Esta subregión abarca las tres principales divisiones fisiográficas de las Antillas: las Grandes Antillas, que comprenden las islas de Cuba, Jamaica, La Española (Haití y la República Dominicana) y Puerto Rico; las Pequeñas Antillas, compuestas por las Islas Vírgenes, Saint Kitts y Nevis, Antigua y Barbuda, Montserrat, Guadalupe, Dominica, Martinica, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Barbados, y Granada; y los grupos de islas aisladas de la Plataforma Continental Norteamericana, las Bahamas, y las islas de la plataforma sudamericana, es decir, Trinidad y Tabago y las Antillas Holandesas (Aruba, Curaçao, y Bonaire). En esta subregión también se facilitan datos relativos a Bermudas y las Islas Caimán (Figura 36-1).

Las Grandes Antillas, que son restos continentales, tienen un área de tierra total de unos 21 millones de hectáreas, con más de 4 millones de hectáreas (22 por ciento) bajo cubierta forestal. Las Pequeñas Antillas y todas las islas aisladas de la subregión suman un área terrestre total de 2 millones de hectáreas, aproximadamente, de las cuales más de un 1 millón de hectáreas (59 por ciento) es boscoso.

Beard (1949) estudió detenidamente la vegetación natural de las Pequeñas Antillas. Se trata de islas de origen fundamentalmente volcánico, cuyas formaciones de vegetación climática, según Beard, pueden dividirse del siguiente modo: formación de bosque pluvial, formaciones montanas (bosque pluvial montano bajo, maleza montana y bosque encantado), formaciones estacionales (árboles de hojas perennes, semiperennes y caducifolias) y formaciones secas (matorrales y tierras boscosas litorales). Las formaciones pantanosas y los manglares se hallan en todas las islas, excepto en Dominica (Beard 1949).

La subregión del Caribe contiene una rica variedad de ecosistemas complejos, con una gran abundancia de especies de plantas y animales, y una gama de hábitat costeros y marinos. La subregión, considerada conjuntamente con las regiones costeras de América del Norte, Centro América y América del Sur, encierra la mayor concentración de diversidad biológica de la cuenca del Océano Atlántico (PNUMA 2000). La riqueza de especies de Cuba es de fundamental importancia regional. Cuba, en

Tabla 36-1. El Caribe: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Cambio del área 1990-2000 (total de bosque)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosque)		Bosques bajo plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques			000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha	000 ha	%
				000 ha	000 ha	%						
Antigua y Barbuda	44	9		9	20.5	0.1	n.s.	n.s.	116	210	-	-
Bahamas	1 001	842	-	842	84.1	2.8	n.s.	n.s.	-	-	-	-
Barbados	43	2	0	2	4.7	n.s.	n.s.	n.s.	-	-	-	-
Bermudas	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Islas Vírgenes Británicas	15	3	-	3	20.0	0.1	n.s.	n.s.	-	-	-	-
Islas Caimán	26	13	-	13	-	0.4	n.s.	n.s.	-	-	-	-
Cuba	10 982	1 867	482	2 348	21.4	0.2	28	1.3	71	114	730	31
Dominica	75	46	0	46	61.3	0.6	n.s.	-0.7	91	166	-	-
República Dominicana	4 838	1 346	30	1 376	28.4	0.2	n.s.	n.s.	29	53	152	11
Granada	34	5	0	5	14.7	0.1	n.s.	0.9	83	150	-	-
Guadalupe	169	78	4	82	48.5	0.2	2	2.1	-	-	28*	n.ap.
Haití	2 756	68	20	88	3.2	n.s.	-7	-5.7	28	101	-	-
Jamaica	1 083	317	9	325	30.0	0.1	-5	-1.5	82	171	44	14
Martinica	107	45	2	47	43.9	0.1	n.s.	n.s.	5	5	10	21
Montserrat	11	3	-	3	27.3	0.3	n.s.	n.s.	-	-	-	-
Antillas Holandesas	80	1	-	1	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-	-	-	-
Puerto Rico	887	225	4	229	25.8	0.1	-1	-0.2	-	-	57	25
Saint Kitts y Nevis	36	4		4	11.1	0.1	n.s.	-0.6	-	-	-	-
Santa Lucía	61	8	1	9	14.8	0.1	-1	-4.9	190	198	-	-
San Vicente y las Granadinas	39	6	0	6	15.4	0.1	n.s.	-1.4	166	173	-	-
Trinidad y Tabago	513	244	15	259	50.5	0.2	-2	-0.8	71	129	120	46
Islas Vírgenes (EE.UU.)	34	14	-	14	41.2	0.1	n.s.	n.s.	-	-	-	-
<b>Total del Caribe</b>	<b>22 839</b>	<b>5 145</b>	<b>566</b>	<b>5 711</b>	<b>25.0</b>	<b>0.2</b>	<b>13</b>	<b>0.2</b>	<b>57</b>	<b>98</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Total de América del Norte, Centro América y el Caribe</b>	<b>2 136 966</b>	<b>531 771</b>	<b>17 533</b>	<b>549 304</b>	<b>25.7</b>	<b>1.1</b>	<b>-570</b>	<b>-0.1</b>	<b>123</b>	<b>95</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

\* Resultados parciales únicamente. No se dispone de datos nacionales.

efecto, posee la mayor diversidad de especies y el más alto grado de endemismo de las Antillas. Más del 50 por ciento de la flora y el 32 por ciento de la fauna vertebrada son endémicos (CMVC 2001). Dado que los países de esta región dependen en gran medida de la salud y la belleza del mundo natural para generar ingresos procedentes del turismo, la conservación de la diversidad biológica de la región no se halla vinculada exclusivamente a las condiciones sociales, culturales y políticas, sino también a las realidades económicas de la región. Los arrecifes de coral, las praderas de pastos marinos y los manglares son uno de los ecosistemas marinos y costeros más conocidos de la región y contribuyen en forma significativa a su biodiversidad (PNUMA 2000). En los países caribeños la principal tendencia económica durante los años noventa fue la rápida transición de las economías basadas en la agricultura a economías basadas en los servicios, sobre todo centradas en el turismo. Respecto de la primera mitad del decenio de 1990, las perspectivas para el crecimiento del PIB han mejorado ligeramente, sobre todo debido a la expansión del sector turístico y otros servicios con miras a sustituir la industria bananera como principal fuente de divisas. La relativa proximidad de las islas a los mercados de

América del Norte y Europa, y su naturaleza atractiva ofrece a las mismas la oportunidad de continuar desarrollando su sector turístico, así como de diversificar más sus economías. Por ejemplo, en Santa Lucía, en 1977, la agricultura representaba aproximadamente el 16 por ciento del valor total del PIB, mientras el turismo el 21 por ciento. En 1997, en cambio, las contribuciones de la agricultura y el turismo al PIB ascendieron al 8 por ciento y el 33 por ciento, respectivamente (Banco Mundial 2000).

Existen dos importantes repercusiones para el sector forestal. El bosque sirve de aliciente para el turismo ecológico al tiempo que protege el ambiente circundante.

Sin embargo, el turismo acarrea presión sobre la tierra y el desarrollo de infraestructura, lo que puede afectar a los bosques. Es necesario alcanzar un cuidadoso equilibrio, pues la pérdida de los bosques puede perfectamente conducir a la pérdida del turismo. Este equilibrio es uno de los principales problemas que el sector forestal y la industria del turismo del Caribe afrontan hoy en día (Fripp 2000).

## RECURSOS FORESTALES

Los datos forestales para los países del Caribe se reunieron gracias a la ayuda de la Oficina Subregional de la FAO para

el Caribe y mediante un Taller sobre la recopilación de datos y el estudio de perspectivas para el sector forestal en el Caribe, que tuvo lugar en Trinidad en febrero de 2000. La información más precisa y actualizada sobre el sector forestal en el Caribe se halla en Cuba (1998) y Jamaica (1997), que disponen de una cartografía forestal detallada. La República Dominicana cuenta con información reciente, pero no fue posible compararla con la de los años precedentes debido a las diferencias en las definiciones y metodologías. Quince de las 22 unidades informantes suministraron datos procedentes de mapas de uso de la tierra, fuentes secundarias o estimaciones forestales. Para la mayoría de éstas no resultó claro el método exacto utilizado en la realización de dichas estimaciones.

Haití y Santa Lucía registran la mayor conversión de la cubierta forestal, mientras Cuba y Granada presentan un incremento en la variación de la cubierta forestal. En Cuba, esto se debe a un programa de plantación intensivo que actualmente asciende a un total de casi 500 000 ha. El informe de Granada menciona que no fue posible diferenciar entre arbusto y bosque abierto en las imágenes de satélites utilizadas para la preparación del mapa, por tanto puede haberse estimado en exceso en el área de bosque. Los países que tienen una proporción elevada de cubierta forestal son las Bahamas, Dominica y Trinidad y Tabago; en cambio, los que poseen menos cubierta de bosque son Barbados y Haití (Figura 36-2 y Tabla 36-1).

La cubierta forestal de la región del Caribe representa únicamente un 0.1 por ciento de la cubierta forestal total del mundo. Sin embargo, el alto endemismo de las plantas de la región, las características particulares de los humedales caribeños y la importancia de la cubierta verde en las economías locales, sobre todo para el turismo, hacen que la cubierta forestal sea fundamental para esta subregión (PNUMA 2000).

Sobre la base del volumen comercial y realizando los ajustes apropiados, se calculó el volumen y la biomasa para 10 de las 22 islas. Los niveles más altos por hectárea se registran en Santa Lucía y San Vicente y las Granadinas; en Martinica, en cambio, el nivel es bajo.

## MANEJO Y USOS DE LOS BOSQUES

Se careció de información acerca de las áreas incluidas en planes de manejo forestal para la mayoría de los países del Caribe. Tres países o zonas (Jamaica, Martinica y Puerto Rico) proporcionaron información a nivel del país para el FRA 2000 acerca del área de bosque incluida en un plan de manejo forestal oficial y aprobado en el ámbito nacional. Otros tres países (Cuba, la República Dominicana y Trinidad y Tabago) suministraron información sobre el área de bosques natural bajo manejo para la reunión de la Comisión Forestal para América Latina y el Caribe del año 2000 (Tabla 36-1). Las cifras proporcionadas oscilaron entre 11 y 46 por ciento del área forestal total en 2000. Granada presentó datos parciales.

Es importante tener en cuenta que el área total que, según los datos, está incluida en planes de manejo forestal no equivale necesariamente al área total de bosques que se encuentra bajo manejo forestal sostenible. La información suministrada no indica si los planes son apropiados, si se ejecutan como planificado o si tienen los efectos deseados.

La mayor parte de las islas del Caribe no poseen industrias de elaboración maderera e importan sus productos forestales, sobre todo de Belice y Guyana. Actualmente muchas de las islas principales intentan incrementar su producción de madera mediante programas de plantación. Cuba tiene previsto aumentar su producción maderera para fines industriales en 2.5 veces en el período comprendido entre 1998 y 2015; el 78 por ciento del abastecimiento procederá de las plantaciones (FAO 2000).

Las islas enfrentan desafíos ambientales como los huracanes, la erosión del suelo, las inundaciones, los incendios forestales y la sequía. Por tanto, en todas las islas el manejo de las cuencas a fin de reducir el impacto negativo de los desastres naturales se considera una prioridad. En toda la región las instituciones forestales promueven programas para la conservación del suelo y las aguas, y de apoyo al turismo y las actividades recreativas con miras a resguardar la biodiversidad y aumentar las áreas protegidas (FAO 2000).

El Programa Ambiental del Caribe del PNUMA ha emprendido la elaboración de un marco regional para la planificación y el manejo costero integrado de la gran región caribeña. Los gobiernos de la región, con la asistencia del PNUMA, han desarrollado métodos innovadores para la protección de los ecosistemas costeros y marinos a través del Protocolo Relativo a las Áreas y Flora y Fauna Silvestres Especialmente Protegidas (SPAW) de la Convención de Cartagena. Las partes se comprometieron a proteger los componentes de los ecosistemas fundamentales, como los arrecifes de coral, los pastos marinos y los manglares. Asimismo, resolvieron que los ecosistemas costeros y marinos deben ser manejados y vigilados a nivel regional para mantener su integridad, garantizar la propagación de las especies marinas y de los estuarios importantes desde el punto de vista ecológico y aprovechables comercialmente, restaurar los ecosistemas y poblaciones de las especies mermadas y en peligro, y desarrollar ulteriormente la industria del ecoturismo de la región. El último punto pone de manifiesto que existe un claro beneficio económico en mantener un sistema regional de parques y áreas protegidas, sano y manejado en modo sistemático (PNUMA 2000).

Los árboles fuera del bosque y los bosques urbanos adquieren cada vez más importancia. Casi todos los países reconocen la necesidad de aumentar el número de árboles y existen programas para el fomento de la plantación tanto en las zonas urbanas como en las rurales. Sin embargo, no se ha realizado una evaluación de la cantidad y el valor de los árboles fuera del bosque. En gran parte éstos cumplen

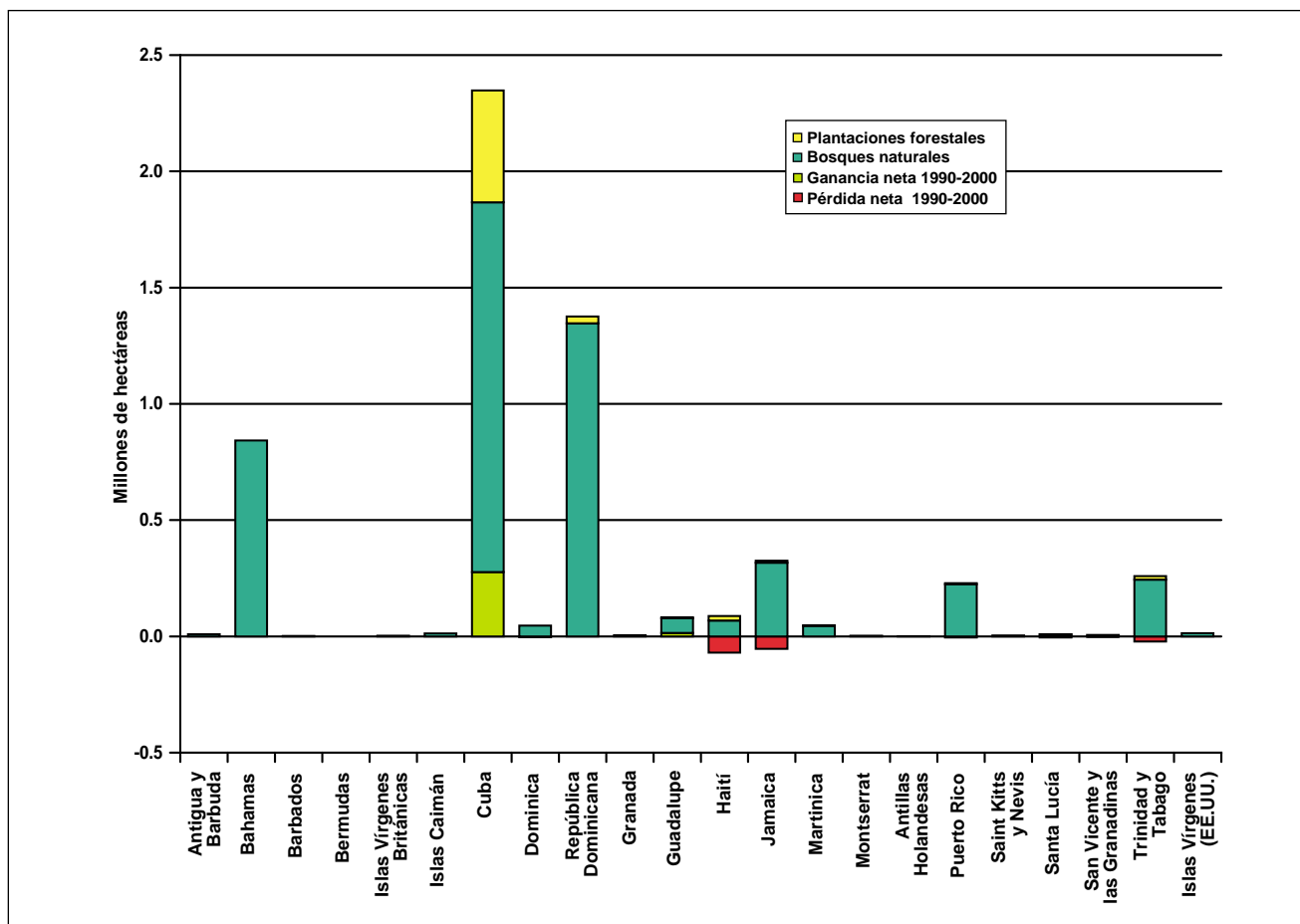


Figura 36-2. El Caribe: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000

funciones sociales como la producción de frutas, arquitectura del paisaje y recreación. Los árboles se plantan para obtener forraje, leña, construir cortavientos y otras finalidades (FAO 2000).

## CONCLUSIONES

El estado actual de los datos y la información acerca de los productos y servicios de los bosques del Caribe es variable; sin embargo, todos los países hicieron mención de la necesidad de conseguir datos de mejor calidad, más precisos y más pertinentes que los recopilados actualmente, y de vigilar mejor los recursos y servicios forestales. Hacen falta datos acerca de los siguientes aspectos: uso de la leña y los productos forestales no madereros; recreación y turismo en los bosques; función del sector forestal en el manejo de las cuencas; empleo forestal; contribución de los bosques a la economía nacional; y beneficios sociales y comunitarios de las actividades forestales (FAO 2000).

Con excepción de Cuba y la República Dominicana, las islas mayores han experimentado una reducción de la cubierta de bosques. En Jamaica y Haití esta situación se debe a la mayor necesidad de tierra agrícola, mientras en Puerto Rico obedece principalmente al desarrollo urbano. En algunas de las islas pequeñas, donde se prevé la

disminución de la agricultura comercial, existe la posibilidad que la tierra agrícola pueda nuevamente convertirse en bosque. Por otro lado, el desarrollo turístico y la mayor urbanización pueden reducir aún más la cubierta forestal en los alrededores de las ciudades y aldeas (FAO 2000).

Frecuentemente, el crecimiento del sector turístico traspasa los límites de los recursos forestales para su desarrollo, deteriorando la belleza natural, la protección de las cuencas hidrográficas y otros valores, lo que a su vez disminuye el atractivo de los bosques para el turismo.

Los fenómenos naturales como los huracanes y la sequía afectan a los bosques de esta subregión. La disminución de la rentabilidad del comercio de los productos agrícolas, como el banano, puede resultar en un descenso de las entradas en divisas y el empleo, favoreciendo un mayor interés en el sector forestal o en el ecoturismo como sustitutos (Fripp 2000).

Para las islas del Caribe la clasificación y el establecimiento de las áreas protegidas, las políticas sobre el aprovechamiento de la tierra y las restricciones institucionales representan cuestiones importantes (FAO 2000). Asimismo, es fundamental el papel de los bosques en la protección de las cuencas. La mayoría de los países se

están encaminando hacia el manejo sostenible de sus bosques gracias a la formulación y ejecución de planes de manejo forestal sostenible (FAO 2000).

## BIBLIOGRAFÍA

**Banco Mundial.** 2000. *Latin America and Caribbean region report*. <http://wbln0018.worldbank.org/external/lac/lac.nsf>

**Beard, J.S.** 1949. *The natural vegetation of the Windward & Leeward Islands*. Oxford, Reino Unido, Clarendon Press.

**Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación (CMVC).** 2001. *National biodiversity profiles*. Cuba. [www.wcmc.org.uk/nbp/index.html](http://www.wcmc.org.uk/nbp/index.html)

**FAO.** 2000. *Caribbean Workshop on Data Collection and Analysis for Sustainable Forestry Management*. Informe del taller CE-FAO, febrero de 2000.

**Fripp, E.** 2000. *Socio-economic trends and outlook: implications for the Caribbean forestry sector to 2020*. Baseline study carried out in the framework of the Data Collection and Outlook Effort for Forestry in the Caribbean. Londres.

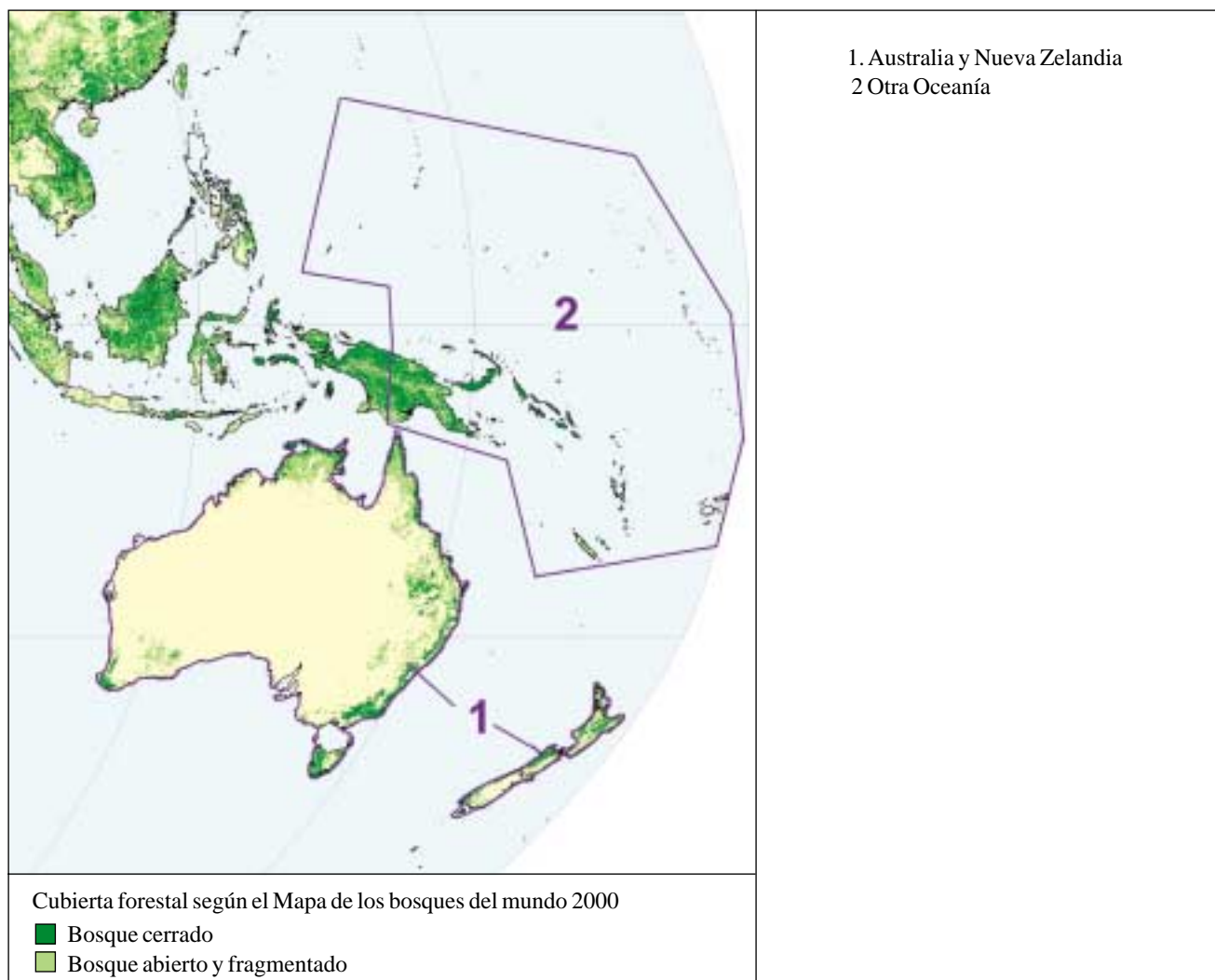
**Organización de Turismo del Caribe.** 1999. *Ecotourism statistical fact sheet*.

**Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).** 2000. *Maintenance of biological diversity*. Caribbean Environmental Programme. [www.cep.unep.org/issues/biodiversity.html](http://www.cep.unep.org/issues/biodiversity.html)



## Capítulo 37

# Oceanía



**Figura 37-1. Oceanía: división subregional utilizada en el presente informe**

Oceanía (Figura 37-1<sup>50</sup> y Tabla 37-1) en conjunto, contiene menos de 200 millones de hectáreas de bosques que corresponden al 5 por ciento del total mundial. Los bosques de Oceanía ascienden a 6.6 ha por cápita, es decir la cifra por cápita más alta en el ámbito mundial. Casi todos los bosques se sitúan en el ámbito ecológico tropical. Los tipos de bosque

seco en Australia predominan en el área de bosque de la región. Las áreas de plantaciones forestales se sitúan principalmente en Australia y en Nueva Zelanda y representan el 1.4 por ciento del área total de bosques. La pérdida neta anual, de acuerdo a los informes nacionales, se estima en 365 000 ha, que corresponde al 0.2 por ciento anual.

<sup>50</sup> La división en subregiones responde únicamente a la exigencia de facilitar la presentación de informes en un nivel geográfico simplificado, y por ello la selección de los países no refleja juicio o criterio de índole política alguno. La presentación gráfica de las zonas por países no refleja juicio alguno de la FAO respecto de la extensión de los países o la condición de las fronteras nacionales.

Tabla 37-1. Oceanía: recursos forestales por subregiones

Subregión	Área de la tierra	Área de bosques en 2000					Cambio en el área 1990-2000 (total de bosques)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosques)	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Total de bosques			000 ha/año	%	M <sup>3</sup> /ha	t/ha
	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	%	Ha/capita				
Australia y Nueva Zelanda	795 029	159 547	2 938	162 485	20.4	7.2	-243	-0.1	58	65
Otra Oceanía	54 067	34 875	263	35 138	65.0	4.7	-122	-0.3	34	58
<b>Total Oceanía</b>	<b>849 096</b>	<b>194 775</b>	<b>2 848</b>	<b>197 623</b>	<b>23.3</b>	<b>6.6</b>	<b>-365</b>	<b>-0.2</b>	<b>55</b>	<b>64</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6 y 7.



## Capítulo 38

## Zonas ecológicas de Oceanía

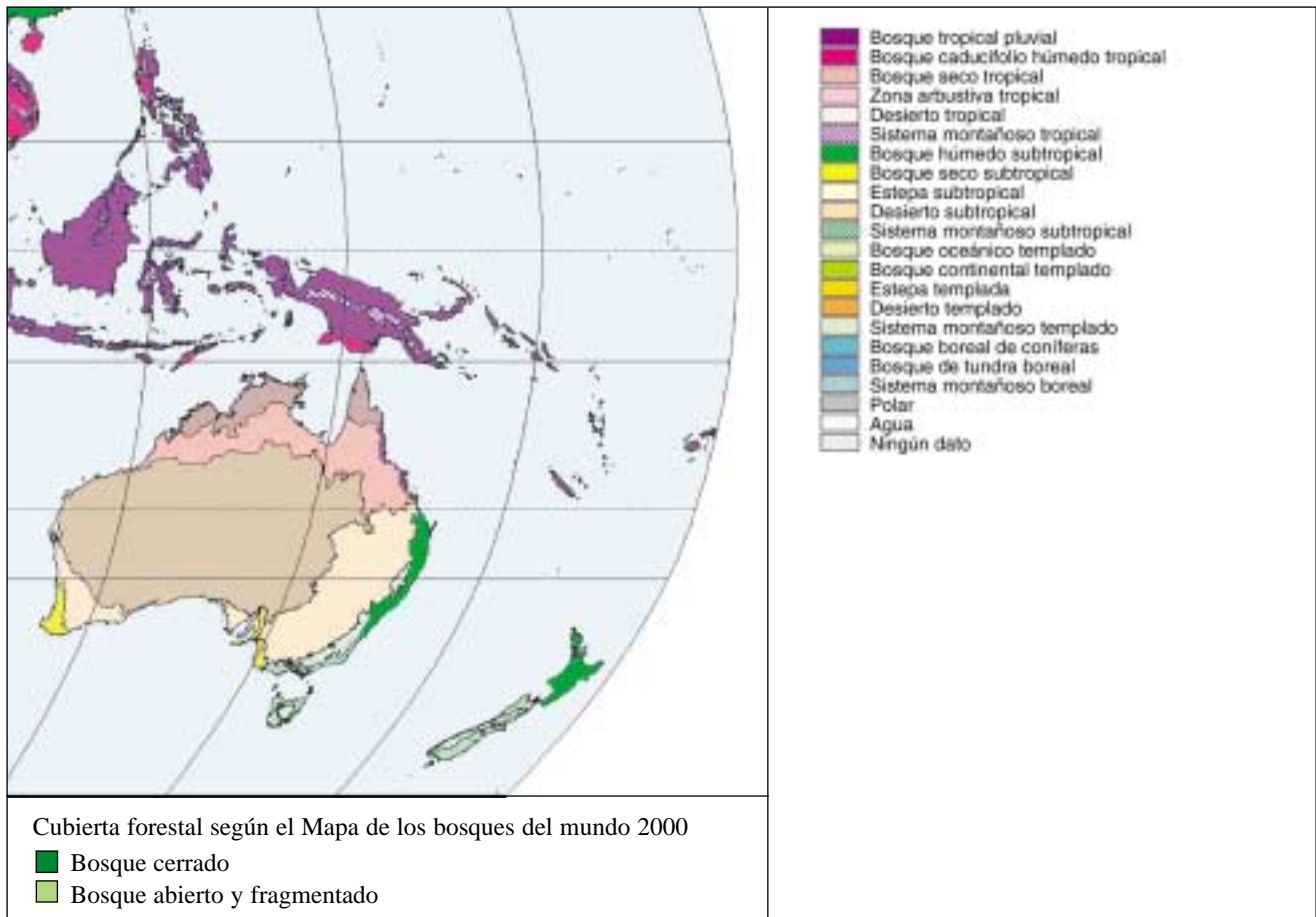


Figura 38-1. Zonas ecológicas de Oceanía

La Figura 38-1 muestra la distribución de las zonas ecológicas en Oceanía. La Tabla 38-1 contiene estadísticas del área de las zonas que comprenden la subregión y la Tabla 38-2 indica la proporción de bosque que existe en cada zona, por subregión.

Oceanía comprende Australia, Nueva Zelandia, Papua Nueva Guinea y las Islas del Pacífico (los archipiélagos de Micronesia, Melanesia y Polinesia). Las descripciones de las zonas ecológicas de Papua Nueva Guinea figuran en la región de Asia. Este país forma una entidad ecológica junto con la mitad occidental de la isla de Nueva Guinea, la provincia indonesia de Irian Jaya.

### BOSQUE PLUVIAL TROPICAL

Oceanía, las Islas del Pacífico y pequeñas porciones situadas en Australia del nordeste (Queensland) constituyen esta zona, además de una vasta porción de Papua Nueva Guinea.

El clima de las islas del Pacífico se encuentra dominado por los vientos alisios y las islas cuentan con una amplia precipitación. La precipitación anual promedio, en general, varía entre 1 500 y 4 000 mm y la estación seca es raramente severa. Localmente las precipitaciones dependen del relieve, y de la vertiente de sotavento puede ser bastante seca. La temperatura media al nivel de mar es de cerca 23°C cerca de los trópicos y de 27°C en el ecuador, con poca diferencia entre los meses más cálido y más fresco. Los disturbios ciclónicos afectan principalmente los archipiélagos del Pacífico occidental (Melanesia y Micronesia occidental).

El área costera de Australia del nordeste tiene un clima tropical húmedo y recibe las precipitaciones anuales más intensas de Australia. La precipitación media anual oscila entre 1 500 y 2 500 mm habiendo áreas que superan los 4 500 mm. Existe una intensidad de precipitación máxima bien definida durante el verano (de enero a marzo). La temperatura media anual es de cerca 23°C.

Tabla 38-1. Oceanía: extensión de las zonas ecológicas

Subregión	Total del área de la zona ecológica (millones de ha)																			
	Tropical						Subtropical					Templada					Boreal			Polar
	Bosque pluvial	Húmeda	Seca	Arbustos	Desierto	Montaña	Húmeda	Seca	Estepa	Desierto	Montaña	Oceánica	Continental	Estepa	Desierto	Montaña	Coníferas	Tundra	Montaña	
Australia y Nueva Zelandia	3		46	107			28	12	147	416		22				20				
Otra Oceanía	42	3	1			7														
<b>Total Oceanía</b>	<b>46</b>	<b>3</b>	<b>47</b>	<b>107</b>		<b>7</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>147</b>	<b>416</b>		<b>22</b>				<b>20</b>				
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>1 468</b>	<b>1 117</b>	<b>755</b>	<b>839</b>	<b>1 192</b>	<b>459</b>	<b>471</b>	<b>156</b>	<b>491</b>	<b>674</b>	<b>490</b>	<b>182</b>	<b>726</b>	<b>593</b>	<b>552</b>	<b>729</b>	<b>865</b>	<b>407</b>	<b>632</b>	<b>564</b>

*Nota:* Datos derivados de una superposición de los mapas mundiales de la cubierta forestal y de las zonas ecológicas de FRA 2000.

Tabla 38-2. Oceanía: proporción de bosque por zona ecológica

Subregión	Área de bosque como proporción del área de la zona ecológica (porcentaje)																			
	Tropical						Subtropical					Templada					Boreal			Polar
	Bosque pluvial	Húmeda	Seca	Arbustos	Desierto	Montaña	Húmeda	Seca	Estepa	Desierto	Montaña	Oceánica	Continental	Estepa	Desierto	Montaña	Coníferas	Tundra	Montaña	
Australia y Nueva Zelandia	73		*	17			40	63	22	1		36				36				
Otra Oceanía	79	56	*			55														
<b>Total Oceanía</b>	<b>78</b>	<b>56</b>	<b>*</b>	<b>17</b>		<b>55</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>22</b>	<b>1</b>		<b>36</b>				<b>36</b>				
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>69</b>	<b>31</b>	<b>64</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>31</b>	<b>45</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>66</b>	<b>26</b>	<b>50</b>	<b>2</b>

*Nota:* Datos derivados de una superposición de los mapas mundiales de la cubierta forestal y de las zonas ecológicas de FRA 2000.

\* Estimación incierta debido a las discrepancias que existen en el mapa mundial de la cubierta forestal.

Los bosques pluviales de las islas del Pacífico son por lo general siempreverdes. Su estructura es comparable a la de los bosques indo-malayos pero la flora de los estratos dominantes a menudo es relativamente pobre. Los bosques de frondosas más altos, que alcanzan alturas entre 30 y 45 m, se encuentran en suelos volcánicos profundos. Cerca de una docena de especies (de los géneros *Calophyllum*, *Camnosperma*, *Dillenia*, *Elaeocarpus*, *Endospermum*, *Gmelina*, *Maranthes*, *Parinari*, *Schizomeria* y *Terminalia*) constituyen predominantemente la cubierta de copa, que a veces se encuentra coronada por árboles de *Ficus* spp y de *Terminalia calamansanai*. En Vanuatu, Fiji y Samoa este tipo de bosques es, en cierto modo, más bajo (cerca de 30 m) y es ligeramente diferente, desde el punto de vista florístico. La flora de Nueva Caledonia es totalmente distinta de la de los bosques que existen en otras partes de Melanesia. Clusiáceas como *Calophyllum* spp. y *Montrouzieria* spp., Cunoniáceas, Mirtáceas, Mirtoideáceas, Proteáceas y Sapotáceas dominan el estrato superior. Un bosque mucho más pobre crece en los atolones de piedra caliza. En ciertos ambientes especiales, una especie única predomina en el estrato superior. Entre ellos figuran los bosques de *Nothofagus* spp. en Nueva Caledonia y el bosque de *Metrosideros collina* que se encuentra en todo el Pacífico tropical. Los bosques de coníferas que pertenecen a las familias de Araucariáceas, Cupresáceas, Podocarpáceas y Taxaceáceas son menos frecuentes en todo el Pacífico.

Los manglares cubren áreas bastante extensas de los Archipiélagos melanesios y de las Islas Carolinas. Estos pueden alcanzar una altura de 25 m y están constituidos principalmente de Rizoforáceas junto con especies de los géneros *Avicennia*, *Lumnitzera*, *Sonneratia* y *Xylocarpus*.

Los bosques pluviales tropicales constituyen cerca de un millón de hectáreas de los bosques de Australia. La cubierta de copa del bosque oscila entre cerca de 30 y 40 m de altura con árboles emergentes de hasta 50 m. Estos se parecen a los bosques pluviales indo-malayos en cuanto a su composición florística, exceptuando la total ausencia de Dipterocarpaceas. Las especies endémicas australianas de los estratos de árboles emergentes comprenden especies de *Flindersia*, *Cardwellia*, *Musgravea*, *Placospermum*, *Buckinghamia*, *Darlingia*, *Backhousia*, *Blepharocarya*, *Castanospermum*, *Ceratopetalum* y *Doryphora*. La presencia de varios géneros de angiosperma primitivos y bastante limitados – *Idiospermum*, *Austrobaileya*, *Sphenostemon*, *Bubbia*, *Ostrearia*, *Neostrearia*, *Eupomatia* y *Galbulimima* – agregan un carácter distinto a estos bosques pluviales. En los bosques de pantano, que se limitan a las zonas costeras, los bosques de *Melaleuca viridiflora* a menudo constituyen las principales especies de la cubierta de copa junto con numerosas palmas. En las tierras bajas bien drenadas, las tierras boscosas y bosques incluyen *Eucalyptus tereticornis*, *E. tessellaris*, *E. intermedia* y *E. pellita*.

### BOSQUE DECIDUO HÚMEDO TROPICAL

Papua Nueva Guinea es el único lugar en Oceanía en donde se encuentra esta zona ecológica. La zona se encuentra descrita en la sección de Asia. Áreas pequeñas de este tipo de bosque pueden encontrarse en Australia del norte y en las islas del Pacífico; sin embargo, estas son demasiado pequeñas para elaborar mapas de ellas y por lo tanto se incluyen en otras zonas ecológicas.

### BOSQUE SECO TROPICAL

Esta zona se encuentra confinada a las partes septentrionales de Australia. Estos trópicos septentrionales tienen condiciones de alternancia de humedad marcadamente estacionales, con una sequía intensa que dura entre seis y ocho meses durante todo el invierno, seguidos de precipitaciones monzónicas. La zona recibe una precipitación anual promedio que oscila entre 1 000 y 1 400 mm con cerca del 75 por ciento de ellas que precipitan durante el período monzónico. La temperatura anual media es de cerca 27°C con un máximo promedio en el verano de 33°C. Las temperaturas promedio mínimas durante el período de los monzones es de cerca 23°C.

La principal vegetación natural está constituida por los bosques y las tierras boscosas de eucalipto. Crecen varios tipos de ellos, los cuales se caracterizan por contar con diferentes especies predominantes de *Eucalyptus*. Una subasociación de *Eucalyptus tetradonta*-*E. miniata* crece sobre todo en el occidente del golfo de Carpentaria. Esta asociación forma bosques que oscilan entre abiertos y cerrados de hasta 30 m de altura en las áreas más húmedas o, en las zonas más secas, tierras boscosas de entre 10 y 30 m de altura. En la región de Kimberly esta asociación a menudo cede el paso a una asociación de *Eucalyptus tectifica* y *E. grandifolia*. *Callitris intratroopica*, que actualmente se encuentra privada de madera, y que anteriormente formaba asociaciones locales con *E. miniata*. Los bosques de *Melaleuca* crecen en toda la zona en sitios mojados o húmedos. A menudo estos bosques constituyen franjas estrechas de rodales densos y puros situados a lo largo de los arroyos y pantanos. Las especies que predominan en la cubierta de copa comprenden la *Melaleuca dealbata*, *M. leucadendra*, *M. minutifolia* y la *M. viridiflora*.

Pequeños islotes de los denominados bosques semi-siempreverdes de viña o bosques monzónicos crecen a lo largo de los cursos de agua, alrededor de las lagunas y en porciones de suelo alimentadas por manantiales de aguas de escurrimiento de las tierras altas. Las especies predominantes son principalmente deciduas.

A lo largo de las costas de Australia meridional, que tienen mareas de hasta 10 m, crecen los bosques de manglar. En general, existe una zona pionera externa de *Sonneratia caseolaris* o de *Avicennia marina*. Tierra adentro crece un bosque de *Rhizophora* dominado por *R. stylosa*, una zona

dominada por *Bruguiera gymnorhiza* y una comunidad de *Ceriops tagal*.

### TIERRA ARBUSTIVA TROPICAL

Esta zona se sitúa en la parte septentrional de Australia inmediatamente en el interior de las zonas costeras más húmedas.

Los trópicos semiáridos de Australia septentrional tienen una marcada variación estacional en las condiciones de humedad, contando con un invierno pronunciado que dura entre seis y ocho meses, seguidos de una precipitación considerable de índole monzónica. La zona recibe un promedio anual de precipitaciones de 700 mm, que oscilan entre 350 mm y 1 000 mm. La mayoría de las precipitaciones se verifican entre diciembre y marzo, contando con condiciones de sequía durante el resto del año. La temperatura media anual es de cerca 26°C.

La vegetación natural es predominantemente de bosques y tierras boscosas de eucalipto. Los bosques de *Eucalyptus tetradonta* y de *E. miniata* dominan la parte norte de Kimberly mientras que tierras boscosas bajas y abiertas de *Eucalyptus brevifolia* y *E. setosa* predominan en la zona sur de Kimberly. La vegetación del centro de la zona está constituida fundamentalmente por tierras boscosas de eucalipto y bosques y tierras boscosas de acacia. Las especies que predominan son *Eucalyptus terminalis* y *E. brevifolia*. La *E. brevifolia* a menudo forma mosaicos junto con otras especies, por ejemplo *E. tetradonta*, *E. dichromophloia* o *E. pruinosa*. La *Acacia shirleyi* es la especie más común en las tierras de boscosas de acacia del centro norte. La *A. shirleyi* es una especie que llega a medir hasta 18 m de altura y que forma tierras boscosas bajas en las partes más secas de su ámbito, a menudo entremezcladas con tierras boscosas de eucalipto.

En la parte oriental, el *Eucalyptus drepanophylla* constituye la especie más común. Otra vegetación característica está constituida por tierras boscosas de eucaliptos de altura mediana en las zonas más secas. Las principales especies son *Eucalyptus leptophleba*, *E. microneuro* y *E. normantonensis*. El *Callitris glauca*, es una especie que se asocia comúnmente en algunas de las tierras boscosas, y constituye una especie maderera importante. En la parte meridional final de la zona, la especie *Eucalyptus melanophloia* predomina al igual que el *Callitris glauca* y la *Acacia harpophylla*, que en la actualidad ha sido ampliamente talada.

### BOSQUE HÚMEDO SUBTROPICAL

La zona de bosque húmedo subtropical comprende la costa oriental de Australia, situada aproximadamente entre 23° y 35°S, y la Isla Norte de Nueva Zelandia. Las áreas costeras de Queensland del sur y la parte norte de Nueva Gales del Sur cuentan con un clima húmedo subtropical con inviernos suaves y veranos cálidos. Las precipitaciones anuales

medias en toda la región son de 1 100 mm, con áreas situadas en la frontera entre Queensland/Nueva Gales del Sur que reciben más de 2 200 mm y áreas al reparo de las lluvias que reciben 700 mm anuales. Las precipitaciones se encuentran razonablemente bien distribuidas. La temperatura media anual de la región es de cerca 18°C, contando con 3° más, en la parte que se extiende al norte, y 2° menos, en la parte que se extiende al sur. El clima de Isla Norte, en Nueva Zelanda se encuentra fuertemente influenciado por el océano. Los extremos de calor y de frío no existen. La temperatura media del verano oscila entre 16° y 18°C con una temperatura media durante el invierno de cerca 10°C. Las precipitaciones son altas, bastante regulares en la isla y oscilan entre 1 000 mm y más de 1 500 mm (en la meseta central), alcanzando su grado máximo durante el invierno.

La vegetación predominante en Australia es el bosque de eucalipto abierto que por lo general supera los 30 m de altura y puede alcanzar a menudo los 50 m, mientras que en los fondos de los valles húmedos, los bosques pluviales templados cálidos constituyen la forma de vida predominante. La vegetación en el centro de esta región es extremadamente diversa. En el norte los bosques de eucalipto que van de medio a completamente abiertos situados en el interior, se encuentran dominados por *Eucalyptus tereticornis* y *Corymbia maculata* (formalmente *E. maculata*), mientras que los bosques costeros están dominados por *E. intermedia* y *E. acmenioides*. Más al occidente se sitúan zonas al reparo de las lluvias en donde predominan los bosques y tierras boscosas de *Eucalyptus crebra*, *E. fibrosa*, *E. tessellaris* y *E. melanophloia*.

En el centro de la región, en la frontera situada entre Queensland/Nueva Gales del Sur, los bosques lluviosos cálidos templados constituyen el tipo de bosque predominante. Fuera de esta área éste crece principalmente en forma de estrechas franjas de bosques de eucalipto en los fondos de los valles. El *Ceratopetalum apetalum* caracteriza los bosques pluviales situados entre las latitudes 37° y 28°S. Las especies codominantes comprenden las especies *Doryphora sassafras*, *Schizomeria ovata*, *Acmena smithii*, *Tristania laurina* y el *Argyrodendron* spp. Los bosques tienen tres estratos de árboles y en este aspecto se parecen a los bosques pluviales más ricos situados en los trópicos. El *Argyrodendron actinophyllum* y el *A. trifoliolatum* se encuentran presentes en los rodales, así como otras especies de árboles pertenecientes a las Lauráceas, Simaroubáceas, Rutáceas, Meliáceas y Mirtáceas suculento-frutadas, especialmente el *Syzygium*. En áreas con precipitaciones más débiles, aparece un tipo de bosque pluvial más seco, que se caracteriza por contener *Drypetes australasica*, *Araucaria* spp., *Brachychiton discolor* y *Flindersia* spp.

En el sur de la frontera de Queensland, los bosques de eucaliptos que oscilan entre medios y altos dominan el paisaje, con docenas de comunidades florísticas distintas.

Los tipos de bosque medios y abiertos principales comprenden especies como *Eucalyptus pilularis*, *E. saligna* y *E. maculata*, mientras que el *E. acmenioides* y el *E. microcorys* predominan en los bosques altos.

Los bosques de coníferas-latifoliadas representan a los bosques “subtropicales” o cálido-templados siempreverdes de Isla Norte, en Nueva Zelanda. Las coníferas, cuando se encuentran presentes, forman el piso más alto, por lo general bien espaciado, con árboles de copa grande, pero también pueden formar copas continuas. La mayoría de las especies de árboles son *Podocarpus* de los géneros *Podocarpus*, *Dacrycarpus*, *Dacrydium* y *Phyllocladus*, las especies más altas llegan a alcanzar alturas de más de 40 m, y excepcionalmente de 60 m. También crecen dos especies de *Libocedrus* (Cupresáceas) y, al norte de 38°S, el masivo kauri, *Agathis australis*. Las frondosas y algunos *Podocarpus* forman el próximo piso que por lo general constituye la cubierta de copa principal. Las especies comprenden el *Beilschmiedia*, *Knightia*, *Laurelia*, *Litsea* y el *Nestegis*. Un grupo de árboles pequeños forma una subcubierta de copa y llena las brechas. Pequeñas porciones de bosques de haya, *Nothofagus* spp., crecen en suelos pobres y en altitudes mayores.

## BOSQUE SECO SUBTROPICAL

Esta zona muy distinta desde el punto de vista climático se encuentra en dos sitios ubicados en Australia del sur: la punta suroccidental alrededor de Perth y la parte centrorientada alrededor de Adelaide. El clima se expresa de dos formas mediterráneas ligeramente diferentes y cuenta con un gradiente de precipitaciones considerable que tiene un gran impacto en el tipo de vegetación que crece. El área que se sitúa aproximadamente a 200 km. al sur y al este, y a 500 km. al norte de Perth en Australia occidental cuenta con veranos cálidos y secos. Las precipitaciones medias anuales oscilan entre 750 mm y 1 000 mm, la mayoría de las cuales caen entre mayo y agosto. La temperatura media anual es de cerca 16°C. La punta meridional de Australia occidental y las áreas situadas al sur de Adelaide en Australia meridional tienen veranos ligeramente más frescos y se encuentran sujetas a un gradiente considerable de precipitaciones. La región recibe entre 400 y 800 mm de precipitaciones anuales en Victoria y en Australia meridional y entre 1 000 mm y 1 300 mm en la costa meridional de Australia occidental, con cerca del 60 por ciento de las precipitaciones durante los meses de mayo y septiembre. La temperatura promedio anual es de 15°C. La costa sur de Australia occidental en general tiene cerca de dos grados más que el resto de esa zona.

La vegetación en el suroeste es distinta desde el punto de vista florístico respecto al resto de Australia. En los suelos fértiles que derivan del granito, crecen dos tipos de bosque altos: el karri, *Eucalyptus diversicolor*, en el cual las precipitaciones superan los 1 000 mm en el sur, y el *E.*

*jacksonii*. En los suelos de laterita y de laterítico esparzo, el jarrah, *E. marginata*, y el marri, *E. calophylla*, son las especies predominantes y en las zonas calcáreas de la costa, el *E. gomphocephala*. El Karri es uno de los eucaliptos más altos de Australia y puede llegar a alcanzar una altura de cerca de 85 m y un diámetro de aproximadamente 7 m. La asociación de *Eucalyptus marginata*-*E. calophylla* se encuentra distribuida de manera más amplia en esta zona, entre los isoyetas 600 y 1 300 mm. Bosques de hasta 40 m de altura, con una cubierta de copa casi completamente cerrada, crecen en las áreas más húmedas, mientras que en las zonas más secas, los bosques alcanzan una altura que oscila entre 12 y 24 m y son mucho más abiertos.

La vegetación original que abarca Lofty Block y la llanura costera de Naracoorte era considerablemente distinta de las tierras agrícolas y de las tierras boscosas bajas y abiertas de eucalipto que crecen actualmente. La región se encontraba, en origen, dominada por tierras boscosas entre bajas y medias de eucalipto, contando con especies tales *Eucalyptus leucoxylon* y *E. odorata* en las áreas de menores precipitaciones, así como con subpisos arbustivos. Bosques de *Eucalyptus baxteri*, *E. obliqua* y *E. viminalis* junto con subpisos arbustivos predominaban en las áreas de mayor precipitación. La vegetación de la llanura costera de Naracoorte era similar en muchas áreas a la de Lofty Block, contando además con pantanos en las tierras bajas escasamente drenadas y hondonadas situados entre las dunas, así como formaciones de mallee.

### ESTEPA SUBTROPICAL

Esta zona se limita a Australia y se divide en dos unidades distintas, una parte nororiental que cuenta con características típicamente subtropicales y una parte meridional que cuenta con influencias “cálido-templadas”.

El área nordeste tiene un gradiente de clima muy marcado que tiene un impacto considerable sobre la vegetación. Queensland del suroeste y Nuevo Gales del Sur del noroeste cuentan con un clima semiárido subtropical de inviernos suaves y veranos cálidos. Las precipitaciones medias anuales de 350 mm se encuentran distribuidas de manera homogénea a lo largo de todo el año, contando con un ligero aumento que va de diciembre a febrero. La temperatura media anual de la región es de cerca 2°C. La región es conocida comúnmente como las tierras de Mulga.

La parte centromeridional de Queensland y la parte centroseptentrional de Nuevo Gales del Sur cuentan con un clima semiárido subtropical de inviernos suaves y veranos cálidos. La intensidad promedio de las precipitaciones es de 560 mm, que disminuye a 350 mm en el interior, aumentando de nuevo hasta 700 mm en las laderas occidentales de la Gran cordillera divisoria. Las precipitaciones se distribuye de manera homogénea durante todo el año, contando con un ligero aumento entre diciembre y febrero. La temperatura media anual de la región es de

cerca 19°C. Esta zona abarca regiones comúnmente conocidas como el Cinturón meridional de Brigalow, la planicie de Darling Riverine, las laderas suroccidentales de Nuevo Gales del Sur y la penillanura de Cobar.

La parte sur cuenta con un clima semiárido con una intensidad de precipitaciones mayor durante el invierno. Esta cuenta con una intensidad promedio anual de precipitaciones de 375 mm con un nivel de hasta 250 mm en las tierras del interior y de hasta 600 mm en altitudes superiores (300 m) hacia la costa. Las precipitaciones son predominantemente invernales, y aumentan en dirección de este a oeste. La temperatura anual media es de cerca 17°C.

Tierras boscosas bajas de *Acacia aneura* y tierras arbustivas conocidas comúnmente como “mulga” predominan en las tierras de Mulga. Esta especie crece en forma de pequeños árboles en los márgenes orientales de mayores precipitaciones y en forma de arbustos bajos hacia el interior.

Cinco tipos de vegetación primaria crecen en el ámbito del cinturón meridional de Brigalow. Entre ellos figuran: tierras boscosas de *Eucalyptus crebra*, *E. alba*, en los márgenes orientales; bosques de *E. crebra*, *E. fibrosa* y *Callitris glauca*; bosques y tierras boscosas de *Acacia harpophylla* y *E. populnea* en las regiones central y del interior. Estos también crecen en forma de bosque mixto y en mosaicos de rodales relativamente puros. El *Callitris glauca* es una especie comercial muy importante que puede formar rodales bastante puros en áreas muy extensas.

Especies como *E. camaldulensis* y *E. largiflorens* predominan en la planicie de Darling Riverine. La penillanura de Cobar está predominantemente recubierta de tierras arbustivas de mulga, *Acacia aneura*. Otras especies comprenden la *A. pendula*, *A. loderi* y la *A. cambagei*. Bosques de *Eucalyptus albens*, *E. melliodora* y *E. blakelyi* predominan en las laderas suroccidentales, mientras que tierras boscosas de *E. microcarpa* y *E. sideroxylon* predominan en las regiones en donde las precipitaciones son menos intensas.

Todas las comunidades vegetales mencionadas anteriormente tienen una importancia económica considerable. Todas ellas proporcionan pastos para las reservas domésticas y grandes extensiones han sido desboscadas para la agricultura.

Mallee es la vegetación natural predominante en vastas áreas de las regiones Murray-Darling, Riverina, Eyre y York Block y las regiones de Mallee de Australia occidental. El término “mallee”, una palabra aborigen, describe los árboles de eucalipto con muchos troncos que se elevan desde el suelo a partir de una estructura leñosa y bulbosa denominada “*lignotuber*” o raíz de “mallee”. Existen más de 100 especies de mallee y muchas especies que crecen tanto en forma de mallee y de árbol. Entre las especies comunes figuran: el mallee blanco, *Eucalyptus diversifolia*, que predomina en las comunidades más húmedas del sur de

Australia; *E. incrassata* y el mallee de hoja roja angosta *E. foecunda*, que crece en suelos arenosos profundos; el mallee gigante *E. socialis*, el congoo mallee *E. dumosa*, el yorell *E. gracilis* y el *E. oleosa* que caracterizan la principal mezcla de mallee en el este; y mallee alto de arena *E. eremophila*, que se encuentra confinado en Australia occidental en una amplia variedad de tipos de suelo. En las áreas más áridas el mallee a menudo es reemplazado por acacias, y en la zona de precipitaciones limítrofe superior (de cerca 400 mm anuales) por eucaliptos de un solo tronco, a menudo de la misma especie.

La región del cinturón del trigo de Australia occidental ha sido profundamente modificada por la agricultura y actualmente sólo quedan reminiscencias de vegetación original. Tierras boscosas de eucaliptos de altura mediana de 10 a 30 m de altura con sotobosque bajo predominaban anteriormente con bosques de *Eucalyptus marginata* (jarrah) en las áreas de precipitaciones más altas hacia el occidente, dando lugar a *E. wandoo* (wandoo) y luego a *E. salmonophloia* a medida que disminuyen las precipitaciones.

### BOSQUES OCEÁNICOS TEMPLADOS

Esta zona abarca la costa sureste de Australia, Tasmania y de las tierras bajas de Isla Sur de Nueva Zelandia.

La costa sureste de Australia continental y de Tasmania cuenta con un clima invernal húmedo y suave. Las precipitaciones anuales oscilan entre cerca de 600 mm en la región de Gippsland en Victoria a más de 2 000 mm en Tasmania occidental. Las precipitaciones se distribuyen a lo largo del año con una ligera predominancia durante el invierno, que se intensifica en Tasmania occidental. La temperatura anual promedio varía entre 9°C en Tasmania occidental, a 13°C en Victoria del sur y en Tasmania oriental.

La costa occidental de Isla Sur, en Nueva Zelandia cuenta con un clima húmedo. Las precipitaciones anuales oscilan entre cerca de 1 800 mm a más de 4 000 mm, que se distribuyen de manera bastante homogénea durante todo el año. Al este de los Alpes meridionales, el clima es marcadamente más seco, contando con una intensidad de precipitaciones anuales que oscilan entre 400 y 800 mm, que localmente son inferiores a 400 mm. Las temperaturas se vuelven también extremas, dado que la región se encuentra al reparo de los vientos oceánicos occidentales. La temperatura anual media oscila entre 13°C en el norte y 9° en el sur.

Los bosques pluviales templados y frescos crecen en las partes más húmedas de Tasmania occidental. Estos bosques a menudo se encuentran dominados por árboles de *Nothofagus cunninghamii* y coníferas tales como *Lagarostrobos franklinii*, *Phyllocladus aspleniifolius* y pino *Athrotaxis selaginoides*. En las tierras bajas, los bosques pluviales predomina el *Anodopetalum biglandulosum*. En Victoria, los bosques pluviales templados fríos crecen en

áreas limitadas de las cordilleras de la costa. Entre las especies que predominan en la cubierta de copa figuran el sasafrás del sur *Atherosperma moschatum*, la *Acacia melanoxylon* y el *Elaeocarpus holopetalus*.

Los bosques de *Eucalyptus sieberi*, *E. gummifera*, *E. botryoides*, *E. radiata* y *E. dives* predominan en las áreas de precipitaciones moderadas situadas al este de esta zona en el continente y en Tasmania. Los bosques altos dominados por *Eucalyptus viminalis*, *E. fastigata*, *E. obliqua* y *E. cypellocarpa* reemplazan estos bosques en las áreas protegidas que cuentan con precipitaciones más intensas. Muchas de las áreas más húmedas de esta zona de Tasmania se encuentran dominadas por altos bosques de *Eucalyptus obliqua* y *E. nitida*. Las planicies de basalto de Victoria occidental se encontraban anteriormente dominadas de bosques mojados de *E. obliqua* y *E. cypellocarpa* pero la mayoría de ellos han sido talados.

Bosques de haya y bosques mixtos de haya, coníferas y latifoliadas predominan en las tierras bajas occidentales y en las colinas más bajas de Isla Sur, en Nueva Zelandia. *Nothofagus fusca* es una especie característica de los bosques mixtos de coníferas, haya y latifoliadas del noroeste. En estos bosques, las coníferas constituyen un piso superior disperso compuesto de *Dacrydium cupressinum* y *Podocarpus ferruginea* principalmente. Los árboles de haya conforman la cubierta de copa principal, en donde predomina el *Nothofagus fusca*, en los sitios de suelos más profundos y mejor drenados, pero a menudo mezclados con *N. truncata*, *N. menziesii* y *N. solandri*. En los sitios óptimos, la *Weinmannia racemosa* y, en algunos lugares, la *Quintinia acutifolia* forman una subcubierta de copa alta. En la región de fiordos extremadamente húmeda situada en el sudoccidente, en donde las precipitaciones superan los 6 000 mm, los bosques de *Nothofagus* son similares a los que se encuentran en la parte sur de Chile. El *Nothofagus menziesii* es la especie predominante.

La parte este de Isla Sur tiene poca vegetación boscosa debido a la menor intensidad de las precipitaciones. Allí crecen porciones de bosques mixtos de haya, coníferas y latifoliadas, que colindan con un variedad de vegetación predominantemente antropogénica. Existe evidencia de que, antes de que se verificara la intervención humana, una tierra boscosa micrófila compuesta de especies como *Coprosma virescens*, *Discaria toumatou*, *Leptospermum ericoides*, *Olearia lineata* y la *Sophora microphylla*, crecía gracias a los regímenes húmedos intermedios situados entre los bosques y los pastizales semiáridos.

### SISTEMAS MONTAÑOSOS TEMPLADOS

En Australia, esta zona consiste en las tierras altas de Tasmania, las tierras altas del sudeste, los Alpes Australianos y las mesetas de Nueva Inglaterra. Los Alpes meridionales de Nueva Zelandia en Isla Sur también forman parte de esta zona.

Las tierras altas y las mesetas de sudeste de Australia tienen un clima de temperatura fría con precipitaciones anuales que oscilan entre 600 mm en las elevaciones más bajas y 1 200 mm en las elevaciones más altas. La precipitación se encuentra distribuida de manera homogénea durante el año y casi todos los meses reciben entre 70 y 80 mm. La temperatura media anual es de cerca 12°C siendo las zonas continentales cerca de 2° más cálidas y Tasmania 4° más fría. La región de los Alpes de sudeste de Australia recibe una precipitación anual promedio de 1 300 mm, en donde las áreas situadas a mayor altitud reciben más de 2 000 mm, principalmente en forma de nieve. Las precipitaciones se encuentran distribuidas de manera homogénea durante todo el año. La temperatura promedio anual para la región es de cerca 9°C.

El clima de los Alpes del Sur en Nueva Zelandia tiene una temperatura fría, caracterizada por intensas precipitaciones anuales, en particular modo en las laderas occidentales. La escarcha y la nieve abundan durante el invierno y en cierto modo durante todas las estaciones.

Las colinas de menor altitud de las tierras altas del sudeste y las mesetas elevadas y las colinas de las tierras planas de Nueva Inglaterra se encontraban, en origen, recubiertas de bosques de eucaliptos y tierras boscosas de especies tales como *Eucalyptus caliginosa*, *E. laevopinea*, *E. nova-anglica*, *E. melliodora*, *E. albens* y *E. blakelyi*. Actualmente, estas comunidades crecen principalmente como tierras boscosas abiertas utilizadas para el pastoreo.

Las áreas abrigadas reciben más de 1 000 mm de precipitaciones anuales, bosques altos y húmedos de eucaliptos predominan con especies tales como *Eucalyptus delegatensis*, *E. dalrympleana* y *E. viminalis* que forman bosques abiertos en donde la cubierta de copa supera los 40 m. El ejemplo más sobresaliente de estos bosques crece en las cordilleras meridionales de Victoria y Tasmania en donde los árboles de la especie *E. regnans* a menudo superan los 70 m de altura y pueden alcanzar más de 90 m en los lugares más favorables. En Tasmania, en los bosques pluviales templados fríos predomina el *Nothofagus cunninghamii* mientras que la *Acacia melanoxylon* a menudo forma un sotobosque de 10 a 30 m de altura.

Las zonas de altitud que oscilan entre bajas y medias en las montañas de Isla Sur, Nueva Zelandia se encuentran recubiertas en su mayor parte de bosques de haya. Las especies *Nothofagus solandri* var. *cliffortioides* o *N. menziessi* constituyen la mayor parte de los bosques subalpinos. La línea

altitudinal de los árboles es cerca 1 200 m en el norte y disminuye a cerca de 850 m en el sur. Allí no existen bosques de haya y los bosques de coníferas y latifoliadas empobrecidos se extienden hacia el cinturón subalpino. Su piso de coníferas consiste en *Podocarpus hallii*, que a menudo se encuentra acompañado de *Libocedrus bidwillii*, mientras que la cubierta principal consiste en *Weinmannia racemosa*, *Metrosideros umbellata* o, en algunas circunstancias, en árboles pequeños tales como *Dracophyllum traversi*, *Griselinia litoralis* y *Olearia ilicifolia*.

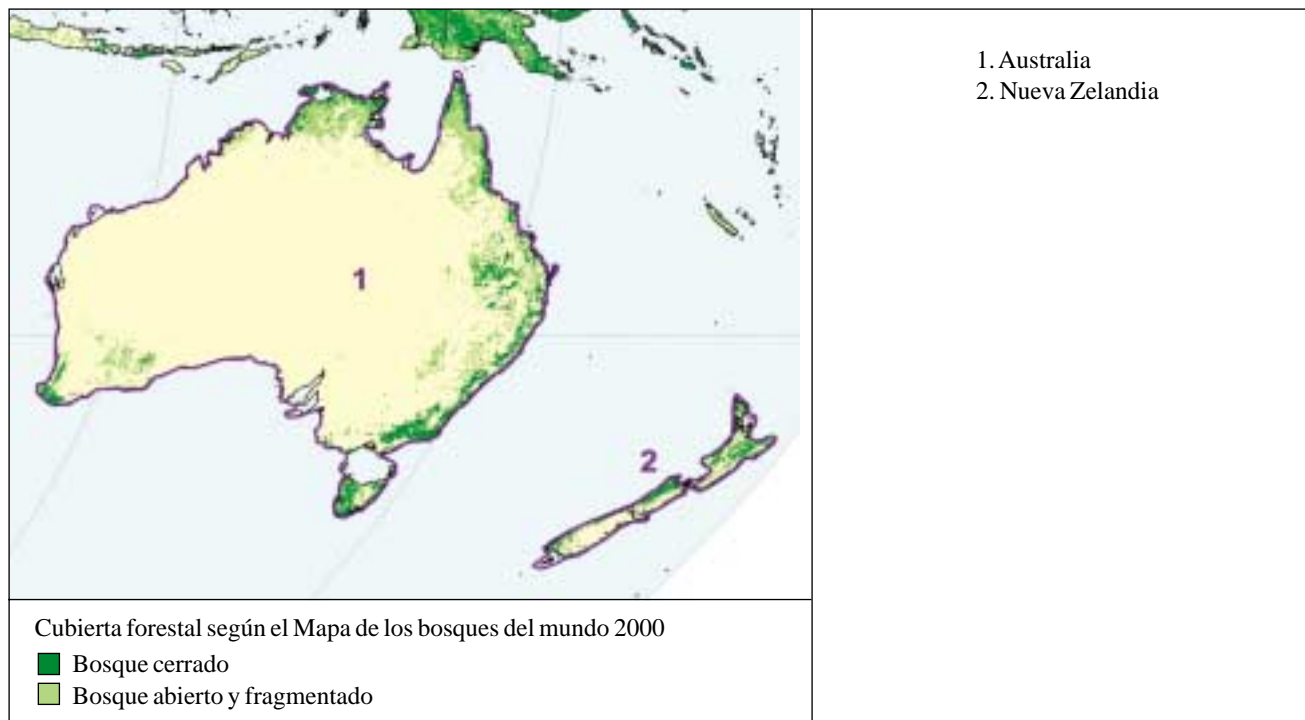
## BIBLIOGRAFÍA

- Australian Surveying and Land Information Group (AUSLIG).** 1990. *Atlas of Australian resources*. Volume 3. Vegetation. Commonwealth of Australia.
- Australia. National Forest Inventory.** 1998. *Australia's state of the forests report 1998*. Canberra, Bureau of Rural Sciences.
- Beadle, N.C.W.** 1981. *The vegetation of Australia*. Cambridge University Press.
- Cockayne, L.** 1921. *The vegetation of New Zealand*. Die Vegetation der Erde, Volume XIV. Leipzig, Alemania, Engelmann.
- Groves, R.H.** 1981. *Australian vegetation*. Cambridge University Press.
- Schmid, M.** 1989. The forests in the tropical Pacific Archipelagos. In *Tropical rain forest ecosystems: biogeographical and ecological studies*. Eds H. Lieth & M.J.A. Werger. Ecosystems of the world 14b. Amsterdam, Países Bajos, Elsevier.
- Stocker, G.C. & Unwin, G.L.** 1989. The rain forests of Northeastern Australia – their environment, evolutionary history and dynamics. In *Tropical rain forest ecosystems: biogeographical and ecological studies*. Eds H. Lieth & M.J.A. Werger. Ecosystems of the world 14b. Amsterdam, Países Bajos, Elsevier.
- Thackway, R. & Cresswell, I.D. (eds).** 1995. *An interim biogeographic regionalisation for Australia: a framework for setting priorities in the national reserves system cooperative programme*. Version 4.0. Canberra, Australian Nature Conservation Agency.
- Wardle, P., Bulfin, M.J.A. & Dugdale, J.** 1983. Temperate broad-leaved evergreen forests of New Zealand. In *Temperate broad-leaved evergreen forests*. Ecosystems of the world 10. Ed. J.D. Ovington. Amsterdam, Países Bajos, Elsevier.





## Australia y Nueva Zelandia



**Figura 39-1. Australia y Nueva Zelandia: mapa de la cubierta forestal**

Australia y Nueva Zelandia (Figura 39-1)<sup>51</sup> figuran entre los países que cuentan con menor densidad de población y esta falta de presión poblacional constituye uno de los elementos que caracterizan el sector forestal en esta subregión.

Australia, el sexto país más grande del mundo, cuenta con 154.5 millones de hectáreas de bosque que abarcan el 20.1 por ciento de la superficie de la tierra del país. La cubierta forestal en Nueva Zelandia asciende a 7.9 millones de hectáreas, es decir el 29.7 por ciento del área de la tierra.

Los bosques naturales en Nueva Zelandia comprenden principalmente bosques lluviosos templados fríos que se extienden a lo largo de buena parte del costado occidental y de Isla Sur, así como a través de los ejes montañosos de Isla Norte. En las áreas situadas en el extremo norte se verifica una transición gradual hacia bosques lluviosos templados cálidos. Las plantaciones forestales se encuentran diseminadas en todo el país, pero la concentración más fuerte de plantaciones (cerca de un tercio del área total) se sitúa en la meseta volcánica de la parte central de Isla Norte (FAO 1997a).

Los bosques y tierras boscosas de Australia, en general, forman una amplia media luna que rodea la zona costera del

país, extendiéndose desde la meseta de Kimberley, en el norte, hasta Perth, en el suroeste, y adentrándose hasta 700 km. en el interior. La cubierta de copa cerrada se verifica en las zonas costeras relativamente estrechas, sobre todo en trechos situados a lo largo de los litorales este y sudeste (incluyendo Tasmania), y el lejano suroeste de Australia occidental. Estos trechos de bosque cerrado se encuentran, por lo general, rodeados de áreas más grandes de bosques abiertos (principalmente bosques de eucaliptos.). Hacia el interior, en donde las precipitaciones anuales promedio comienzan a disminuir por debajo de 900 mm, los bosques abiertos dan lugar a tierras boscosas de eucaliptos, que a su vez son remplazados por matorrales de acacias en áreas en donde las precipitaciones anuales descienden por debajo de 400 mm (Bureau of Rural Sciences 2000).

### RECURSOS FORESTALES

Australia y Nueva Zelandia forman parte de los componentes templado y boreal del proceso FRA 2000. En Australia, los datos de campo de índole forestal son recolectados por los estados y territorios de manera individual, y luego son compilados en el ámbito nacional por el grupo del Inventario forestal nacional en la Oficina

<sup>51</sup> Para obtener mayores detalles por país, consulte [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)

Tabla 39-1. Australia y Nueva Zelanda: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Cambio del área 1990-2000 (área total de bosques)		Volumen y biomasa por encima del suelo (área total de bosques)		Bosque bajo a plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total bosques		000 ha/año	%	M <sup>3</sup> /ha	T/ha	000 ha	%	
				000 ha	000 ha							000 ha
Australia	768 230	153 143	1 396	154 539	20.1	8.3	-282	-0.2	55	57	154 539	100
Nueva Zelanda	26 799	6 404	1 542	7 946	29.7	2.1	39	0.5	125	217	6 912	87
<b>Total Australia y Nueva Zelanda</b>	<b>795 029</b>	<b>159 547</b>	<b>2 938</b>	<b>162 485</b>	<b>20.4</b>	<b>7.2</b>	<b>-243</b>	<b>-0.1</b>	<b>58</b>	<b>65</b>	-	-
<b>Total Oceanía</b>	<b>849 096</b>	<b>194 775</b>	<b>2 848</b>	<b>197 623</b>	<b>23.3</b>	<b>6.6</b>	<b>-365</b>	<b>-0.2</b>	<b>55</b>	<b>64</b>	-	-
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	-	-

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

de Ciencias Rurales. La compilación de datos de inventario es un proceso continuo que culmina en la publicación periódica de los conjuntos de datos del Inventario forestal nacional y de componentes tales como el Inventario nacional de plantaciones y el Banco de datos de la cubierta forestal nacional. En Nueva Zelanda, se publica anualmente una Descripción de los bosques exóticos nacionales a fin de proporcionar los últimos datos de inventario sobre plantaciones. En 2000 se publicó una base de datos SIG acerca de la cubierta de la tierra, basada en imágenes de satélite y acerca de la diferenciación de las áreas de bosques naturales y de las plantaciones forestales. Sin embargo desde el decenio de 1950 no se ha llevado a cabo un inventario forestal exhaustivo sobre los bosques naturales. Actualmente se está trabajando para ejecutar un sistema de vigilancia del carbono para los bosques naturales, los matorrales y los suelos. Cuando el sistema esté funcionando plenamente, éste suministrará estadísticas actualizadas y exhaustivas acerca de muchos parámetros que forman parte de los inventarios forestales tradicionales de los bosques naturales de Nueva Zelanda.

Las plantaciones forestales de Nueva Zelanda abarcan más de 1.5 millones de hectáreas (Tabla 39-1) en los cuales el *Pinus radiata* constituye cerca del 90 por ciento de las plantaciones, y el *Pseudotsuga menziesii* y el *Eucalyptus* spp. dan cuenta de la mayor parte restante. En los sitios favorables y bien manejados, el *Pinus radiata* alcanza tasas de crecimiento excepcionales, con incrementos anuales medios (IAM) que a menudo se aproximan a 24 m<sup>3</sup> por hectárea, al año. Los bosques naturales abarcan 6.4 millones de hectáreas y pueden dividirse, a grandes rasgos, en dos tipos principales: bosques de haya, en donde predominan cuatro especies de *Nothofagus* spp. ("falsa haya"); y bosques de coníferas y latifoliadas que comprenden una asociación compleja de especies, con una cubierta de copa típica que comprende *Podocarpus totara*, *Dacrydium cupressinum* y *Agathis australis*. En general, los bosques lluviosos de las tierras bajas de Nueva Zelanda tienen una cubierta de árboles alta (entre 20 y 35 m) y un subpiso denso, mientras que en altitudes mayores, la cubierta de árboles va decreciendo

paulatinamente (entre 5 y 15 m) apareciendo más densa (con *Nothofagus solandri* var. *cliffortioides*, que constituye la especie primaria). De manera que los bosques de Nueva Zelanda tienen un promedio relativamente alto de biomasa por hectárea (217 toneladas por hectárea) (Crowe 1992).

El área de plantaciones de Australia abarca cerca de 1.4 millones de hectáreas, de las cuales más del 70 por ciento consiste en especies de maderas suaves. *Pinus radiata* es la especie que abarca mayor área, mientras que el *Eucalyptus* spp. comprende casi toda el área de plantaciones de frondosas. El *Pinus radiata* que se cultiva en Australia alcanza por lo general un incremento anual medio de aproximadamente 20 m<sup>3</sup> por hectárea al año, mientras que el incremento anual medio del *Eucalyptus* spp., en general, se sitúa en el rango de 12 a 19 m<sup>3</sup> por hectárea, al año.

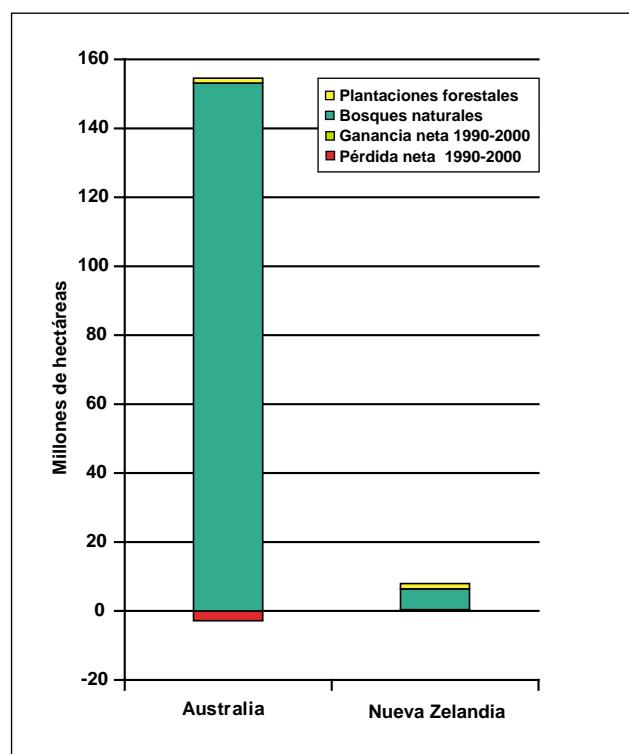


Figura 39-2. Australia y Nueva Zelanda: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000

Los tipos de bosque natural que predominan en Australia se caracterizan como bosques de *Eucalyptus* spp. y bosques de *Acacia* spp. El primer tipo abarca mayor área y comprende el 80 por ciento de la cubierta forestal de Australia. La mayor parte de los bosques de *Eucalyptus* spp. tiene un “tipo de tierra boscosa” con una cubierta de copa relativamente abierta (de 20 a 50 por ciento de la cubierta de copa), siendo el resto clasificado como bosque mojado o bosque esclerófilo. (Florence 1996). Los bosques de *Acacia* spp. crecen en todo el país, abarcando cerca de 12 millones de hectáreas y predominan generalmente en áreas en donde la precipitación anual se sitúa por debajo de 500 mm. En la extensión más árida de su rango, la densidad de los árboles decrece, dando paso a tierras boscosas de *Acacia* spp. de poca altura. La baja densidad de estos tipos de bosque predominantes se refleja en las estimaciones relativamente bajas que se hacen de la biomasa de bosque por hectárea (Tabla 39-1). Los bosques lluviosos tropicales de Australia se extienden a lo largo de las costas de la tierra de Arnhem y de la península de Cabo York, así como a lo largo del litoral este de Queensland septentrional. En Queensland del sur los bosques del litoral se caracterizan mejor como bosques lluviosos templados cálidos, mientras que más al sur, a través de la región costera de Nuevo Gales del Sur, Victoria y Tasmania, crecen los bosques lluviosos templados frescos. Otros tipos de bosque importantes comprenden aquellos que se caracterizan por una predominancia de *Melaleuca* spp., *Casuarina* spp., por un lado, y de *Callitris* spp., por el otro, mientras que los manglares crecen en muchas áreas del litoral (Bureau of Rural Sciences 2000).

Los cambios que se verificaron en las áreas de bosque de Australia y de Nueva Zelandia durante el período comprendido entre 1990 y 2000, son relativamente pequeños, si se les coloca en el contexto mundial. Durante este período Australia registró una deforestación de 282 000 ha anuales, mientras que Nueva Zelandia registró una ganancia neta promedio de área de bosque de 39 000 ha anuales (Tabla 39-1, Figura 39-2). La pérdida neta de bosque de 243 000 ha anuales que se registró en la subregión constituye sólo el 2.6 por ciento de la deforestación mundial. La disminución de área de bosque que se registró en Australia se debe, en parte, al mejoramiento de los métodos de evaluación forestal. El clima generalmente seco de Australia hace que el país sea susceptible a los incendios forestales, y que áreas considerables de bosque y tierras boscosas ardan cada año.

En 1994, por ejemplo, graves incendios ocurrieron en Nueva Gales del Sur, consumiendo 800 000 ha de bosques y tierras boscosas. En Nueva Zelandia, el aumento considerable de las plantaciones compensan ampliamente la modesta disminución que se verificó en las áreas de bosques naturales (buena parte de la cual se debió a una evaluación más precisa, y no tanto a la desaparición física de los bosques) (Emergency Management Australia 2000).

## MANEJO Y USO DE LOS BOSQUES

Tanto Australia como Nueva Zelandia proporcionan información que abarca el ámbito nacional, en materia de área de bosques sujeta a planes de manejo, según la definición utilizada por los países industrializados, de bosque sujeta a un plan formal o informal aplicado de manera regular por espacio de un período de tiempo suficientemente largo (cinco años o más) incluyendo las áreas en donde se decidió no ejecutar ningún plan de manejo. Los informes de Australia señalan que todos los bosques se encuentran sujetos a planes de manejo, mientras que en Nueva Zelandia, la cifra proporcionada se limitaba a los bosques manejados principalmente con el fin de suministrar madera, y no para fines de conservación o protección, los cuales abarcaban el 87 por ciento del área total de bosques. Para la subregión en su conjunto, se informó que aproximadamente 161 millones de hectáreas, o sea el 99 por ciento del área total de bosques, está sujeta a planes de manejo formales o informales.

La base de la planificación del manejo forestal en Australia es un sistema de Acuerdos forestales regionales que se negocian entre el Gobierno del Commonwealth y los gobiernos estatales, a fin de proporcionar un patrón para el manejo a largo plazo y utilizar los bosques en una región en particular. Los Acuerdos forestales regionales tienen una duración de 20 años y están destinados a: establecer una sistema de reservas de bosque de categoría mundial en Australia; proporcionar certeza a la hora de elaborar planes para las industrias y las comunidades regionales; y garantizar un manejo sostenible, desde el punto de vista ecológico, de los bosques nacionales. Los Acuerdos forestales regionales se aplican a las áreas de bosque productivas desde el punto de vista comercial, las cuales predominan en el país. Otras áreas de bosque están sujetas a una variedad de requisitos de planificación y manejo, así como de reglamentos de índole estatal. (Commonwealth of Australia 2000).

Más del 90 por ciento de las plantaciones forestales de Nueva Zelandia son de propiedad privada y virtualmente todas las plantaciones son manejadas con el fin de producir madera para uso comercial. No existen requisitos legislativos estrictos que regulen el manejo de las plantaciones en el marco de planes formales de manejo, aunque la vasta mayoría se encuentra sujeta a planes detallados. Todos los bosques están sujetos a los requisitos de la Ley de Manejo de Recursos de 1991, la cual regula las actividades de uso de la tierra y bajo la cual muchas operaciones de índole forestal (en particular modo la extracción y la siembra) requieren de la aprobación, a través de un Consentimiento de Recursos, proporcionado por el gobierno local. Una gran mayoría (el 77 por ciento) de los bosques naturales en Nueva Zelandia son de propiedad del Gobierno y son manejados como áreas protegidas por el Departamento de Conservación. Todos estos bosques se encuentran sujetos a planes de manejo para

la conservación. La ley de Bosques de 1949 fue enmendada en 1992 con el fin de exigir que las áreas de bosque natural de propiedad privada, sujetas a la explotación comercial, fueran manejadas de acuerdo a planes de manejo forestal sostenible aprobados por el Gobierno. (Environment Australia 1997).

Tanto Australia como Nueva Zelandia se encuentran fuertemente comprometidas con los principios del manejo forestal sostenible. El compromiso de Australia con el manejo sostenible se encuentra expresado formalmente en la Declaración de la Política Forestal Nacional de 1992, destinada al manejo sostenible de todos sus bosques para las generaciones futuras, ya sea que estos se encuentren en las reservas o en las plantaciones forestales o bosques destinados a la producción, o que sean de propiedad pública o privada. La realización de los Acuerdos forestales regionales constituye la iniciativa clave para concretizar este compromiso. Otras iniciativas comprenden: el desarrollo de un estándar forestal australiano, como un medio de certificar las prácticas de manejo forestal en el país; así como el desarrollo de un marco de trabajo para elaborar criterios e indicadores de manejo forestal de índole local. En Nueva Zelandia el compromiso con el manejo forestal sostenible y con el uso sostenible de los recursos se enmarca en la Ley de Manejo Forestal de 1991 y las enmiendas a la Ley de Bosques de 1949. Entre las medidas voluntarias destinadas a mejorar la protección y el manejo sostenible de los recursos forestales de Nueva Zelandia figura el Código de Práctica Forestal de Nueva Zelandia y el Acuerdo Forestal de Nueva Zelandia de 1991. Varios bosques del país han obtenido la certificación del Consejo de Protección Forestal, y actualmente se encuentra en vías de realización una iniciativa para desarrollar un proceso de certificación nacional coherente con los estándares internacionales. Ambos países participan activamente en los principales foros y procesos internacionales destinados a lograr el desarrollo forestal sostenible.

La producción de madera en rollo industrial en Nueva Zelandia se concentra en las plantaciones forestales, las cuales suministran más del 99 por ciento de la cosecha anual del país. Nueva Zelandia produce un volumen considerable de madera, que sobrepasa sus necesidades, razón por la cual cerca del 60 por ciento de la producción actual se exporta de una forma u otra. Vastas áreas de plantaciones se aproximan al grado de madurez y se calcula que la cosecha anual de Nueva Zelandia aumentará notablemente, pasando de 18 millones de metros cúbicos, a más de 30 millones de metros cúbicos en 2010. Australia también cuenta con áreas considerables de plantaciones forestales maduras y se espera que el país se convertirá en exportador neto de productos forestales en el curso de próximo decenio. Actualmente, la cosecha de madera anual de Australia asciende a cerca de 21 millones de metros cúbicos, los cuales se encuentran distribuidos de madera homogénea entre madera de coníferas y de frondosas.

El uso doméstico de leña en Australia y Nueva Zelandia es considerable, pero éste no es objeto de vigilancia regular en ninguno de los dos países. Una estimación (FAO 1997) sugiere que el consumo actual de leña en la subregión es de cerca 3.5 millones de metros cúbicos. La leña no constituye una fuerte importante de producción eléctrica en ninguno de los dos países, aunque existen ejemplos de productos derivados de la madera que están siendo utilizados para generar electricidad en particular modo, las plantas industriales.

Tanto Australia como Nueva Zelandia desarrollaron redes extensas de áreas protegidas. La red terrestre de áreas protegidas en Australia abarca actualmente cerca del 8 por ciento de la superficie de la tierra. Aún más recientemente, la firma de Acuerdos forestales regionales condujo a un fuerte impulso de los bosques en áreas protegidas. En la actualidad, cerca del 42 por ciento de la tierra sujeta a Acuerdos forestales regionales se sitúa en reservas para la conservación. En Nueva Zelandia, el Departamento de Conservación (DOC) se encarga de administrar las áreas protegidas de propiedad estatal; éste departamento engloba cerca de 5 millones de hectáreas (el 77 por ciento) de los bosques naturales. Otras 70 000 ha de bosques naturales de propiedad privada cuentan con el reconocimiento formal de área protegida a través de una serie de acuerdos y pactos (Environment Australia 1997; Commonwealth Forests Taskforce 2000).

## CONCLUSIONES Y TEMAS

Las fechas proporcionadas por Australia y Nueva Zelandia a FRA 2000 son tanto confiables como indicativas de que estos países cuentan con sistemas bien desarrollados de vigilancia y de realización de inventarios. Los sistemas utilizados para recolectar información y datos relativos a las plantaciones forestales en cada país figuran entre los más exhaustivos del mundo. Los sistemas para realizar inventarios forestales están menos desarrollados, pero ambos países están cumpliendo esfuerzos considerables para mejorar sus datos y en los próximos años se verá que estos cuentan con sistemas comparables a los de los países líderes en el sector forestal.

Ambos países se encuentran en buena posición para cumplir con los compromisos que requiere el manejo forestal sostenible. En cuanto países desarrollados desde el punto de vista económico, que cuentan con pocas presiones poblacionales y de uso de la tierra, ambos tienen las capacidades físicas y financieras, así como la voluntad política hasta ahora expresada, para alcanzar un alto grado de desempeño en el manejo forestal. Estas capacidades se reflejan en la existencia de proporciones relativamente altas de bosques ubicados en áreas formalmente protegidas, y en el establecimiento de grandes extensiones de plantaciones forestales, como medio de reducción de las presiones industriales sobre los bosques naturales, así como en el

progreso considerable que ha alcanzado la ejecución de mecanismos de apoyo al desarrollo forestal sostenible.

Los temas forestales claves que requieren atención en Australia se refieren principalmente a la necesidad de lograr un equilibrio aceptable entre las dimensiones económica, social y ambiental del sector forestal. Los Acuerdos forestales regionales constituyen un mecanismo para alcanzar este equilibrio, al menos en lo que concierne el logro de acuerdos entre el Gobierno del Commonwealth y los gobiernos estatales; sin embargo, existe una disparidad considerable, en sentido más amplio, entre las percepciones de los distintos actores acerca del relieve que deberían tener a los objetivos de conservación de la naturaleza, en comparación con los objetivos de desarrollo económico. Una dimensión aparte la constituyen los aspectos sociales del sector forestal y, en particular modo, la manera en que los derechos y aspiraciones de índole forestal de los pueblos aborígenes de los habitantes del estrecho de Torres pueden reconciliarse con los marcos nacional y regional de manejo sostenible del bosque.

Los principales cambios que enfrenta el sector forestal de Nueva Zelandia residen en dos esferas distintas. En los bosques naturales sigue existiendo una tensión perceptible entre los puntos de vista conservacionista y de manejo multiuso. En años recientes, se ha verificado una tendencia a reducir la ya modesta actividad forestal industrial en los bosques naturales. Al mismo tiempo, esto ha eliminado un componente importante de la capacidad que los bosques naturales tienen de generar ingresos para el mejoramiento del manejo forestal. Los administradores de los bosques naturales, en consecuencia, dependen cada vez más de la financiación directa por parte del Gobierno para llevar a cabo un manejo eficaz, y en algunas áreas esta ha sido insuficiente para proporcionar una protección adecuada contra especies animales introducidas, sobre todo el ciervo rojo y la zarigueya australiana de cola de cepillo. En las plantaciones forestales de Nueva Zelandia, los temas principales se refieren a los desafíos de comercializar rápida y eficazmente la creciente oferta de madera. Lo cual conlleva el desarrollo de una capacidad de procesamiento de valor agregado considerable y la apertura de nuevos mercados de exportación, pero también garantizar que la madera que producen las plantaciones satisfaga las expectativas de un

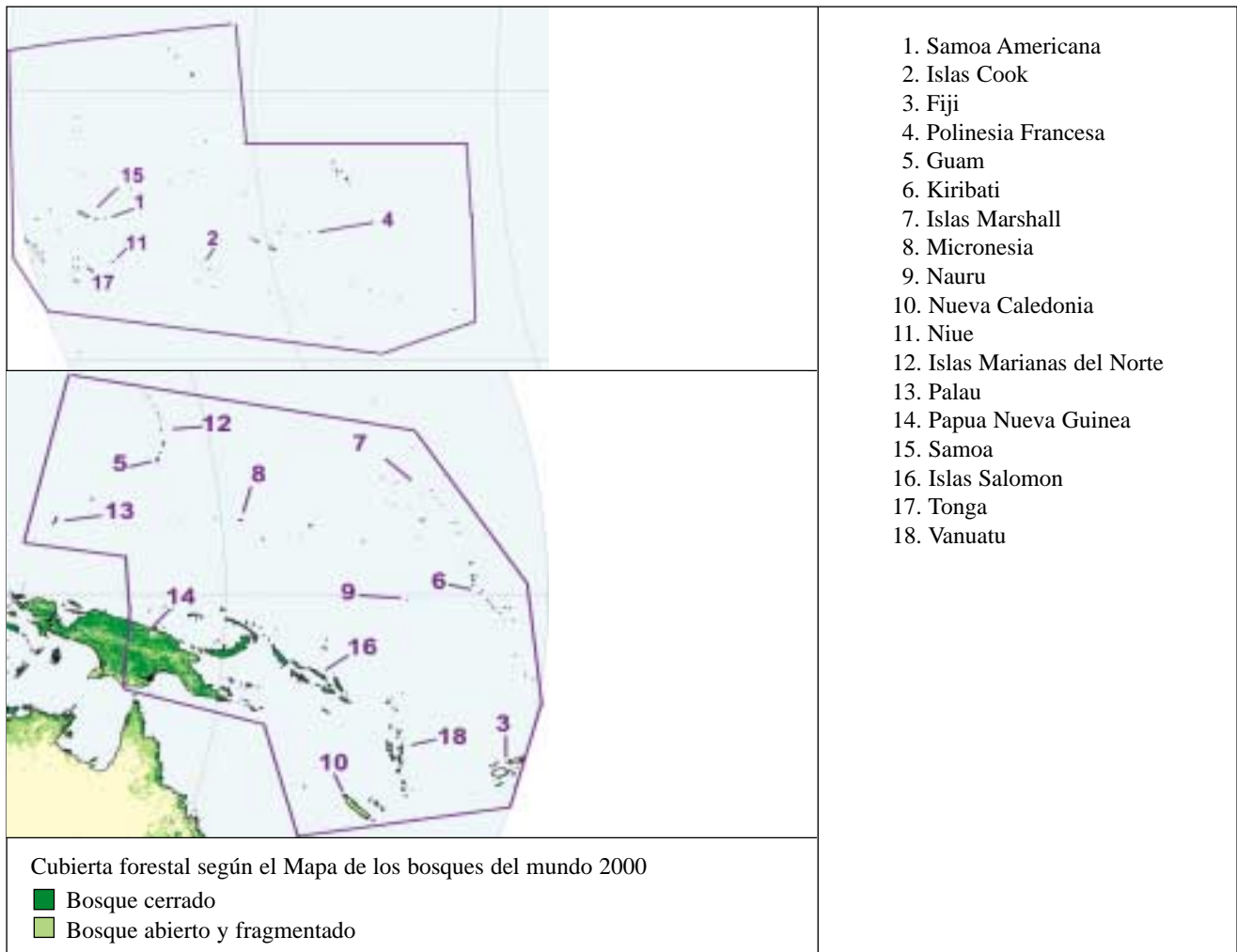
mercado con conciencia ambiental, por ejemplo, a través del desarrollo de un sistema de certificación aceptado internacionalmente, así como un continuo mejoramiento del manejo forestal de las plantaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bureau of Rural Sciences.** 2000. *Forest information.* Agriculture, Fisheries and Forestry – Australia. [www.affa.gov.au/docs/rural\\_science/nfi/forestinfo/info.html](http://www.affa.gov.au/docs/rural_science/nfi/forestinfo/info.html)
- Commonwealth Forests Taskforce.** 2000. The CAR reserve system. *RFA Forest news* – Agosto de 2000. Commonwealth de Australia.
- Commonwealth of Australia.** 2000. *Regional Forest Agreements.* [www.rfa.gov.au/](http://www.rfa.gov.au/)
- Crowe, A.** 1992. *Which native tree?* Auckland, Nueva Zelandia, Penguin Books.
- Emergency Management Australia.** 2000. *Wildfire prevention in Australia.* United Nations 2000 World Disaster Reduction Campaign. [www.unisdr.org/unisdr/infokitaustra.htm](http://www.unisdr.org/unisdr/infokitaustra.htm)
- Environment Australia.** 1997. *National reserve system – terrestrial and marine protected areas in Australia.* Canberra, Department of Environment and Heritage. [www.ea.gov.au/parks/nrs/protarea/paust/index.html](http://www.ea.gov.au/parks/nrs/protarea/paust/index.html)
- FAO.** 1997a. *In-depth country study – New Zealand*, by C. Brown. Asia Pacific Forestry Sector Outlook Study. Working Paper No. 5. Roma. [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)
- FAO.** 1997b. *Country report Australia*, by Commonwealth Department of Primary Industries and Energy. Asia Pacific Forestry Sector Outlook Study. Working Paper No. 13. Roma. [www.fao.org/forestry/](http://www.fao.org/forestry/)
- Florence, R.G.** 1996. *Ecology and silviculture of eucalypt forests.* Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO).
- New Zealand. Ministry of Agriculture and Forestry (MAF).** 1997. *Indigenous forestry sustainable management – a guide to plans and permits.* Wellington, Nueva Zelandia. [www.maf.govt.nz/MAFnet/sectors/forestry/indig/httoc.htm](http://www.maf.govt.nz/MAFnet/sectors/forestry/indig/httoc.htm)
- New Zealand. MAF.** 2000. *National exotic forest description: national and regional wood supply forecasts 2000.* Wellington, Nueva Zelandia.



## Capítulo 40 Otra Oceanía



**Figura 40-1. Otra Oceanía: mapa de la cubierta forestal**

El Océano Pacífico se encuentra constelado de una serie de países y territorios insulares,<sup>52</sup> incluyendo Fiji, Guam, Kiribati, Islas Cook, Islas Marianas septentrionales, Islas Marshall, Islas Salomón, Micronesia, Nauru, Nueva Caledonia, Niue, Palau, Papua Nueva Guinea, Polinesia Francesa, Samoa, Samoa Americana, Tonga y Vanuatu. Samoa Americana y Guam son territorios de los Estados Unidos, las Islas Marianas del Norte están asociadas a los Estados Unidos mediante un estatuto de fideicomiso, Polinesia Francesa y Nueva Caledonia son territorios franceses, mientras que los demás son estados independientes. Además, la subregión comprende Papua Nueva Guinea que

comparte la isla del mismo nombre con Irian Jaya, una provincia de Indonesia (ver Asia) (Figura 40-1).

El relieve de la superficie de la tierra varía, pasando de los bajos atolones, situados apenas al nivel del mar, a las montañas de Papua Nueva Guinea, que alcanzan 4 500 m. La mayor parte de las islas son de origen volcánico, aunque Nueva Guinea y algunas islas del Pacífico occidental son continentales.

La subregión puede dividirse en tres áreas geográficas: Polinesia, Micronesia y Melanesia, situadas respectiva y aproximadamente en las zonas central, noroccidental y suroccidental del Pacífico. La flora de Melanesia es la más rica, debido a que se encuentra próxima a la región indomalaya y a Australia. De manera similar, la vegetación de Micronesia es de origen ampliamente indo-malaya, pasando

<sup>52</sup> Para obtener mayores detalles por país, consulte [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)

Tabla 40-1. Otra Oceanía: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Cambio del área 1990-2000 (área total de bosques)		Volumen y biomasa por encima del suelo (área total de bosques)		Bosques bajo a manejo forestal	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques			000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha	000 ha	%
				000 ha	000 ha	%						
Samoa Americana	20	12	0	12	60.1	0.2	n.s.	n.s.	-	-	-	-
Islas Cook	23	21	1	22	95.7	1.2	n.s.	n.s.	-	-	-	-
Fiji	1 827	718	97	815	44.6	1.0	-2	-0.2	-	-	-	-
Polinesia Francesa	366	100	5	105	28.7	0.5	n.s.	n.s.	-	-	-	-
Guam	55	21	0	21	38.2	0.1	n.s.	n.s.	-	-	-	-
Kiribati	73	28		28	38.4	0.3	n.s.	n.s.	-	-	-	-
Islas Marshall	18	n.s.	-	n.s.	-	-	n.s.	n.s.	-	-	-	-
Micronesia	69	15	0	15	21.7	0.1	-1	-4.5	-	-	-	-
Nauru	2	n.s.	-	n.s.	-	-	n.s.	n.s.	-	-	-	-
Nueva Caledonia	1 828	362	10	372	20.4	1.8	n.s.	n.s.	-	-	-	-
Niue	26	6	0	6	-	3.0	n.s.	n.s.	-	-	-	-
Islas Marianas del Norte	46	14	-	14	30.4	0.2	n.s.	n.s.	-	-	-	-
Palau	46	35	0	35	76.1	1.8	n.s.	n.s.	-	-	-	-
Papua Nueva Guinea	45 239	30 511	90	30 601	67.6	6.5	-113	-0.4	34	58	5 341	17
Samoa	282	100	5	105	37.2	0.6	-3	-2.1	-	-	-	-
Islas Salomón	2 856	2 486	50	2 536	88.8	5.9	-4	-0.2	-	-	43*	n.ap.
Tonga	73	3	1	4	5.5	n.s.	n.s.	n.s.	-	-	-	-
Vanuatu	1 218	444	3	447	36.7	2.4	1	0.1	-	-	-	-
<b>Total, otra Oceanía</b>	<b>54 067</b>	<b>34 875</b>	<b>263</b>	<b>35 138</b>	<b>65.0</b>	<b>4.7</b>	<b>-122</b>	<b>-0.3</b>	<b>34</b>	<b>58</b>	-	-
<b>Total Oceanía</b>	<b>849 096</b>	<b>194 775</b>	<b>2 848</b>	<b>197 623</b>	<b>23.3</b>	<b>6.6</b>	<b>-365</b>	<b>-0.2</b>	<b>55</b>	<b>64</b>	-	-
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	-	-

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

\*Sólo resultados parciales. Cifa nacional no disponible.

a ser menos rica en dirección oeste a este. Mientras que Polinesia, no obstante siga teniendo muchas especies de origen indo-malaya, también comprende especies de América y Nueva Zelanda. Los numerosos atolones coralinos, que se caracterizan por sus difíciles condiciones de habitabilidad, tienen una vegetación riparia (Mueller-Dombois y Fosberg 1998).

El área entera es tropical. Además del origen, la temperatura y las precipitaciones ejercen una gran influencia sobre la vegetación. La temperatura varía según la altitud y latitud. Las precipitaciones en general están determinadas por la ubicación en relación con la zona de convergencia intertropical, alcanzando un nivel de precipitaciones de hasta 5 000 mm en la parte central de la zona. Los patrones de las precipitaciones también se ven influenciados por los vientos alisios, los cuales promueven precipitaciones orográficas en la vertiente de barlovento de las montañas en las islas altas, y en las zonas secas, en la vertiente de sotavento. Los ciclones tropicales afectan algunas de las islas del Pacífico occidental. El Niño y la Oscilación del Sur tienen efectos multiestacionales de largo plazo.

La vegetación riparia halofítica forma una franja estrecha en torno a las islas altas y recubre la mayor parte de los atolones. Las zonas de marea, particularmente aquellas protegidas del océano abierto, por la barrera coralina o por los estuarios fluviales, a menudo albergan pantanos de manglares, que contienen una vegetación que va de los matorrales a los bosques. Los bosques lluviosos tropicales

de tierras bajas, que contienen varios pisos de vegetación y epífitas y matorrales, cuando éstos no han sido alterados, fueron originalmente el tipo de vegetación más extenso, pero actualmente la mayoría fue eliminada o se encuentra fuertemente alterada por la actividad humana. En altitudes elevadas, en las cimas y laderas húmedas, este bosque se convierte gradualmente en un bosque pluvial de montaña, rico de epífitas y matorrales. Los bosques nubosos a menudo se encuentran en las altitudes más elevadas. En las laderas de sotavento crecen más bosques mesofíticos o aún bosques siempreverdes estacionalmente secos, que gradualmente se convierten en tipos xerofíticos en los sitios más severos (Mueller-Dombois y Fosberg 1998).

## RECURSOS FORESTALES

En 2000, Apia, Samoa fue anfitriona de un taller que contó con la participación de muchos países del Pacífico. El taller se proponía recolectar información sobre esta subregión. Además, la FAO recopiló datos históricos para estimar la cubierta forestal de 2000 así como el cambio que se verificó entre 1990 y 2000.

La calidad de la información varía enormemente de país a país, pero buena parte de la misma es incompleta u obsoleta. Las encuestas se llevaron a cabo en Samoa Americana, los Estados Federados de Micronesia, las Islas Marianas septentrionales y Palau en el curso del decenio de 1980. En estos sitios se están llevando a cabo nuevos inventarios, pero los datos estarán listos sólo dentro de



algunos años. Se completaron inventarios para las Islas Salomón en 1995, para Tonga en 1999, y para Vanuatu en 1992. Un inventario, principalmente enfocado en el volumen comercializable, se llevó a cabo en Samoa en 1977. Fiji realizó inventarios forestales en 1966-1969 y 1991-1993. Los inventarios más recientes de Nueva Guinea son en su mayor parte encuestas específicas y mapas de áreas que están siendo examinadas con el fin de explotarlas.

Papua Nueva Guinea se destaca en las estadísticas de esta región, abarcando la mayor parte de las tierras forestales (Tabla 40-2, Figura 40-2). Su proporción de cubierta forestal sigue siendo alta, aunque el país ha experimentado una pérdida constante de cubierta forestal. No obstante las Islas Salomón cuentan con un área mucho más reducida, estas tienen igualmente, una alta proporción de tierra con cubierta forestal, contando con un área considerable por cápita. Fiji, Nueva Caledonia y Vanuatu cuentan todas con tierra forestales considerables. La cantidad de tierra forestal en los restantes países y territorios insulares es pequeña.

Fiji, Papua Nueva Guinea y las Islas Salomón son los países que han establecido una mayor cantidad de plantaciones, pero existen indicios de que cierta cantidad de ellas en Papua Nueva Guinea han sido descuidadas o abandonadas (Papua New Guinea Forest Authority sin fecha). Se han establecido áreas pequeñas de plantaciones en los demás países, tanto para la protección, como para la producción.

El volumen y la biomasa fueron estimados únicamente en Papua Nueva Guinea.

### MANEJO Y USOS DE LOS BOSQUES

Sólo uno, de los 18 países y áreas que figuran en esta subregión, proporcionó datos nacionales sobre el área de bosques manejados según un plan de manejo formal aprobado en el ámbito nacional (Tabla 40-2).

Sin embargo, este país por sí solo (Papua Nueva Guinea) abarca el 87 por ciento del total del área forestal en esta subregión. Según el informe, 5 millones de hectáreas, o sea el 17 por ciento de toda el área de bosque en Papua Nueva Guinea, está sujeto a un plan de manejo formal. Se cuenta con información parcial sobre las Islas Salomón en cuanto al área de bosque que fue certificada por terceras partes a finales de 2000.

Los bosques contribuyen de manera considerable a la economía y a la generación de divisas en Papua Nueva Guinea. Según los informes, las exportaciones en 1999 ascendieron a un total de 151 952 000 dólares EE.UU., aunque estas son bajas respecto a los ingresos por concepto de exportación alcanzados a mediados de 1980, cuando las ganancias ascendieron a aproximadamente 500 millones de dólares EE.UU. Hasta ahora, se han cedido 10.98 millones de hectáreas en concesión para la explotación, mientras que aún quedan 3.0 millones de hectáreas más que aún no han sido asignadas. La tala anual en estas concesiones en 1999 fue de 2 097 000 m<sup>3</sup>, excluyendo el volumen explotado mediante sierras portátiles y las extracciones debidas al desboscamiento de tierras para la agricultura y otros usos. La mayor parte de esta producción fue exportada en rollo hacia

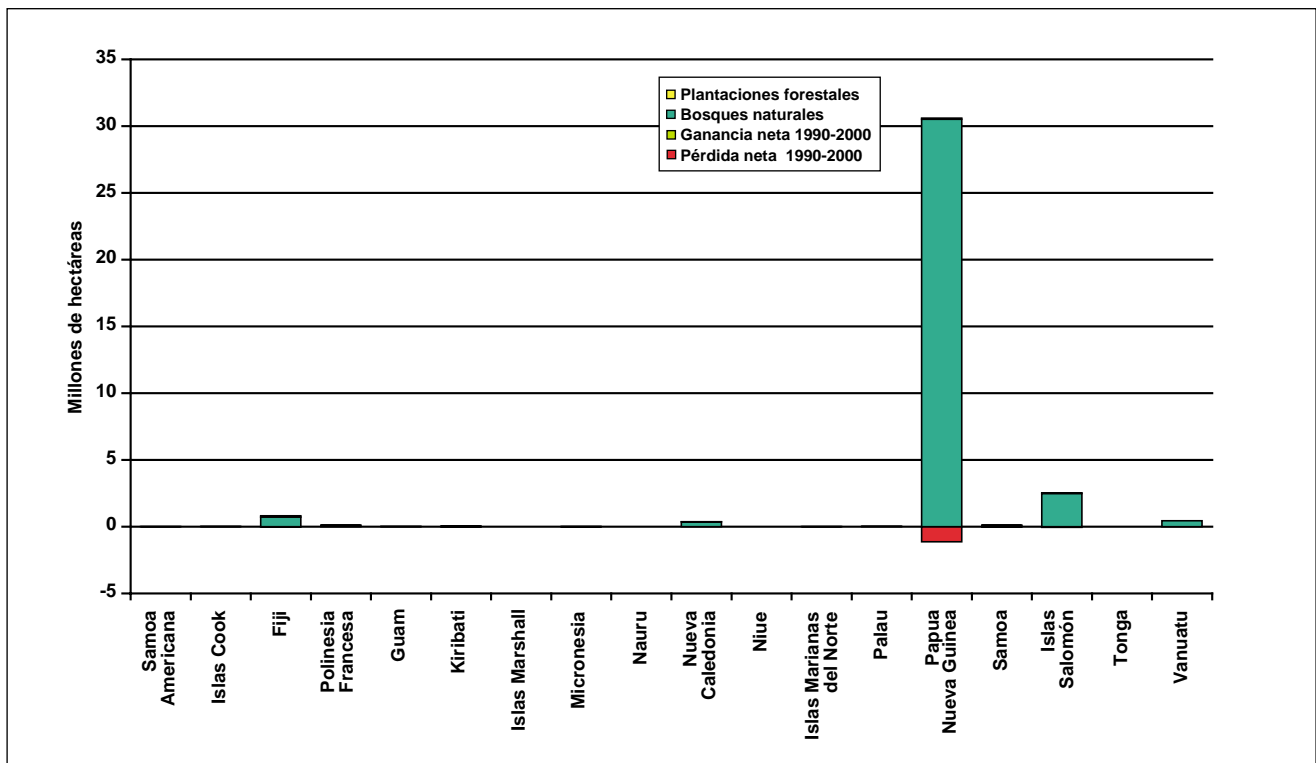


Figura 40-2. Otra Oceanía: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000

la China (incluyendo la provincia de Taiwán), Japón, la República de Corea y las Filipinas. Parte de las astillas de madera fueron exportadas al Japón, así como la madera aserrada, madera contrachapada y chapas se exportan sobre todo a Australia y Nueva Zelanda (FAO en imprenta).

Las Islas Salomón se encuentran densamente recubiertas de bosque, y casi el 88 por ciento de su territorio está situado en áreas de bosque, en su mayor parte bosque pluvial tropical. Sin embargo, al igual que Papua Nueva Guinea, una vasta proporción de los bosques son inaccesibles debido al terreno tan pronunciado. En estas islas se han establecido aproximadamente 1 000 ha anuales de plantaciones, la mayoría de las cuales son tierras de propiedad estatal. De manera similar que en Papua Nueva Guinea, la exportación de madera proporcionaba anteriormente ingresos considerables. La intensidad de la explotación recientemente se ha elevado por encima de los niveles de sostenibilidad (FAO 1997).

Fiji ha experimentado una pérdida continua de bosques naturales, particularmente en las tierras bajas. Aproximadamente el 40 por ciento de los bosques naturales restantes ya fue talado y un 30 por ciento adicional se encuentra en reservas protegidas. El 30 por ciento restante se encuentra sometido a tala a un ritmo de cerca 8 000 ha al año (FAO en imprenta). Fiji alberga bastantes plantaciones, tanto de maderas suaves, como de frondosas. Actualmente, el país cuenta con un pujante programa de siembra de plantaciones. Fiji tiene con una industria forestal significativa y constituye un productor y exportador de astillas de madera, madera aserrada y madera contrachapada y chapas (FAO 1997).

Vanuatu tiene recursos forestales considerables, pero buena parte de ellos se encuentran sitios accidentados e inaccesibles, y desde el punto de vista comercial, muchas especies tienen un uso limitado. Actualmente, la explotación se sitúa dentro de los límites de la sostenibilidad y la pérdida de bosque ha sido modesta. Se realizaron escasos esfuerzos para establecer plantaciones, por lo cual estos han tenido poco éxito. Existe un volumen considerable de exportación de madera de sándalo (FAO en imprenta).

En Samoa, durante un período de 15 años, a partir de 1978, en adelante, se estimó que el 50 por ciento de los bosques comerciables y el 30 por ciento de los no comerciables habían sido talados (FAO 1997). Los bosques naturales siguen ocupando el 36 por ciento de la superficie de la tierra, contando además con otro uno por ciento de plantaciones. El grueso de los bosques de índole comercial restantes, se encuentran en la isla mayor de Savai'i, así como existen áreas pequeñas en Upolu. La deforestación, sobre todo la conversión a las tierras agrícolas, siguen siendo un factor determinante. Anteriormente, las exportaciones de madera proporcionaban empleo e ingresos por concepto de exportación considerables, pero estos han disminuido de manera significativa desde los ciclones que

se verificaron en 1990 y 1991, los cuales provocaron serios perjuicios a los bosques (FAO en imprenta).

Las Islas Marshall y Kiribati, así como partes de los otros estados del Pacífico, consisten en atolones superficiales y los bosques naturales consisten sobre todo en vegetación riparia. Los bosques tienen importancia para la protección y el uso local. Las islas altas de Samoa Americana, las Islas Cook, Polinesia Francesa y los Estados Federados de Micronesia tienen áreas considerables de tierras forestales, pero el terreno es accidentado. Estos bosques son muy valiosos para la protección de las cuencas hidrográficas y para el uso local. Aún quedan pequeñas porciones de bosque inalterado en Guam o en las principales islas Marianas del Norte. Palau tiene una cantidad considerable de bosques, respecto a su extensión. Quedan pocos bosques naturales en Nauru y en Tonga. Los bosques de Niue son sobre todo de segunda generación (FAO 1997).

Los manglares constituyen un recurso considerable para los Estados Federados de Micronesia, Kiribati, Nueva Caledonia, Palau, Papua Nueva Guinea, las Islas Salomón y Vanuatu (FAO en imprenta).

Además de proporcionar una fuente muy importante de leña y de productos forestales locales, estos aportan una valiosa función de protección del hábitat y de las costas. La mayoría de los países reconocen estos valiosos beneficios y están operando para tratar de prevenir la pérdida de la cubierta de manglares.

El área de tierras forestales que se encuentran sujetas a cualquier forma de plan de manejo forestal formal en el Pacífico es escasa. En donde existe un plan de esta naturaleza, no siempre se exige que las medidas sean cumplidas de manera estricta.

Los incendios son un tema de poco interés en muchas islas debido a que el clima generalmente húmedo cuenta con pocos períodos secos. Las excepciones en general ocurren en la vertiente de sotavento de las montañas, en Papua Nueva Guinea, Fiji y las Islas Salomón, o durante los períodos de sequía ocasional. Sin embargo, Guam cuenta con un problema de incendios grave. Debido a las prácticas tradicionales de encender hogueras intencionales, la mayor parte de la vegetación en la mitad meridional de la isla, se ha reducido a pastizales. Además en las otras islas, se introdujeron yerbas tales como, *Melinis minutiflora*, que difunden los incendios y evitan que las demás especies se regeneren, perpetuando así el régimen de incendios mediante los pastos. (D'Antonio y Vitousek 1992). Los incendios tienden a ser especialmente destructivos para las plantaciones.

Se han verificado problemas ocasionales debidos a los insectos y plagas relacionadas con las especies introducidas en las plantaciones, tales como las plagas de la *Cordia alliodora* debido a un hongo, el *Phellinus noxious* registrado en Vanuatu (FAO en imprenta) y un lepidóptero

*Hypsipyila* spp. (shoot borer) que ataca la *Swietenia macrophylla* (Oliver 1999). Los ciclones, en particular modo en el Pacífico occidental, pueden provocar graves daños. Estos daños han sido particularmente perjudiciales para las plantaciones de especies introducidas, que pueden adaptarse a estas condiciones, respecto a las especies nativas que crecen en los bosques mixtos. Las plantas introducidas constituyen un serio problema en toda la subregión, en algunos casos estos llegan a cambiar completamente la naturaleza de los bosques. Algunas especies fueron introducidas para fines forestales, pero la mayoría obedecen a otros propósitos, y otras son invasoras (Meyer y Malet en imprenta; Space en imprenta). Un pequeño árbol, que fue introducido en la región, *Miconia calvescens*, se ha convertido en un problema considerable en Tahiti y otras islas de la Polinesia Francesa, excluyendo así los bosques naturales.

La agricultura tradicional en la subregión del Pacífico se encuentra íntimamente ligada a los bosques. Estos huertos arbóreos comprenden árboles que producen frutos comestibles, leña y otros productos. Los subpisos y pequeños claros producen banano, yuca y tubérculos. En las áreas más húmedas, crece la malanga. Esta práctica tradicional de agroforestería ha proporcionado productos de subsistencia y no madereros a la población, al tiempo que mantenía una cubierta forestal de protección (Thaman y Whistler 1995). Según muestra la evidencia de índole arqueológica e histórica, muchas de estas islas del Pacífico eran capaces de mantener una gran cantidad de población mediante los sistemas tradicionales. Existe un renovado interés en utilizar estos sistemas, tanto desde el punto de vista del mejoramiento del manejo de la tierra, así como a fin de proporcionar una dieta mejor que los alimentos importados.

Un recurso que se encuentra en todo el Pacífico es la palma de coco, *Cocos nucifera*. En el pasado, la copra fue un componente importante de la economía, así como fuente de divisas. Actualmente, esta se utiliza principalmente en el ámbito local. Asimismo, la madera de palma de coco también puede ser aserrada para ser utilizada como material de construcción y en algunos países se utilizan los árboles de palma viejos para este propósito (FAO en imprenta).

El sistema de tenencia de la tierra hace difícil establecer áreas protegidas. Sin embargo, muchos de los países han logrado declarar formalmente la delimitación de parques y reservas. Papua Nueva Guinea cuenta con el área más vasta, pero algunos países más pequeños han hecho esfuerzos considerables, respecto a su extensión, a fin de declarar áreas protegidas, entre ellos figuran Samoa Americana, Fiji, Polinesia Francesa, Niue, Samoa y Vanuatu. Nueva Caledonia ha hecho un trabajo excepcional para crear parques y reservas. Los esfuerzos que han tenido más éxito se observan a través de la fuerte participación por parte de la población local (FAO en imprenta).

## CONCLUSIONES Y TEMAS

Anteriormente, la explotación de la madera en Papua Nueva Guinea fue muy intensa. Antes de que se llevara a cabo la enmienda de la Ley Forestal de 1991, “los propietarios de tierra en todo el país se precipitaron para dejar que sus recursos forestales fueran talados en demasía, prácticamente con tasas de explotación absoluta. Esto produjo una extinción casi completa de los recursos forestales comerciables en Nueva Irlanda y en las Provincias occidentales de Nueva Bretaña” (Papua New Guinea Forest Authority sin fecha). La mayoría de las áreas de bosque de fácil acceso para la explotación ya fueron taladas, casi totalmente taladas o han sido destinadas a la explotación. Lo que queda son bosques situados en las tierras del interior en terrenos accidentados (FAO en imprenta). Si se continuara con el ritmo de tala actual y si se contara con una moratoria, manteniendo las concesiones existentes, podría decirse que Papua Nueva Guinea estaría operando dentro de los límites del manejo forestal sostenible, siempre y cuando se considere al país en su totalidad. Sin embargo, ninguna de las actuales concesiones forestales está siendo manejada de manera sostenible. Mientras que estas concesiones son objeto de nuevas negociaciones, que a menudo implican la renovación de las concesiones, se sigue requiriendo de una estrategia de evaluación a largo plazo para el desarrollo y uso de los recursos forestales. Así, mientras que un área considerable figura como sujeta a planes de manejo, la eficacia de muchos de estos podría ser mínima.

Mientras que las tierras altas de las Islas Salomón, de difícil acceso, permanecerán recubiertas de bosques, Oliver (1992) se estima que aproximadamente mitad de los bosques naturales explotables comercialmente ya había sido talada en 1990. Las plantaciones en vías de maduración podrán aliviar esta situación durante un tiempo, pero la intensidad de la explotación tendrá que disminuir de manera significativa antes de que llegue a ser sostenible. Brown en FAO (1997) afirma que: “Fundamentalmente la historia actual es que los recursos han sido explotados muy rápidamente y de manera poco sostenible, siendo pocos los beneficios obtenidos que hayan sido reinvertidos a fin de garantizar la factibilidad a largo plazo de la industria forestal”.

La situación de los bosques en Nueva Caledonia parece ser estable, y cuenta con un grado de explotación razonable, con crecientes prácticas de manejo forestal, así como con un modesto programa de plantaciones. Áreas considerables han sido destinadas a la creación de parques y reservas.

Fiji cuenta con políticas y organizaciones que deberían permitirle un manejo sostenible de sus recursos forestales en el futuro. Además de tratar de alcanzar una aceptación completa de lo que representa el manejo forestal sostenible, el país está trabajando para fortalecer la participación activa de los propietarios de tierra en las industrias madereras, así como para fortalecer aún más el procesamiento que aporta un valor agregado, y promover un uso alternativo y no

destrutivo de los bosques naturales (por ej. el ecoturismo) (FAO en imprenta). La continua pérdida de los bosques naturales constituyen una preocupación, pero se compensa, en cierto grado, (desde el punto de vista productivo) mediante un fuerte programa de plantaciones.

Vanuatu ha venido trabajando intensamente a fin de establecer políticas y procedimientos apropiados para el manejo sostenible de sus bosques. Una política forestal nacional fue promulgada en 1997. La Ley Forestal se encuentra actualmente en vías de revisión. La concesión de licencias para la explotación se ha reducido a un nivel bastante apropiado de manejo forestal sostenible. Un código de prácticas de tala ha sido desarrollado, al tiempo que el Departamento forestal promueve la tala de bajo impacto. Existe mucho potencial para incrementar considerablemente las plantaciones forestales.

La política forestal nacional de Samoa requiere de la utilización y manejo de los bosques nativos susceptibles de producción comercial, que aún quedan. Aún no existe un código para las prácticas de tala, ni directrices para la tala de bajo impacto, aunque se ha redactado un borrador de código de prácticas. Un proyecto de manejo forestal sostenible, efectuado con la asistencia de los donantes, se encuentra actualmente en vías de realización, con el fin de desarrollar un modelo de explotación sostenible. La mayor parte de las plantaciones establecidas anteriormente fueron dañadas por los ciclones y la tasa actual de plantación es de únicamente entre 50 y 100 ha al año (FAO en imprenta). En vista de la situación actual, parece ser que el manejo forestal en todo el Pacífico se complica debido a un sistema de tenencia de la tierra consuetudinario, que es una combinación de derechos comunales e individuales. Aunque la tierra en sí nunca puede ser objeto de venta, los recursos forestales presentes en la tierra, pueden serlo. A menudo esto ha provocado prácticas de explotación que convierten estos recursos en ingresos o las tierras a otros usos, sin tener en cuenta el futuro o el beneficio o pérdida que esto conlleva para la sociedad en su conjunto. Anteriormente, el reclamo de una parcela de tierra se efectuaba mediante la tala de la misma. Sólo recientemente, la mayoría de los países comenzó a realizar esfuerzos para trabajar dentro del sistema consuetudinario, a fin de promover prácticas forestales responsables y sostenibles. De manera similar, el sistema de tenencia de la tierra vuelve difícil dedicar suficientes tierras, durante un período lo suficientemente largo para establecer las áreas protegidas o un sistema viable de plantaciones (FAO1997; FAO en imprenta).

La demanda de un espacio para vivir y para obtener tierras agrícolas sigue teniendo un efecto importante en la reducción de las tierras forestales, en particular modo en Samoa Americana, los Estados Federados de Micronesia, Samoa y las Islas Salomón. La Segunda Guerra Mundial y la urbanización sucesiva han tenido un efecto considerable en los bosques de Guam y en algunas de las Islas Marianas del

Norte. Las organizaciones forestales cuentan con poca financiación (y a menudo dependen de los fondos proporcionados por donantes) contando además con poco personal. Aún cuando existen fondos disponibles, es muy difícil contar con forestales y técnicos capacitados. A menudo el cumplimiento de las leyes forestales es escaso. Frecuentemente, existe una falta de conciencia sobre la importancia que tienen los recursos forestales, asimismo, la población local suele carecer de la información necesaria antes de tomar cualquier decisión sobre la utilización de dichos recursos (FAO en imprenta).

Sin embargo, la mayoría de los países cuentan con una organización operativa para el manejo de los bosques. La mayoría de los países han establecido políticas forestales, reconociendo a menudo, la necesidad de practicar el manejo sostenible de los bosques. Algunos países cuentan con prácticas forestales y están ejecutando la práctica de la tala de bajo impacto. La conciencia por parte de la población y de los dirigentes políticos parece haber aumentado paulatinamente. La mayoría de las naciones del Pacífico han firmado los convenio internacionales y tratados relacionados con la conservación. Existen instituciones regionales que se concentran en asistir y promover la cooperación dentro del país así como en el ámbito regional. Aún queda mucho por hacer, pero al hacer una apreciación comparativa se advierte que se ha alcanzado un progreso considerable.

## BIBLIOGRAFÍA

- D'Antonio, M. & Vitousek, P.M.** 1992. Biological invasions by exotic grasses, the grass-fire cycle, and global change. *Ann. Rev. Ecol. and System*, 23: 63-87.
- FAO.** 1997. *Regional study – the South Pacific*, by C. Brown. Asia-Pacific Forestry Sector Outlook Study Working Paper APFSOS/WP/01. Roma.
- FAO.** In press. *Proceedings of the workshop on Data Collection for the Pacific Region*. FRA2000 Working Paper. Roma.
- Meyer, J.Y. & Malet, J.P.** In press. *Forestry and agroforestry alien trees as invasive plants in the Pacific Islands*. In FAO Workshop Data Collection for the Pacific Region. FAO FRA 2000 Working Paper. Roma.
- Mueller-Dombois, D. & Fosberg, F.R.** 1998. *Vegetation of the tropical Pacific islands*. New York, Springer-Verlag.
- Oliver, W.W.** 1992. *Plantation forestry in the South Pacific: a compilation and assessment of practices*. Project RAS/86/036. FAO/UNDP.
- Oliver, W.W.** 1999. *An update of plantation forestry in the South Pacific*. SPC/UNDP/AusAID/FAO. Pacific Islands Forests and Trees Support Programme.
- Papua New Guinea Forest Authority.** Undated. *Country Report – Papua New Guinea*. Asia-Pacific Forestry Sector Outlook Study Working Paper APFSOS/WP/47. Roma, FAO.

**Space, J.C.** In press. *Invasive plants threatening Pacific ecosystems: the Pacific Islands Ecosystems at Risk Project*. In FAO Workshop on Data Collection for the Pacific Region. FRA 2000 Working Paper. Roma, FAO.

**Thaman, R.R. & Whistler, W.A.** 1995. *Samoa, Tonga,*

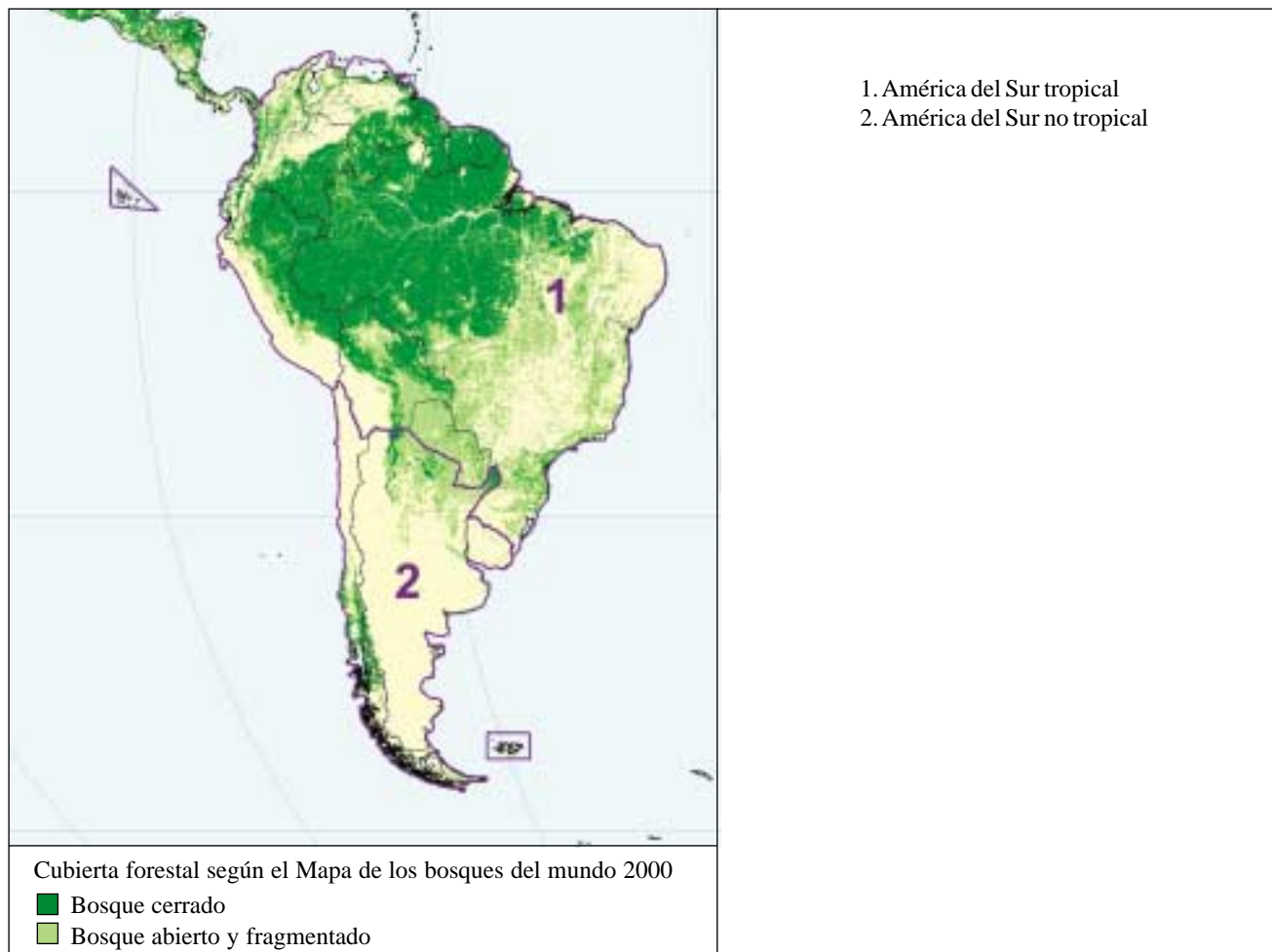
*Kiribati and Tuvalu: a review of uses and status of trees and forests in land use systems with recommendations for future actions*. Project RAS/92/T04. Roma, FAO.

**Whistler, W.A.** 1992. Vegetation of Samoa and Tonga. *Pacific Science*, 46(2): 159-178.



## Capítulo 41

# América del Sur



**Figura 41-1. América del Sur: división subregional utilizada en el presente informe**

América del sur (Figura 41-1<sup>53</sup> y Tabla 41-1) contiene cerca de 885 millones de hectáreas de bosques que corresponden al 23 por ciento del total de bosques del mundo. Los bosques de América del sur ascienden a 2.6 ha por cápita, un nivel que supera el promedio mundial. Casi todos los bosques se sitúan en el ámbito ecológico tropical y América del sur tiene cerca del 54 por ciento de todos los bosques pluviales

tropicales y la proporción de cubierta forestal en la zona de bosque pluvial tropical es del 82 por ciento. Las plantaciones forestales representan sólo el uno por ciento del total de la cubierta de bosques. La pérdida neta anual, basada en los informes nacionales, asciende a 3.7 millones de hectáreas al año, que corresponde al 0.4 por ciento anual.

<sup>53</sup> La división en subregiones fué hecha únicamente con el fin de facilitar la elaboración de informes y condensarlos a un nivel geográfico más reducido y no refleja ninguna opinión o consideración política en cuanto a la selección de los países. La presentación gráfica de la superficie de los distintos países no implican ninguna opinión por parte de la FAO en cuanto a la extensión de los países o a la situación de cualquiera de los límites nacionales.

Tabla 41-1. América del Sur: recursos forestales por subregiones

Subregión	Área de la tierra	Área de bosque 2000					Cambio en el área 1990-2000 (total de bosques)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosques)	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Total de bosques			000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha
	miles de ha	miles de ha	miles de ha	miles de ha	%	ha/per cápita				
América del Sur no tropical	367 248	47 911	3 565	51 476	14.0	0.9	-255	-0.5	67	130
América del Sur tropical	1 387 493	827 252	6 890	834 142	60.1	2.9	-3 456	-0.4	129	208
<b>Total América del Sur</b>	<b>1 754 741</b>	<b>875 163</b>	<b>10 455</b>	<b>885 618</b>	<b>50.5</b>	<b>2.6</b>	<b>-3 711</b>	<b>-0.4</b>	<b>125</b>	<b>203</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6 y 7.



## Zonas ecológicas de América del Sur



Figura 42-1. Zonas ecológicas de América del Sur

La Figura 42-1 muestra la distribución de las zonas ecológicas en América del sur. La Tabla 42-1 contiene estadísticas sobre el área de las zonas, por subregión, y la Tabla 42-2 indica la proporción de bosques en cada zona, por subregión.

### BOSQUE PLUVIAL TROPICAL

Los bosques pluviales tropicales de América del sur se extienden en toda la cuenca del Amazonas, la costa del Pacífico de Colombia y de Ecuador y la costa del Atlántico, Iguazu y los valles del río Paraná del Brasil. Grandes cantidades de lluvia se precipitan en el corazón de la cuenca del Amazonas y a lo largo de la costa occidental (más de 3 000 mm, hasta 8 000 mm). En otras partes, las precipitaciones se sitúan entre 1 000 y 3 000 mm, a menudo con un período seco breve durante el invierno. Las temperaturas son altas, especialmente en la región de Amazonía, en donde la temperatura media durante el mes más frío es siempre superior al 20°C. En la costa Atlántica, las temperaturas medias disminuyen a medida que aumenta la latitud (entre 15° y 20°C).

La cuenca del Amazonas contiene el área de bosque pluvial tropical más vasto del mundo. En esta vasta extensión se pueden distinguir entre 10 y 20 diferentes tipos de vegetación. El tipo más húmedo se encuentra en la parte alta de la cuenca del río Amazonas, el estado de Amapá en Brasil y la costa occidental de Colombia. La vegetación es exuberante, tiene un bosque siempreverde con diferentes pisos de vegetación que llegan hasta 50 m de altura, con árboles emergentes. Las familias más importantes son las anonáceas, bombáceas, burseráceas, clusiáceas, euforbiáceas, leguminosas, moráceas y esterculiáceas.

El bosque pluvial más extenso es, en cierto modo, más seco y crece en la cuenca del Amazonas y al pie de los Andes centrales. Se trata de un bosque de varios pisos de vegetación que alcanzan hasta 40 m de altura, con o sin árboles emergentes, principalmente siempreverdes pero con una fuerte reducción durante la corta estación seca. Las familias principales son bignoniáceas, bombácaceas, euforbiáceas, moráceas y esterculiáceas. En Brasil, las leguminosas (*Parkia* spp., *Tachiglia* spp., *Hymenolobium*

Tabla 42-1. América del Sur: extensión de las zonas ecológicas

Subregión	Área total de las zonas ecológicas (millones de ha)																			
	Tropical						Subtropical					Templada				Boreal			Polar	
	Bosque pluvial	Húmeda	Seca	Arbustos	Desierto	Montaña	Húmeda	Seca	Estepa	Desierto	Montaña	Oceánica	Continental	Estepa	Desierto	Montaña	Coníferas	Tundra		Montaña
América del Sur no tropical	3	36	36	1	9	32	74	10	64		24	26		50		8				
América del Sur tropical	665	397	133	9	5	158	46													
<b>Total América del Sur</b>	<b>668</b>	<b>433</b>	<b>169</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>190</b>	<b>120</b>	<b>10</b>	<b>64</b>		<b>24</b>	<b>26</b>		<b>50</b>		<b>8</b>				
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>1 468</b>	<b>1 117</b>	<b>755</b>	<b>839</b>	<b>1 192</b>	<b>459</b>	<b>471</b>	<b>156</b>	<b>491</b>	<b>674</b>	<b>490</b>	<b>182</b>	<b>726</b>	<b>593</b>	<b>552</b>	<b>729</b>	<b>865</b>	<b>407</b>	<b>632</b>	<b>564</b>

Nota: Datos obtenidos de una superposición de los mapas mundiales de la cubierta forestal y de las zonas ecológicas de FRA 2000.

Tabla 42-2. América del Sur: proporción de bosques por zona ecológica

Subregión	Proporción del área de bosque en el área de la zona ecológica (porcentaje)																			
	Tropical						Subtropical					Templada				Boreal			Polar	
	Bosque pluvial	Húmeda	Seca	Arbustos	Desierto	Montaña	Húmeda	Seca	Estepa	Desierto	Montaña	Oceánica	Continental	Estepa	Desierto	Montaña	Coníferas	Tundra		Montaña
América del Sur no tropical	72	27	75			7	2	89	1		4	29		1		20				
América del Sur tropical	82	27	89	15		26	19													
<b>Total América del Sur</b>	<b>82</b>	<b>27</b>	<b>86</b>	<b>13</b>		<b>23</b>	<b>9</b>	<b>89</b>	<b>1</b>		<b>4</b>	<b>29</b>		<b>1</b>		<b>20</b>				
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>69</b>	<b>31</b>	<b>64</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>31</b>	<b>45</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>66</b>	<b>26</b>	<b>50</b>	<b>2</b>

Nota: Datos obtenidos de una superposición de los mapas mundiales de la cubierta forestal y de las zonas ecológicas de FRA 2000.

spp. y *Swartzia* spp. así como otras más) son particularmente importantes. En Perú, las especies más comunes comprenden *Bombax munguba*, *Calycophyllum spruceanum*, *Castilla ulei* y *Cedrela odorata* mientras que en Venezuela *Calophyllum brasiliense*, *Carapa guianensis*, *Cedrela fissilis* y la *Ceiba pentandra* son las especies predominantes.

Los bosques siempreverdes de pantano abarcan vastas áreas en la región del Amazonas, particularmente en el delta. Entre las especies características figuran *Bombax aquaticum*, *Calophyllum brasiliense*, *Macaranga acaciaefolium*, *Triplaris surinamensis* y muchas palmas, incluyendo la *Euterpe oleracea*, *Manicaria saccifera*, *Mauritiella pacifica* y la *Raphia taedigera*.

Los bosques de manglares crecen en los estuarios más grandes a lo largo de la costa Atlántica y, en menor medida, en las costas del Pacífico. Los manglares más grandes se sitúan en Brasil. En la parte interna de la costa se sitúa una franja de *Rhizophora mangle*, luego *Avicennia tomentosa* y *A. nitida*, finalmente, en un piso de vegetación superior dominado por la *Laguncularia racemosa*, a menudo la orilla del borde interior del terreno se encuentra flanqueado de una hilera de palmas. Otros árboles comunes y arbustos incluyen *Ardisia granatensis*, *Avicennia tomentosa*, *Conocarpus erectus*, *Conostegia polyandra*, *Rhizophora brevistyla* y *Rustia occidentalis*.

## BOSQUE DECIDUO HÚMEDO TROPICAL

Esta zona corresponde aproximadamente a los escudos de Brasil y Guyana, en la parte oriental de América del sur. Una vasta área con un nivel bastante alto de precipitaciones, pero con una estación seca muy pronunciada que se extiende alrededor del la húmeda cuenca del Amazonas.

Esta vasta zona se encuentra recubierta principalmente de cerrado, que en Brasil, define a un mosaico de pastizales, sabanas con árboles y tierras boscosas con porciones de bosque semideciduo. La flora es rica, contiene leguminosas y mirtáceas que prevalecen en la cubierta de copa de árboles y arbustos. Las especies más comunes son la *Caryocar brasiliense*, *Curatella americana*, *Kielmeyera coriacea* y la *Qualea* spp. En algunas áreas crece un verdadero bosque, el cerrado – un bosque no muy alto semideciduo, de 10 a 15 m de altura, de densidad media. La flora comprende especies forestales como *Bowdichia*, *Hymenaea*, *Piptadenia inaequalis* y *Machaerium* y también especies que crecen en el cerrado. En Argentina septentrional, cerca de Salta, un bosque similar crece al pie de los Andes. Los árboles más altos son de *Aspidosperma peroba*, *Astronium* spp., *Cedrela fissilis* y *Gallesia gorazema* (guararema).

Un bosque semideciduo siempreverde estacional crece en las orillas de la cuenca del Amazonas al pie de los Andes. En Argentina y Paraguay, este bosque bastante denso contiene tres cubiertas de copa distintas, la más alta de las

cuales alcanza 30 m. Los árboles característicos comprenden *Apuleia leiocarpa*, *Aspidosperma polyneuron*, *Balfourodendron riedlianum*, *Cabralea* spp. y *Cedrela* spp. En Bolivia los árboles de, *Astronium urundeuva*, *Ateleia guaraya*, *Ficus* spp. y *Hura crepitans* constituyen las especies predominantes.

En Venezuela, la flora y la fisionomía de los llanos tiene cierta similaridad con los cerrados de Brasil. Se trata de pastizales altos con árboles de latifoliadas siempreverdes, entre ellos *Acacia caven*, *Celtis spinosa*, *Prosopis alba* y *P. nigra*. Un bosque espinoso decíduo crece en algunos lugares y contiene *Caesalpinia coriaria*, *Capparis coccolobifolia*, *Cercidium praecox*, *Mimosa* spp., *Piptadenia flava* y otras especies además de las especies principales de los llanos.

La zona también incluye los pastizales de Pantanal, aquellos que se encuentran en la confluencia de los ríos Paraguay y Paraná en Argentina y el bosque restante en la llanura baja del río Cauca en Colombia.

### BOSQUE SECO TROPICAL

En áreas que se encuentran al abrigo de los vientos alisios húmedos, el clima es más seco. Estas regiones pueden estar cercanas al mar, como en el nordeste de Brasil y la costa del Caribe, o en el interior, como en el Chaco argentino. Las precipitaciones oscilan entre 500 y 1 000 mm o menos y cuentan con una estación seca que dura entre cinco y ocho meses. Las temperaturas son siempre mayores en las inmediaciones de la línea del Ecuador (temperatura media del mes más frío superiores a 20°C) pero más bajas en el Chaco, que se extiende a 34°C.

En Brasil, la vegetación típica es la caatinga, tipos de vegetación xerofítica que oscilan entre densa y muy abierta. Los árboles son más o menos deciduos, de troncos delgados y con copas bajas (de 5 a 10 m). La flora es rica, con bastantes leguminosas, especialmente especies de *Amburana*, *Caesalpinia* y *Mimosa* y a menudo comprende Cactáceas. Las palmas *Cocos comosa* y *Copernicia cerifera* (carnauba) asumen una importancia considerable en los terrenos inundables.

En Argentina, el chaco es una región boscosa relativamente homogénea desde el punto de vista ecológico situada entre las zonas tropical y subtropical. La vegetación predominante es un bosque seco decíduo con muchas variaciones climáticas, y sobre todo edáficas. Todos estos tipos se caracterizan por “quebrachos” (*Schinopsis* spp. y *Aspidosperma* spp.). Los bosques más húmedos crecen en la parte este, un bosque seco en el occidente y un bosque xerófilo en la parte más baja del pie de los Andes.

En la región de la costa del Caribe, los bosques son deciduos y las tierras boscosas ricas en leguminosas que una vez ocupaban buena parte de la llanura. La agricultura y los matorrales han remplazado ampliamente a estos bosques. Tierras boscosas similares con cactáceas crecen a lo largo del golfo de Guayaquil en Perú y Ecuador.

### ARBUSTOS TROPICALES

Además de las partes más secas de la costa del Caribe, esta zona se extiende a lo largo de la costa del Pacífico de América del sur desde el sur del golfo de Guayaquil hasta el Trópico de Capricornio, formando un cinturón estrecho entre las laderas más bajas de los Andes y el desierto del litoral. Las precipitaciones son inferiores a 500 mm, y tienen una larga estación seca que dura de ocho a nueve meses y altas temperaturas (siempre superiores a 20°C). Al sur, en Perú, las precipitaciones son aún inferiores a 100 mm, pero una llovizna ligera mantiene un alto grado de humedad y permite que algunas plantas sobrevivan.

Las tierras boscosas xeromórficas contienen algarrobos, que se encuentran en la costa sur del golfo de Guayaquil, una tierra boscosa de hojas perennes dominadas por *Prosopis chilensis*. En Venezuela occidental, se extiende tierras boscosas con vegetación espinosa decídua bajo las mismas condiciones. Se trata de una tierra boscosa de varios pisos de vegetación de una altura que oscila entre 8 y 15 m de altura con una cubierta de copa en donde predominan árboles de *Bulnesia arborea*, *Capparis* spp., *Pithecellobium unguiscati*, *P. saman*, *Prosopis* spp. y *Pterocarpus* spp.

### SISTEMAS MONTAÑOSOS TROPICALES

Las montañas tropicales se sitúan principalmente en la cordillera de los Andes, que se extiende a partir del norte de Colombia y Venezuela entre 28° a 29°S. Sin embargo, algunas áreas de Venezuela y Brasil comparten condiciones climáticas similares. Las regiones montañosas experimentan temperaturas más bajas, que conllevan el crecimiento de tipos de vegetación específicos por encima de los 1 000 a 1 500 m. Las precipitaciones varían enormemente pero la región es tropical por doquier, contando con un rango de temperatura anual bajo. Las zonas ecoflóricas pueden diferenciarse generalmente por la altitud.

En los Andes septentrionales (Colombia y Venezuela), en ambos costados este y oeste de las montañas las precipitaciones son abundantes. Los rangos de precipitaciones oscilan entre 1 500 y 5 000 mm. La temperatura media del mes más frío a menudo se acerca a 15°C, pero esta precipita hasta alcanzar 10°C o menos, a medida que aumenta la altitud. En general no existe una estación seca, o esta es muy corta. En algunos lugares existe una densa cubierta de nubes y la niebla es muy frecuente. La escarcha aparece por encima de los 2 000 m.

Al sur del Ecuador existe un contraste entre la vertiente este, extremadamente húmeda de los Andes, y la vertiente occidental de los valles andinos más secos. En el costado oriental, el clima es similar al de los Andes septentrionales. En los valles interandinos, aún en Colombia y Venezuela, las precipitaciones oscilan entre 1 000 y 1 500 mm (a veces menos) y la estación seca dura entre dos y cinco meses. En la vertiente occidental, en Perú, las precipitaciones son más bajas (menos de 500 mm) y el clima es muy seco o

semiárido. En Venezuela, la parte sur del escudo de Guyana alcanza entre 1 000 a 3 000 m y cuenta con una distribución de precipitaciones anuales bastante homogénea.

Entre 1 000 y 1 800 a 2 400 m en los Andes septentrionales buena parte de los grupos taxonómicos de las tierras bajas siguen persistiendo, tales como las especies de *Licania* y *Eschweilera*, pero una cantidad de elementos que distinguen a las tierras altas también crecen en el bosque montano bajo. Por ejemplo, en los Andes colombianos crecen la *Alchornea bogotensis*, *Brunellia comocladifolia* y la *Cinchona cuatrecasii*. Los bosques montanos o bosques montanos superiores situados entre 1 800 y 2 400 m, pueden extenderse en lugares que alcanzan hasta 3 400 m. Una cifra cada vez mayor de especies montanas típicas figuran entre la flora, por ejemplo, *Brunellia occidentalis*, *Symplocos pichindensis* y *Weinmannia balbisiana*. En las partes más secas, los bosques montanos son siempreverdes estacionales. Por encima de esta zona, los bosques subalpinos pueden extenderse hasta 3 800 m en algunos lugares. La flora característica de las tierras altas comprende muchas especies de *Befaria*, *Brunellia*, *Clusia*, *Gynoxys*, *Miconia*, *Rhamnus* y *Weinmannia*. En los altos bordes expuestos a los vientos húmedos crece un bosque nuboso montano con árboles retorcidos y bajos que abundan en musgos y líquenes.

La única formación submontana está constituida por bosques de *Podocarpus* spp., y existe principalmente en la región montana baja del norte del Perú. La conífera *Podocarpus oleifolius* domina estos bosques, en donde *Drimys winteri*, *Ocotea architectorum* y *Weinmannia* spp. también son comunes.

En Perú y Bolivia, la vertiente este húmeda de los Andes contienen bosques submontanos montanos similares a aquellos del norte de los Andes. En los valles interandinos más secos, el bosque a menudo se vuelve deciduo, y aún xerófilo, pero a menudo este se degrada profundamente, transformándose en matorral. En las laderas occidentales de los Andes, en un clima extremadamente seco, los matorrales reemplazan a los bosques.

En las tierras altas no andinas, el nivel submontano es bastante similar a los bosques de las tierras bajas pero es de menor altura y contiene una flora ligeramente diferente.

### BOSQUE HÚMEDO SUBTROPICAL

Esta zona incluye las mesetas y las tierras bajas del lado del Atlántico del continente en el sur del Brasil, Uruguay y Argentina. Las dos principales características son temperaturas bajas en invierno (temperatura media del mes más frío inferior a 15°C) y precipitaciones distribuidas de manera uniforme durante todo el año. Sin embargo, las precipitaciones disminuyen pasando de (1 000 a 2 500 mm) en el norte, a (600 a 1 000 mm), en el sur.

La vegetación natural de las partes más húmedas de la zona son bosques de coníferas siempreverdes dominados por *Araucaria angustifolia*. Los bosques de *Araucaria*, de cerca

de 25 m de altura, pueden ser casi puros, pero más a menudo esta especie predomina en un bosque denso con *Cedrela fissilis*, *Phoebe porosa*, *Tabebuia* spp., *Parapiptadenia* spp. y el arbusto *Ilex paraguariensis*. Actualmente, sólo quedan áreas residuas, dado que este bosque ha sido muy explotado para la producción de madera.

Los pastizales constituyen la principal vegetación en Rio Grande do Sul así como en las tierras bajas de Uruguay y del este de Argentina. Los bosques riparios costean los ríos principales.

### BOSQUE SECO SUBTROPICAL

Esta zona de tierras bajas, de menos de 200 km. de ancho, se sitúa entre las zonas aledañas al pie de los Andes y al océano Pacífico. El régimen de precipitaciones es de tipo mediterráneo, y se caracteriza por sequía durante el verano (de dos a siete meses) y las lluvias invernales. Las precipitaciones anuales varían entre 500 mm en la región costera del norte a 2 000 mm en las regiones al pie de los Andes. Las temperaturas invernales son frescas (entre 10° y 15°C).

La vegetación clímax es el bosque siempreverde esclerófilo o tierra boscosa con especies xerofíticas tales como *Lithraea caustica*, *Quillaja saponaria*, *Peumus boldus* y especies de los géneros *Cryptocarya* y *Beilschmiedia*. La palma endémica *Jubaea chilensis* crece en un área estrecha situada al nordeste de Valparaíso. Buena parte del bosque se ha degradado y ha sido reemplazado por matorral espinoso secundario el matorral de *Acacia caven*, o ha sido reemplazado por la agricultura.

Hacia el sur o en las inmediaciones al pie de los Andes, en donde las precipitaciones son superiores, el bosque esclerófilo cede el paso al bosque abierto mesofítico deciduo dominado por varias especies de *Nothofagus* (*N. obliqua*, *N. dombeyi*, *N. procera*) asociadas a *Aextoxicon punctatum*, *Araucaria araucana*, *Drimys winteri*, *Laurelia serrata* y otros.

### ESTEPA SUBTROPICAL

Dos regiones pertenecen a esta zona ecológica. Una de ellas se sitúa en la parte occidental de los Andes, y abarca la mayor parte del Norte Chico de Chile y forma un área de transición entre la zona previa y el desierto de Atacama. La otra se sitúa en el este de los Andes, una región extensa en la parte central de Argentina que sirve de transición entre el chaco tropical, la pampa subtropical y las estepas templadas situadas en el sur. Las precipitaciones oscilan entre 100 y 800 mm y el período seco es muy largo, alcanzando hasta nueve meses. La temperatura media del mes más frío puede ser inferior a 10°C. En Chile, las precipitaciones son aún inferiores, de menos de 100 a 400 mm. Las temperaturas son más cálidas que en Argentina, y la temperatura media del mes más frío se sitúa entre 13° y 15°C.

En esta zona el tipo de vegetación más densa es un matorral deciduo que contiene varias especies de *Prosopis*,

que se convierten en vastas áreas de tierra boscosas espinosas. En la planicie interior más seca crece una vegetación arbustiva subdesértica con *Bougainvillea* spp., *Cercidium* spp. y varias rhamnaceas. En Chile, *Acacia caven* y *Puya* spp. dominan los arbustos espinosos subdesérticos del Norte Chico.

### SISTEMAS MONTAÑOSOS SUBTROPICALES

Los Andes subtropicales se sitúan aproximadamente entre 26° y 40°S. Entre 1 000 m y casi 7 000 m de altitud, el clima es frío en todas partes. El área está flanqueada a occidente por los picos más altos, formando una barrera contra los vientos que soplan desde el Océano Pacífico. Como consecuencia, las precipitaciones son bajas, generalmente inferiores a los 300 mm. La estación seca se verifica principalmente desde la primavera hasta el verano (octubre-diciembre). Los fuertes vientos hacen que los efectos de la aridez y del frío sean más pronunciados.

En las partes más bajas de los Andes, situadas entre 1 000 m y 1 800 a 2 400 m, se encuentran bosques submontanos de haya en las laderas más húmedas. Se trata de un bosque bajo decíduo o tierra boscosa que contiene especies tales como *Nothofagus dombeyi*, *N. obliqua*, *N. procera*, *Aetoxicon punctatum*, *Araucaria araucana*, *Drimys winteri*, *Laurelia serrata* y *Persea lingue*. Las laderas más secas están recubiertas de matorrales esclerófilos siempreverdes o tierras boscosas deciduas xerófitas. A mayor altitud, la vegetación cambia gradualmente hasta convertirse en estepa.

### BOSQUE OCEÁNICO TEMPLADO

Al sur, a 38°S, la vertiente occidental de los Andes recibe precipitaciones abundantes debido a las influencias oceánicas. Las condiciones secas disminuyen en dirección norte a sur, al igual que descienden las temperaturas. Las precipitaciones oscilan entre 1 000 y 3 500 mm, las cuales se encuentran distribuidas de manera homogénea durante el año. La temperatura media del mes más frío es inferior a 10°C en el norte y disminuye a cerca de 0°C en el sur. En la Patagonia oriental, las precipitaciones son inferiores a 1 000 mm, contando con temperaturas mensuales medias siempre inferiores a 10°C.

La parte norte de la región alberga un bosque siempreverde muy denso de latifoliadas que alcanza entre 40 y 45 m de altura, contando con un subpiso igualmente denso. Las especies de *Nothofagus* dominan la cubierta de copa, comprendiendo *Nothofagus obliqua*, *N. dombeyi* y *N. procera* asociadas con *Aetoxicon punctatum*, *Drimys winteri* y *Eucryphia cordifolia*. Una ligera disminución de temperatura a una altitud o latitud superior dan lugar a un bosque mixto de coníferas y latifoliadas menos rico en especies que cuenta con *Nothofagus antarctica*, *N. dombeyi*, *N. nitida*, *Fitzroya cupressoides*, *Pilgerodendron uvifera* y *Podocarpus nubigena*.

### SISTEMAS MONTAÑOSOS TEMPLADOS

La parte central de los Andes de la Patagonia, situada hasta 52°S, alcanza una altitud que oscila entre 2 000 y 3 000 m. Las laderas superiores occidentales son húmedas, mientras que la vertiente oriental es más seca. Las características climáticas más sorprendentes son frío, nieve y viento.

Los bosques subalpinos de haya, dominados por *Nothofagus betuloides*, se sitúan por debajo del límite altitudinal de la vegetación arbórea en las laderas más húmedas. Este tipo de vegetación tiene árboles bajos con troncos múltiples, bastante deformados por el peso de la nieve. Estos bosques cumplen un papel de transición de matorral a pastizales en altitudes superiores. En las laderas más secas y hacia la zona oriental más seca, crece un bosque de haya de *Nothofagus betuloides* y de *N. pumilio*. Se trata de una vegetación de transición entre los bosques de las tierras bajas puramente siempreverdes y los bosques deciduos de *N. pumilio* que se sitúan por debajo del límite altitudinal de la vegetación arbórea en los sitios más secos.

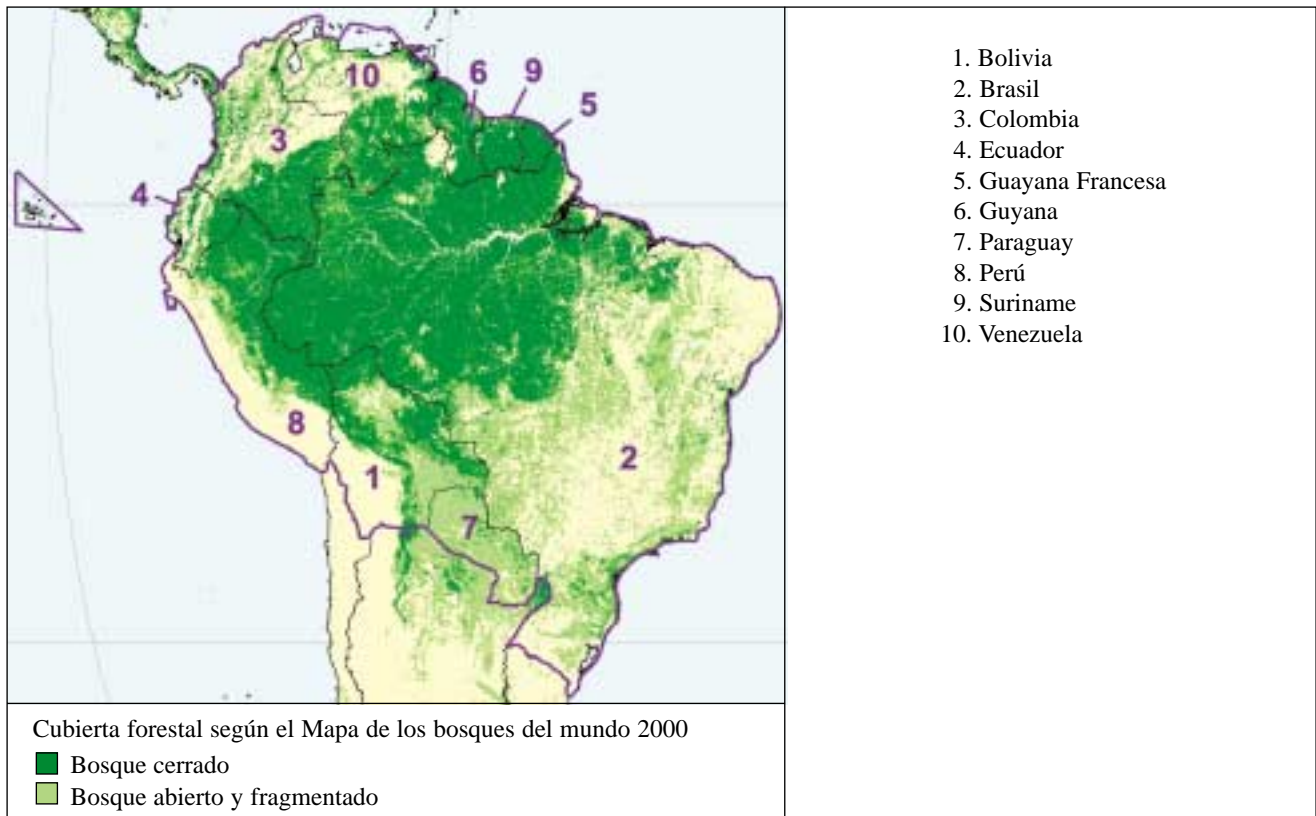
### BIBLIOGRAFÍA

- Cabrera, A.** 1971. *Fitogeografía de la República Argentina*. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, vol. XIV.
- Cuatrecasas, J.** 1934. *Observaciones geobotánicas en Colombia*. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Serie botánica n° 27. Madrid.
- Cuatrecasas, J.** 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Físicas y Naturales*, Vol. 10.
- Ecological Laboratory of Toulouse (LET).** 2000. *Ecofloristic zones and global ecological zoning of Africa, South America and tropical Asia*. Prepared for FAO-FRA 2000 by M.F. Bellan. Toulouse, Francia.
- Espinal, L.S. & Montenegro, E.M.** 1963. *Formaciones vegetales de Colombia. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico*. Departamento Agrológico, Instituto Geográfico "Agustin Codazzi". Map 1:1 000 000. Bogotá.
- Ferreyra, H.R.** 1960. *Algunos aspectos fitogeográficos del Perú*. Publicaciones del Instituto de Geografía, Facultad de Letras, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Serie I: Monografías y ensayos geográficos, N° 3. Lima.
- Ferreyra, H.R.** 1972. *Protección del medio ambiente y de los recursos naturales en Perú*. Simposio internacional sobre la protección del medio ambiente y de los recursos naturales. Instituto italo-latinoamericano en colaboración con el Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología, IILA. Roma.
- Koecklin, J.** 1968. *Végétation et mise en valeur dans le sud du Mato Grosso*. Travaux du Centre d'études de géographie tropicale (CEGET), Bordeaux-Talence, Francia.
- Prance, G.T.** 1989. American tropical forests. In *Tropical rain forest ecosystems: biogeographical and ecological*

- studies*. Eds. H. Lieth & M.J.A. Werger. Ecosystems of the World 14b. Amsterdam, Países Bajos, Elsevier.
- Rizzini, C.T.** 1963. Nota brevia sobre a divisao fitogeografica (floristico-sociologica) do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*, 25(1).
- Tosi, J.A.** 1960. *Zonas de vida natural en el Perú*. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico del Perú. Boletín técnico n° 5. Lima, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, zona Andina.
- UNESCO.** 1981. *Vegetation map of South America – Explanatory notes*. Natural Resources Research, XVII. Paris, Les presses de l'UNESCO.
- Walter, H.** 1973. *Vegetation of the earth – in relation to climate and the eco-physiological conditions*. Heidelberg Science Library. New York, Springer-Verlag.
- Weberbauer, A.** 1945. *El mundo vegetal de los Andes peruanos; estudio fitogeográfico*. Estación experimental agrícola de La Molina. Lima.

## Capítulo 43

## América del Sur tropical



**Figura 43-1. América del Sur tropical: mapa de la cubierta forestal**

La subregión de América del sur tropical,<sup>54</sup> que comprende Colombia, Guayana Francesa, Guyana, Suriname, Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia, Paraguay y Brasil, constituye la concentración más grande de bosque pluvial tropical del mundo, con cerca de 885 millones de hectáreas situadas en la cuenca del Amazonas y otras 85 millones de hectáreas en el complejo de la cuenca del Orinoco y del Paraná. El área total de la tierra en América del sur tropical es de 1 387 millones de hectáreas (Figura 43-1, Tabla 43-1).

El bosque pluvial tropical de Amazonia se considera como el ecosistema más rico del mundo en cuanto a biodiversidad. De acuerdo a una clasificación en orden de país, Brasil cuenta con mayor biodiversidad, seguido por Colombia, en cuarto lugar, y Perú en el séptimo. Esta ecozona da cuenta del 85 por ciento del total de la cubierta forestal y aproximadamente el 60 por ciento del total de la cubierta de la tierra de la subregión, desempeñando un papel muy importante en el contexto económico así como

ambiental de estos países. Sin embargo, los climas y tipos de bosque asociados van desde lo árido y semi-árido al pluvial. La zona ecológica predominante es el bosque pluvial tropical, que representa el 36 por ciento del área total, seguido de un bosque deciduo húmedo tropical que abarca el 24 por ciento, un bosque montano tropical que alcanza el 10 por ciento y un bosque seco tropical del 9.5 por ciento. En la parte norte de la subregión, los llanos de Venezuela y Colombia constituyen bosques abiertos subhúmedos típicos, al igual que en el cerrado situado en la parte centro-occidental del Brasil. El certão o caatinga en el nordeste del Brasil es un ecosistema semiárido típico, como lo es el chaco paraguayo y las formaciones de bosque seco situadas a lo largo del litoral Pacífico del Perú.

El bosque pluvial tropical de la cuenca del Amazonas inicia en la cordillera de los Andes en Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela a más de 3 000 m de altitud. El bosque rodea la inmensa llanura amazónica, la mayor parte de la cual se sitúa en el interior del Brasil, y mantiene una fuerte relación de índole ecológica y socioeconómica con las partes inferior de la cuenca. La contribución de los

<sup>54</sup> Para mayores detalles por país, consulte [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)

Tabla 43-1. América del Sur tropical: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área de bosque en 2000					Cambio en el área 1990-2000 (área total de bosques)		Volumen y biomasa por encima del suelo (área total de bosques)		Bosques bajo a plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosque		000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha	000 ha	%	
		000 ha	000 ha	000 ha	%							ha/cápita
Bolivia	108 438	53 022	46	53 068	48.9	6.5	-161	-0.3	114	183	6 900	13
Brasil	845 651	538 924	4 982	543 905	64.3	3.2	-2 309	-0.4	131	209	4 000	1
Colombia	103 871	49 460	141	49 601	47.8	1.2	-190	-0.4	108	196	85	0
Ecuador	27 684	10 390	167	10 557	38.1	0.9	-137	-1.2	121	151	14	0
Guayana Francesa	8 815	7 925	1	7 926	89.9	45.6	n.s.	n.s.	145	253	400	5
Guyana	21 498	16 867	12	16 879	78.5	19.7	-49	-0.3	145	253	4 200	25
Paraguay	39 730	23 345	27	23 372	58.8	4.4	-123	-0.5	34	59	3 000	13
Perú	128 000	64 575	640	65 215	50.9	2.6	-269	-0.4	158	245	1 573	2
Suriname	15 600	14 100	13	14 113	90.5	34.0	n.s.	n.s.	145	253	1 568	11
Venezuela	88 206	48 643	863	49 506	56.1	2.1	-218	-0.4	134	233	3 970	8
<b>Total de América del Sur tropical</b>	<b>1 387 493</b>	<b>827 252</b>	<b>6 890</b>	<b>834 142</b>	<b>60.1</b>	<b>2.9</b>	<b>-3 456</b>	<b>-0.4</b>	<b>129</b>	<b>208</b>	-	-
<b>Total América del Sur</b>	<b>1 754 741</b>	<b>875 163</b>	<b>10 455</b>	<b>885 618</b>	<b>50.5</b>	<b>2.6</b>	<b>-3 711</b>	<b>-0.4</b>	<b>125</b>	<b>203</b>	-	-
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	-	-

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

recursos forestales a las economías nacionales de la subregión es aún muy baja, proporcionando menos del 2 por ciento del PIB, a excepción del Brasil, en donde se estima que estos aportan el 5 por ciento del PIB. Sin embargo, en la economía informal, en particular modo en los asentamientos rurales e indígenas, el bosque desempeña un papel fundamental, aportando la principal fuente de subsistencia de la población, en materia de alimentos, agua, materiales para construcción de habitaciones y otros productos forestales (FAO 1989).

Los recursos forestales han experimentado una deforestación y degradación durante los últimos cuatro o cinco decenios. La deforestación comenzó en la parte superior de la cuenca del Amazonas en Perú, Bolivia y Colombia, extendiéndose sucesivamente a la parte inferior. En Brasil, la deforestación inició en el borde de la región amazónica en el nordeste y sudeste, progresando rápidamente hacia el norte y noroeste, siguiendo la autopista transamazónica y los principales cursos de agua. La ocupación del bosque pluvial tropical por parte de poblaciones inmigrantes que iniciaron la explotación del caucho a principios del siglo veinte, progresó luego con las plantaciones de café, cacao y palma de aceite, la prospección petrolífera y la ganadería en grandes haciendas, especialmente en el cerrado brasileño, los llanos venezolanos y el chaco paraguayo. La colonización espontánea o incentivada por el gobierno, por parte de la población sin tierra, durante los decenios de 1950 y 1960 prosiguió el proceso de deforestación.

## RECURSOS FORESTALES

América del sur tropical cuenta con el 79 por ciento del total de la tierra, el 95 por ciento de la población, el 94 por ciento de los bosques naturales y el 65 por ciento de las plantaciones de América del sur. Con respecto al mundo,

esta región tiene el 10 por ciento del total de la tierra, el 5 por ciento de la población el 21.5 por ciento de los bosques naturales y el 3 por ciento de las plantaciones. El país más pequeño en cuanto a cubierta forestal es la Guayana Francesa y el más grande es Brasil, dando cuenta, respectivamente, del 0.9 por ciento y el 65 por ciento de la subregión. El área de bosque más grande por cápita pertenece a la Guayana Francesa, Guyana y Suriname, con respectivamente, el 45, 34 y 19 ha por cápita. El área de bosque menor por cápita se encuentra en Ecuador, Colombia y Venezuela con, respectivamente, 0.8, 1.19 y 2.0 ha por persona. Bolivia, Paraguay, Brasil y Perú se sitúan en una posición intermedia con 6.5, 4.4, 3.2 y 2.6 ha, respectivamente, por persona (FAO 2000) (Figura 43-2 Tabla 43-1).

Perú cuenta con la segunda área más grande de cubierta de bosque pluvial tropical en la subregión, después de Brasil, pero un porcentaje significativo de esta área se sitúa al pie de los Andes en donde inicia la cuenca del Amazonas. Ecuador, Bolivia y Colombia también tienen un patrón similar. La mayoría de la población vive en la región de los Andes pero se verifica una constante y creciente migración a las planicies bajas, en busca de nuevas tierras para la agricultura y el pastoreo. Los otros tipos de bosque mencionados anteriormente han estado sujetos a presión por un largo período de tiempo y su área se ha reducido considerablemente.

La tasa promedio de deforestación anual en la subregión, de aproximadamente 0.4 por ciento, oscila entre el 0.3 por ciento en Guyana y Bolivia, y el 1.2 por ciento en Ecuador. Brasil, Perú, Colombia y Venezuela alcanzan el 0.4 por ciento. Mientras que la deforestación probablemente produce vastas áreas de bosque secundario (sobre todo barbecho corto), este no se refleja en la cubierta forestal o en las estadísticas de la cubierta de vegetación que los países



indican en sus informes. Las estimaciones generales muestran que existen más de 60 millones de hectáreas de bosque secundario en la cuenca del Amazonas (FAO 1989).

Aunque las tasas de deforestación son altas en el bosque tropical denso, éstas son aún más altas en las formaciones deciduas húmedas tropicales, tales como en el nordeste de Brasil y las regiones centro-oriental, los llanos venezolanos y colombianos y los sistemas montañosos tropicales de Bolivia y Perú. La tala o la explotación exhaustiva de algunas especies de gran valor contribuyen a la degradación y pérdida del valor y de la biodiversidad cuando se concentran en pocas especies de gran valor. Sin embargo, no se le puede atribuir todo el proceso a ésta y a los pequeños agricultores que a menudo siguen las huellas de la tala forestal, estableciendo nuevos asentamientos agrícolas y de pastoreo.

El volumen de la madera por hectárea es alto comparado con otras regiones forestales, pero el volumen comercial (especies de gran valor) es, en general, inferior al 10 por ciento del volumen total, que tiene un promedio de cerca de 120 m<sup>3</sup> por hectárea (árboles superiores a 30 cm DBH). Aunque los inventarios forestales a menudo comprenden todas las especies, con muestreos para establecer la regeneración natural (>10 cm DBH), las tablas del volumen en pie sólo informan sobre el volumen fuera de la corteza de los árboles superiores a 25 o 30 cm DBH como volumen comercial. Entonces, las estimaciones de la biomasa para la Amazonía se calculan utilizando modelos de expansión, en la mayoría de los casos, los cuales producen estimaciones de más de 200 toneladas por hectárea (FAO 1997).

El área total de plantaciones forestales en América del sur es de aproximadamente 10.6 millones de hectáreas, con cerca de 7.0 millones de hectáreas en esta subregión, de los cuales el 70 por ciento pertenece al Brasil. Las principales especies sembradas en estos países para la producción de pulpa y papel, madera y leña son el *Eucalyptus* spp. y el *Pinus* spp. La escasez de leña en las tierras altas ha llevado a incrementar el interés en la reforestación pero las plantaciones se localizan sobre todo lejos de las zonas ecológicas en donde ocurre la deforestación y la mayoría de las plantaciones utilizan especies exóticas. Por ejemplo, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela están reforestando o aforestando las tierras altas o las llanuras semiáridas, mientras que el Brasil reforesta las áreas subtropical y templada de las regiones del sur. Las industrias brasileñas parecen interesarse mucho en las plantaciones, a fin de suministrar materia prima a sus plantas de pulpa, papel y a las fábricas de tableros y de muebles, en lugar de talar los bosques naturales. Sin embargo, los aserraderos de dimensiones medias y grandes se interesan en especies de alto valor que provienen de los bosques naturales. En los demás países, que no cuentan con grandes industrias de pulpa y papel, la explotación selectiva de los bosques naturales para las especies de alto y medio valor seguirá

siendo la actividad principal a medio y a largo plazo, pero con más valor agregado a través de los procesos de manufactura secundarios.

Los incendios forestales constituyen un asunto muy importante en la subregión. Aunque los incendios forestales extensos no afectan grandes áreas, éstos constituyen un problema en las formaciones forestales abiertas y en las índole seca y semiseca en el nordeste del Brasil, Colombia del norte y Venezuela, las formaciones del chaco en Bolivia y Paraguay, los bosques en la parte norte del Perú y las formaciones forestales montañosas. Desafortunadamente, se sabe muy poco acerca de estos incendios en términos de cifras y áreas afectadas en estos países. Las prácticas de quema y tala, utilizadas para desboscar la tierra a fin de establecer sistemas agrícolas y de pastoreo, son el principal problema en todos estos países. Áreas extensas, que equivalen al área anual deforestada (3.5 millones de hectáreas), arden cada año en esta subregión, produciendo grandes emisiones de carbono en la atmósfera, se estimaron entre 80 a 100 toneladas de carbono liberadas por hectárea en forma de CO<sub>2</sub> (Fernside 1997).

Brasil ha puesto en acción un sistema de alerta temprana para los incendios forestales en la región de Amazonía, estableciendo una diferencia entre los incendios forestales y las *queimadas* (tala y quema). Otros países, tales como el Perú, Venezuela, Colombia, Ecuador y Bolivia, están poniendo en marcha bancos de datos estadísticos sobre los incendios forestales. La Guayana Francesa y Suriname se ven mucho menos afectados por los incendios forestales debido a la predominancia de los bosques pluviales tropicales (IBAMA 2001).

## MANEJO Y USOS DE LOS BOSQUES

El manejo de los bosques pluviales tropicales siempre fue considerado como una tarea extremadamente difícil, debido a la complejidad de los ecosistemas de los trópicos y a la falta de control y de planes de acción coherentes por parte de los gobiernos. Sin embargo, con la creciente aparición de mercados internacionales para las maderas tropicales, que demandan una proveniencia de bosques manejados de manera sostenible, los gobiernos y el sector privado se ven incentivados a poner en práctica el manejo forestal sostenible de la manera más extensa posible. En la subregión, Bolivia, Paraguay y Brasil iniciaron programas intensivos para establecer planes de manejo para la producción de madera.

Todos los países en América del sur tropical tienen información sobre la extensión del área forestal sujeta a planes de manejo formales (Tabla 45-1). La mayoría de los países incluyeron únicamente a los bosques naturales en los informes presentados en la reunión de la Comisión Forestal de la FAO para América Latina y el Caribe en 2000, y Guyana, Suriname y Venezuela sólo incluyeron los bosques destinados a la producción o las áreas que fueron cedidas en

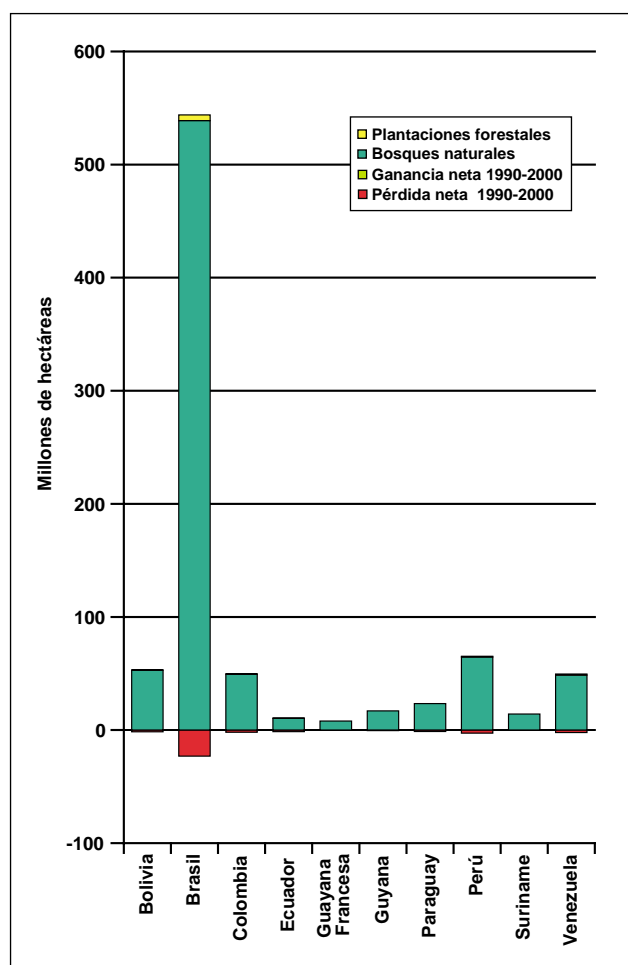
concesión. El área sujeta a un plan de manejo forestal, oscila entre el 0.1 y el 25 por ciento del área total de bosque en cada país. En cuanto a la subregión, en su totalidad, cerca de 26 millones de hectáreas, o sea el 3 por ciento del área total de bosque, estaba sujeta a un plan de manejo formal, según señalan los informes. Esta cifra puede parecer baja. Sin embargo, habría que tener presente que muchos países en esta subregión tienen vastas extensiones de bosques que se sitúan en áreas remotas que carecen de acceso o que han tenido una intervención humana limitada y que puede no requerir de un plan de manejo. También es incierto si todos los países incluyeron las áreas de bosque protegidas en sus informes acerca de las áreas sujetas a planes de manejo forestal. Un estudio reciente de la ITTO (Poore y Thang 2000) informó que Guyana es uno de los sólo seis países productores tropicales de la ITTO que aparentemente había creado todas las condiciones para hacer posible el manejo sostenible de sus unidades de manejo de bosques, de manera sostenible.

Las áreas protegidas han aumentado de manera considerable durante el último decenio. En 1990, menos del 10 por ciento de la cubierta forestal se estimó como área protegida, mientras que en 2000 se estimó que esta área aumentó a aproximadamente el 14 por ciento de la subregión. Bolivia tiene la proporción más grande de área de bosque protegido, es decir el 31 por ciento, mientras que Guyana tiene el 25 por ciento, Colombia el 24 por ciento, Ecuador el 20 por ciento, Brasil el 17 por ciento, Suriname el 11 por ciento, Perú el 10 por ciento y los otros países el 5 por ciento o menos (FAO 2000).

Aunque la legislación en todos los países obliga a los propietarios o concesionarios de los bosques a ejecutar planes de manejo, las administraciones forestales no cuentan con suficientes recursos y una organización eficiente para controlar los cientos de miles de propiedades y concesiones diseminados en inmensas áreas, que a menudo carecen de accesibilidad (FAO 2000).

La propiedad es uno de los principales temas relacionados con el manejo de los bosques. La mayoría de los países no reconoce derechos de propiedad privada en las tierras forestales (por ejemplo en Bolivia, Perú, Venezuela y Colombia) y en las concesiones de tala, los planes de manejo son la manera más común de acceder a los recursos forestales. Brasil, por otro lado, permite la propiedad privada de tierras forestales; aproximadamente el 80 por ciento de las tierras forestales ya se encuentra en manos de la propiedad privada, cuya regulación corresponde al Código Forestal que estableció las normas del manejo forestal y de cambio de uso de la tierra. En el segundo de los casos, el propietario puede ser autorizado a desboscar un máximo del 20 por ciento de la cubierta forestal para convertirla en tierras agrícolas (FAO 2000).

El uso informal del bosque, ya sea para la tala o para un cambio del uso de la tierra, es sin lugar a dudas, el principal



**Figura 43-2. América del Sur tropical: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000**

problema que todos los gobiernos de la subregión tienen que enfrentar. El acceso casi abierto al ámbito forestal facilita los perjuicios a los bosques naturales. Estas prácticas son extremadamente difíciles de controlar o detener debido a la grave carencia de recursos y la débil capacidad institucional.

La falta de información actualizada y confiable acerca de los recursos forestales vuelve difícil llevar a cabo una planificación coherente y un uso eficiente de los recursos naturales. Sólo pocos países cuentan con sistemas para la recolección y análisis de datos. Los inventarios forestales de campo son cada vez más raros o se limitan a las áreas pequeñas que tienen interés para el sector privado. Los mapas forestales o de la vegetación no se preparan siguiendo los métodos estándar, los sistemas de clasificación, o las escalas, etc. Sólo Brasil lleva a cabo un monitoreo sistemático de la deforestación en la región de Amazonía y proporciona información pertinente y confiable cada año.

## CONCLUSIONES Y TEMAS

La cubierta forestal en América del sur tropical aún es muy importante en cuanto al porcentaje del total de la superficie de la tierra. Suriname, la Guayana Francesa y Guyana tienen los

porcentajes más altos de cubierta forestal, con el 80 por ciento o más de su área total de la tierra, pero en la región de Amazonía el porcentaje es mucho más alto, aproximadamente del 85 por ciento. Otros países se sitúan por debajo del 60 o el 50 por ciento. Sin embargo, los cambios que se verifican en el bosque a menudo se concentran en algunas áreas ecológicas en particular, las cuales pueden estar sujetas a una deforestación o degradación severas.

En todos los países, la deforestación es el principal problema que enfrenta el sector forestal. Aunque las tasas de deforestación parecen haber disminuido, no es posible establecer una tendencia constante o clara en el curso del tiempo. Los problemas culturales y socioeconómicos en estos países tendrán una fuerte influencia en cuanto a aumentar o reducir las tasas de deforestación, así como políticas más estables y coherentes, ya que la administración de los recursos naturales puede contribuir a una tendencia positiva, pero la falta de ingresos alternativos y la pobreza extrema seguirá proporcionando el incentivo para desboscar las tierras de bosque para propósitos agrícolas.

Zonas ecológicas especiales tales como los humedales, formaciones forestales costeras, bosques de las tierras altas y bosques secos o semisecos se encuentran bajo una presión mucho más alta de deforestación y están desapareciendo con mayor rapidez que los bosques húmedos. Los planes nacionales y subregionales así como las estrategias deben tomar este tema en cuenta.

Los sistemas de datos e información relacionados con los recursos forestales son, en general, muy pobres. Los países necesitan un fuerte apoyo a corto y mediano plazo a

fin de mejorar la recolección y análisis de datos para proporcionar información a quienes toman decisiones, y a los diferentes actores, investigadores, y maestros a fin de contribuir a lograr el manejo forestal sostenible.

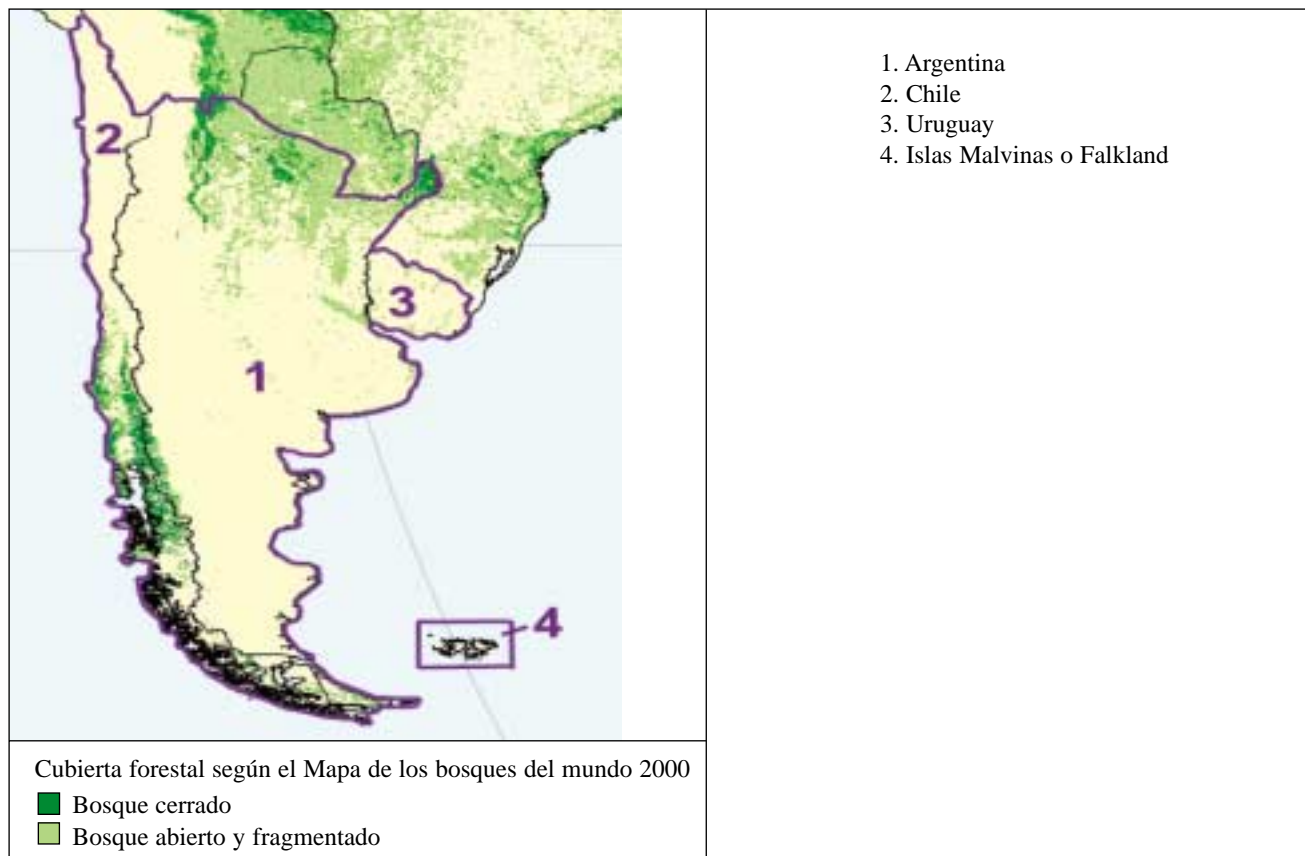
## BIBLIOGRAFÍA

- FAO.** 1989. *La deforestación en Latino América: orígenes, causas y efectos*, by J. Malleux. Monitoreo de los procesos de deforestación en bosques húmedos tropicales. Proyecto manejo de recursos forestales naturales en América Latina. Lima.
- FAO.** 1993. *Forest Resources Assessment 1990. Tropical countries*. FAO Forestry Paper No. 112. Rome.
- FAO.** 1997. *State of the World's Forests 1997*. Rome.
- FAO.** 2000. *Informes nacionales de los países*. Latin American and Caribbean Forestry Commission (LACFC). Bogota.
- Fernside, O.M.** 1997. Greenhouse gases from deforestation in Brazilian Amazonia: net committed emissions. *Climatic Change*, 35: 321-360.
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).** 2001. Home page. [www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br)
- Instituto Geográfico "Agustin Codazzi" (IGAC).** 1974. *La colonización de la selva pluvial en el piedemonte Amazónico de Colombia*. Bogota.
- Poore, D. & Thang, H.C.** 2000. *Review of progress towards the year 2000 objective*. Report presented at the 28th Session of the International Tropical Timber Council ITTC(XXVIII)/9/Rev. 2, 24-30 May 2000, Lima. Yokohama, Japan, ITTO.



## Capítulo 44

## América del Sur no tropical



**Figura 44-1. América del Sur no tropical: mapa de la cubierta forestal**

Islas Malvinas o Falkland también se sitúan en esta subregión. Argentina es el país más grande, con una superficie de la tierra que alcanza un total de 2.73 millones de kilómetros cuadrados, le sigue Chile, con 0.74 millones de kilómetros cuadrados y Uruguay<sup>55</sup> con 0.17 millones de kilómetros cuadrados. El total del área de la tierra es de 3.66 millones de kilómetros cuadrados. Esta región de América del Sur, se sitúa sobre y al sur del Trópico de Capricornio, y alberga ecosistemas subtropicales y templados. El clima de la mayor parte de la subregión tiene cuatro estaciones bien definidas, siendo los inviernos frescos y los veranos cálido, como es típico en la zona templada. La parte sur de Chile y Argentina, a través del estrecho de Magallanes, pertenece a la zona Antártica y alberga vastas áreas cubiertas de nieve permanente o hielo (Figura 44-1).

Varias especies de árboles de coníferas y latifoliadas, típicas de las zonas templadas forman parte de la flora

nativa, pero las plantaciones forestales manejadas de manera intensiva, establecidas en el curso de los últimos tres decenios están reemplazando las formaciones forestales naturales. La actividad humana efectuada desde que se establecieron los asentamientos coloniales, entre ellos grandes haciendas y granjas establecidas desde principios del siglo veinte, también ha cambiado el paisaje de vastas áreas que originalmente estaban recubiertas de bosques naturales y formaciones arbustivas. La estepa templada, que se localiza principalmente en la parte sur de Argentina, constituye la ecozona dominante de ese país. Los bosques oceánicos templados son muy importantes en la parte centro-meridional de Chile. Algunas de las áreas meridionales de Chile y Argentina forman parte de la ecozona de bosques polares. Las partes septentrionales de Argentina, Chile y Uruguay están recubiertas de bosques subtropicales y de formaciones arbustivas.

En Argentina, se pueden identificar cuatro climas diferentes, asociados a formaciones forestales correspondientes. La primera está constituida por las

<sup>55</sup> Para mayores detalles por país, consulte [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)

montañas templadas del sur de los Andes, las cuales son muy montañosas y frías. La segunda es la formación del chaco situada en la frontera entre Paraguay y Bolivia (una zona subtropical típicamente semiárida). Las así llamadas pampas, que constituyen una zona sin árboles muy plana, situada en la parte central del país, en donde se ubican las grandes haciendas ganaderas. La zona de la Patagonia tiene estepas desoladas y suelos pobres.

Chile cuenta con tres ecozonas contrastantes: la parte norte del desierto de Atacama; la parte central de los Andes del sur templados; y, la parte sur, de clima boreal recubierta de bosques boreales.

Los pastizales predominan en las partes central y sur del Uruguay mientras que la parte norte se encuentra predominantemente recubierta por las llamadas *serranias* que cuentan con montañas bajas o colinas. Casi el 90 por ciento del área del país está ocupada por granjas agrícolas o ganaderas.

## RECURSOS FORESTALES

La cubierta forestal total estimada (bosques y otras tierras boscosas) en 1990 era de 68 453 000 ha, de las cuales 43 283 000 ha se situaban en los bosques (densos y abiertos), que representan aproximadamente el 12 por ciento del total de la tierra. En 2000, el total de la cubierta de bosques se estimó en 51 476 000 ha. Los bosques naturales de la subregión representan aproximadamente el 5 por ciento del total de bosques de América del sur, es decir el 0.85 por ciento de bosques del mundo. Este porcentaje equivale al 10 por ciento de los bosques templados del mundo, pero los bosques naturales ya no constituyen el principal recurso maderero en esta parte del mundo, en donde, como mencionamos anteriormente, las plantaciones forestales están remplazando rápidamente a los bosques nativos. Sin embargo, en las áreas rurales pobres de Chile y Argentina, la leña proveniente de la vegetación leñosa natural aún proporciona entre el 35 y el 50 por ciento de la energía que se consume en forma de leña. Las plantaciones forestales estimadas en la región alcanzan un total de 3 575 000 ha.

Chile tiene el área de plantaciones más basta, más de 2 millones de hectáreas (Figura 44-2, Tabla 44-1).

El sector forestal en Chile aporta más del 10 por ciento del PIB. Las exportaciones han alcanzado un total de cerca de US\$2 mil millones anuales durante los últimos tres años, principalmente productos como pulpa, papel y madera aserrada (pino). La política forestal nacional en Chile está dirigida a integrar las plantaciones forestales y el manejo de los bosques nativos en sistemas productivos como parte del patrimonio natural del país (FAO 2000).

Argentina se encuentra seriamente preocupada por la situación de su cubierta forestal natural, la cual ha sido reducida a menos del 13 por ciento de la superficie total de la tierra. Se está llevando a cabo un inventario forestal, con el fin de evaluar la situación de manera exhaustiva, y se espera que los resultados finales estarán disponibles a mediados de 2001. Las plantaciones forestales están recibiendo un fuerte apoyo por parte del Gobierno, mediante la Ley No. 25.080 aprobada recientemente (FAO 2000) asimismo, este desea revertir el flujo de déficit actual en materia de productos forestales (US\$1 mil millones en 1999).

Uruguay cuenta con la cantidad más pequeña de cubierta forestal en América del sur, sólo el 5.72 por ciento de su área total. La política forestal actual en Uruguay es similar a la de Argentina, por ejemplo, preservar los bosques naturales, al tiempo que se amplían las áreas reforestadas del país. En ambos casos, los gobiernos están proporcionando algunos incentivos económicos o subsidios, especialmente para la reforestación (FAO 2000).

Las plantaciones son definitivamente la actividad forestal más importante en estos tres países, los cuales proporcionan más del 90 por ciento de la madera para el consumo local y para la exportación. Chile prácticamente compensa la deforestación anual de los bosques naturales con las plantaciones, pero éstas se establecen utilizando especies exóticas tales como el *Eucalyptus* spp. y *Pinus radiata*, que comprenden respectivamente, el 17 el 83 por ciento del área plantada en total. El mismo porcentaje se aplica aproximadamente al Uruguay. En lo que se refiere a

Tabla 44-1. América del Sur no tropical: recursos forestales y manejo

País/área	Área de la tierra	Área del bosque 2000					Cambio del área 1990-2000 (total de bosques)		Volumen y biomasa por encima del suelo (total de bosques)		Bosques bajo a plan de manejo	
		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Total de bosques			000 ha/año	%	m <sup>3</sup> /ha	t/ha	000 ha	%
				000 ha	%	ha/cápita						
Argentina	273 669	33 722	926	34 648	12.7	0.9	-285	-0.8	25	68	-	-
Chile	74 881	13 519	2 017	15 536	20.7	1.0	-20	-0.1	160	268	-	-
Uruguay	17 481	670	622	1 292	7.4	0.4	50	5.0	-	-	99	8
Islas Malvinas o Falkland	1 217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total de América del Sur no tropical</b>	<b>367 248</b>	<b>47 911</b>	<b>3 565</b>	<b>51 476</b>	<b>14.0</b>	<b>0.9</b>	<b>-255</b>	<b>-0.5</b>	<b>67</b>	<b>130</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Total de América del Sur</b>	<b>1 754 741</b>	<b>875 163</b>	<b>10 455</b>	<b>885 618</b>	<b>50.5</b>	<b>2.6</b>	<b>-3 711</b>	<b>-0.4</b>	<b>125</b>	<b>203</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 682 722</b>	<b>186 733</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.6</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.2</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fuente: Apéndice 3, Tablas 3, 4, 6, 7 y 9.

Argentina, el 50 por ciento de las plantaciones son coníferas, el 30 por ciento *Eucalyptus* spp., el 16 por ciento *Salix* spp. y *Populus* spp. y el 4 por ciento está constituido por otras especies. Estos tres países cuentan con incentivos económicos o fiscales para las plantaciones, los cuales subsidian parte de los costos de la reforestación, poda y aclareo.

Entre 1992 y 1998, se sembraron 220 000 ha de bosque, proporcionando 35 000 nuevos empleos y representando una inversión de más de 1.2 mil millones de dólares EE.UU. en el sector de la industria forestal. Mientras que especies valiosas y especies nativas forman parte del plan de reforestación, los subsidios concedidos representan un 20 por ciento adicional.

La biomasa forestal por hectárea es considerablemente menor que en las plantaciones, alcanzando un promedio de 60 toneladas por hectárea, mientras que las plantaciones alcanzan más de 120 toneladas por hectárea.

### MANEJO Y USOS DE LOS BOSQUES

Uruguay fue el único país situado en América del sur no tropical que proporcionó información de índole nacional acerca del área de bosques naturales sujetos a manejo, según se informa en la reunión de la Comisión Forestal de la FAO para América Latina y el Caribe realizada en 2000 (Tabla 44-1). Uruguay informó que 99 000 ha, que equivalen al 8 por ciento de su área total de bosques en 2000, estaba sujeta a manejo. Sin embargo, se llevaron a cabo esfuerzos considerables para comenzar a establecer el marco de trabajo para la ejecución en el campo de prácticas de manejo forestal sostenible en la subregión y casi todas las áreas sembradas fueron consideradas como sujetas a manejo bajo la vigilancia de los servicios forestales.

Chile está iniciando un programa muy interesante para el manejo de los bosques naturales. El plan contempla someter 35 000 ha de bosques naturales a manejo sostenible dentro de los próximos cinco años, a partir de 1998. Sin embargo, al final de 1999, habían sido aprobados más de 30 000 ha y 640 planes de manejo, los cuales representan el 86 por ciento de la meta establecida. Un proyecto especial denominado Bosque Modelo Chiloe tuvo inicio en 1998 como proyecto piloto para promover la conservación de bosques y el uso sostenible de los bosques naturales y sistemas asociados. Después de terminar el inventario forestal nacional, que es financiado por el Banco Mundial, Argentina está tomando en seria consideración la ejecución de un programa de manejo sostenible de los recursos naturales. Uruguay está planeando incorporar el 20 por ciento de toda el área de bosques naturales al manejo sostenible a mediano plazo. Durante 1998-1999, más de 16 000 ha fueron incorporadas al manejo forestal sostenible. La segunda fase de elaboración del mapa de los bosques mediante imágenes de satélite TM casi se encuentra terminado (INFOR 1992).

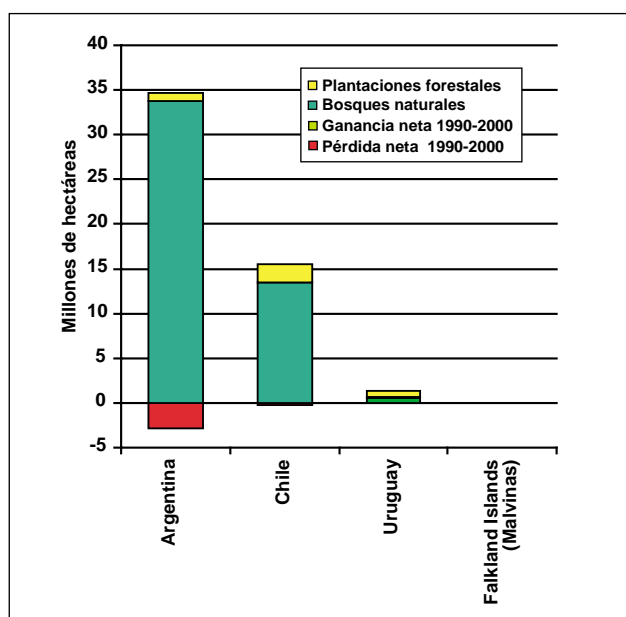


Figura 44-2. América del Sur no tropical: área de bosque natural y plantaciones forestales en 2000 y variaciones netas del área entre 1990 y 2000

Otra característica común de estos países es el marco de la propiedad. Prácticamente toda la tierra es de propiedad privada, incluyendo los bosques naturales. Sólo las reservas nacionales y las unidades equivalentes pertenecen al estado o se encuentran dentro del ámbito público.

Argentina terminará su primer inventario nacional de las plantaciones forestales, junto con un inventario nacional de las formaciones de bosque natural en 2001. Chile recientemente completó el Catastro Forestal Nacional, que proporciona una información muy detallada sobre los bosques naturales y sembrados en todo el país, provincia por provincia, región, tipo de bosque, especie, extensión etc. (Universidad Austral de Chile *et al.* 1999).

Los incendios forestales constituyen un problema. En Argentina, más de 2 000 incendios hicieron arder 171 277 ha durante el período comprendido entre 1997 y 1998. Las áreas más seriamente afectadas fueron las formaciones naturales (el 57 por ciento eran áreas de arbustos y pastos, el 41 por ciento bosques nativos y el 2 por ciento plantaciones). Las plantaciones de las especies *Populus* y *Salix* también fueron gravemente atacadas por pestes de insectos. En Chile, más de 84 000 ha de bosques naturales fueron afectados por los incendios hasta 1998 y más de 56 000 ha lo fueron en 1999. No existen informes sobre incendios ocurridos en las plantaciones. No se han registrado problemas debidos a incendios forestales o pestes en Uruguay durante los últimos años (FAO 2000).

Cuando las actividades de conservación de suelos no constituyen el principal objetivo, en estos tres países la conversión de los bosques naturales o bosques nativos a tierras agrícolas requiere de una autorización especial por parte de las autoridades forestales. En Chile, se autorizó

para que más de 10 000 ha de bosques naturales fueran convertidas a la agricultura durante los últimos dos años (1998 and 1999).

El total de extracciones anuales fue superior a 50 millones de metros cúbicos, la mayor parte de las cuales provenía de las plantaciones. Chile está talando más de 15 millones de metros cúbicos y produce 4.5 millones de metros cúbicos de madera aserrada, 2.2 millones de metros cúbicos de pulpa y 0.64 millones de metros cúbicos de papel y cartón. Argentina está cortando aproximadamente 10 millones de metros cúbicos de madera a partir de las plantaciones forestales y produce 0.87 millones de metros cúbicos de madera aserrada, 0.75 millones de metros cúbicos de madera en chapa, 0.72 millones de metros cúbicos de pulpa y, 0.98 millones de metros cúbicos de cartón. La cosecha anual total en Uruguay asciende a 1.1 millón de metros cúbicos de madera industrial y 1.7 millones de metros cúbicos de leña.

## CONCLUSIONES Y TEMAS

Los tres países situados en la zona templada de América del sur han actualizado constantemente su marco de trabajo en materia de políticas forestales, especialmente en lo que se refiere a la promoción de la reforestación a través de incentivos económicos o subsidios al sector privado. Esto produjo la siembra de más de 150 000 ha anuales de bosques nuevos en el curso del último decenio. Más del 90 por ciento de las extracciones anuales y del suministro de madera proviene de las plantaciones forestales, a excepción de la leña, que proviene, en su mayor parte, de las formaciones naturales (FAO 2000).

Las formaciones de bosques naturales se redujeron drásticamente durante y después del período colonial, especialmente desde el principio del siglo veinte. Vastas áreas de tierras forestales, particularmente en Argentina y Uruguay, fueron convertidas en tierras agrícolas y de pasto. En Chile, la conversión de los bosques nativos a tierras agrícolas fue un fenómeno predominante y, en algunos casos, los bosques naturales fueron remplazados parcialmente por las plantaciones forestales. De acuerdo a las políticas adoptadas recientemente y a los marcos de trabajo legislativos vigentes en estos países, la deforestación de los bosques naturales tiene que detenerse o ser

drásticamente reducida. Es necesario conceder una alta prioridad a la preservación de las áreas naturales y la restante cubierta forestal. Se propuso la realización de inventarios forestales detallados de alcance nacional, tanto para los bosques naturales, como para las plantaciones. Los planes de manejo sostenible tienen que ser ejecutados junto con el sector privado y con la activa participación de la población local y de los agricultores. Según esta nueva política, las actividades forestales deberían ser incorporadas a los sistemas agrícolas (FAO 2000).

En lo que se refiere a porcentajes, la tasa de deforestación es muy baja (Chile) o la reforestación es superior a la deforestación (Uruguay). Sin embargo, esto se debe al hecho de que los recursos naturales fueron reducidos a una cantidad mínima y las plantaciones forestales se han vuelto la actividad primaria en el sector forestal durante los últimos tres o cuatro decenios (FAO 2001).

Los esfuerzos realizados recientemente por Argentina, Chile y Uruguay a fin de evaluar sus recursos forestales en el ámbito nacional y el desarrollo de planes de manejo sostenible demuestran la seria preocupación de estos países por el estado en que se encuentran sus bosques. La adopción de criterios e indicadores de acuerdo al Proceso de Montreal también tiene una alta prioridad, junto con el fortalecimiento de la conservación de los bosques naturales y ecosistemas.

## BIBLIOGRAFÍA

- FAO.** 2000. *National reports of Argentina, Chile and Uruguay*. Latin American and Caribbean Forestry Commission (LACFC), 21st session, September 2000, Bogota.
- FAO.** 2001. *Forest cover assessment in the Argentinean regions of monte and espinal*, by D. Altrell. Roma.
- FAO.** In press. *Causas y tendencias de la deforestación en América Latina*, by J. Malleux. Roma.
- Instituto Forestal de Chile. INFOR.** 1992. *El sector forestal en Chile*. Santiago.
- Universidad Austral de Chile & Universidad Católica de Temuco.** 1999. *Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile*. Santiago, Corporación Nacional Forestal (CONAF)-Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).



# Parte III:

## Procesos y metodologías



Página web de Departamento de Montes de la FAO con los perfiles del país [www.fao.org/forestry/fo/country/nav\\_world.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/country/nav_world.jsp)



## Marco para la ejecución y participación de los países

### RESUMEN

FRA 2000 fue desarrollado de acuerdo a las directrices vigentes en los principales foros de políticas de la Organización de las Naciones Unidas, entre ellos La Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), realizada en 1992, y en particular modo el Programa 21 de la misma. En 1997, el Comité de Montes de la FAO (COFO) aprobó el plan para la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2000 según las recomendaciones hechas por la Consulta de Expertos de la FAO, celebrada en Kotka, Finlandia en 1996. El Grupo intergubernamental sobre los bosques (IPF) también revisó y adoptó los resultados de la reunión de Kotka y proporcionó comentarios a la FAO para que condujera la evaluación.

La reunión de Kotka desarrolló un programa, definió los temas principales y las maneras de llevar a cabo la recolección de la información necesaria para realizar la evaluación. Sucesivamente, fue necesario llevar a cabo una cantidad considerable de trabajo operativo y una recaudación de fondos a fin de efectuar el FRA 2000. En la práctica, la evaluación requirió la participación activa de los países y regiones de todo el mundo. De los 212 países representados en la evaluación, 160 participaron de manera activa en talleres o trabajaron con el personal de la FAO en sus respectivos países. Los países suministraron la información técnica específica utilizada como datos de base para realizar la evaluación y trabajaron con la FAO para ajustar los datos nacionales a los estándares mundiales.

Los países participaron en la revisión de los resultados de la evaluación, así como en su planificación y ejecución. A finales de 2000, todos los países tuvieron la oportunidad de revisar previamente y corroborar los resultados de la evaluación antes de que esta fuese publicada. Mediante este proceso, 56 países suministraron material adicional y comentarios a la FAO. Los resultados preliminares también fueron revisados durante la reunión del Comité de Montes (COFO) en 2001, el cual proporcionó comentarios oficiales y positivos acerca de la ejecución y resultados de FRA 2000.

### INTRODUCCIÓN

El fundamento de las evaluaciones mundiales realizadas por la FAO descansa en su mandato que afirma que “la Organización recogerá, analizará e interpretará y divulgará información relacionada con la nutrición la alimentación y la agricultura”, en donde agricultura se define para incluir a la pesca, los productos marinos, los bosques y los productos forestales primarios (FAO 1992). Después de revisar los resultados de la primera encuesta mundial de la FAO sobre los bosques en 1947, la Sexta Sesión de la Conferencia de la FAO de 1951 recomendó que la Organización “mantenga una capacidad permanente para suministrar información sobre la situación de los recursos forestales en todo el mundo de manera continua” (FAO 1951). Desde entonces, la FAO ha realizado evaluaciones mundiales o regionales aproximadamente cada cinco o diez años.

La importancia de los recursos forestales fue subrayada en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) en Rio de Janeiro, Brasil, en 1992. En efecto, buena parte de la información que condujo a la expresión de las preocupaciones puestas de relieve en la CNUMAD provenían de las evaluaciones de los recursos forestales mundiales, particularmente la información sobre cambio, presente en la evaluación de 1990. La CNUMAD dedicó un capítulo entero del Programa

21, al “Lucha contra la deforestación”, a los temas sobre la conservación de los bosques y el desarrollo, adoptando la Declaración autorizada, sin fuerza jurídica obligatoria, de principios para un consenso mundial respecto de la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques de todo tipo (conocida como Principios Forestales).

El capítulo 11 contiene un elemento clave, el Programa D, que “establece o fortalecimiento de la capacidad para la planificación, evaluación y observación sistemática de los bosques y de los programas, perspectivas y actividades conexas incluido el comercio y las operaciones comerciales.” El Programa D que contiene una serie de recomendaciones pertinentes para efectuar evaluaciones periódicas, las cuales constituyen una “base para la acción” subrayó de la manera siguiente que:

Las evaluaciones y las observaciones sistemáticas son componentes indispensables para la planificación a largo plazo, para evaluar efectos tanto cuantitativos y cualitativos, y para subsanar deficiencias. Sin embargo, este mecanismo, es uno de los aspectos que suelen descuidar en la ordenación, la conservación y el aprovechamiento de los recursos forestales. En muchos casos incluso se carece de la información básica relativa con la superficie y los tipos de bosques, el volumen existente y potencial para la explotación, etc. (CNUMAD 1992).

Otros principios contenidos en el Capítulo 11 proporcionan a las organizaciones internacionales y países, una orientación adicional sobre la importancia y la forma de proceder en la conducción de las evaluaciones periódicas. La Conferencia de Rio+10 en 2002 proporcionará la oportunidad de revisar el progreso alcanzado acerca de estas propuestas, desde que fueran elaboradas en 1992.

En todos los foros políticos que conciernen a FRA 2000, se puso de relieve que la participación de los países y sus profesionales en la evaluación mundial es necesaria. Ésta constituye uno de los principios rectores del programa de FRA. Siguiendo la misma orientación, la cuarta sesión del Grupo intergubernamental ad hoc de bosques (IPF IV) notó que:

El FRA 2000 debería ser un ejercicio conjunto facilitado por la FAO pero que en él también debían participar las agencias de la Organización de las Naciones Unidas, las instituciones nacionales y otras partes interesadas, entre ellos los principales grupos atinentes. La cooperación en el ámbito nacional debía incluir la participación de todas las partes interesadas, tanto dentro como fuera del sector forestal (UN 1997).

La FAO cumplió con este objetivo y fue más allá de las evaluaciones realizadas anteriormente, a fin de garantizar que los países participaran en la evaluación, que la información proporcionada por ellos fuese utilizada y que sus perspectivas estuvieran incluidas en el análisis final.

## MARCO INSTITUCIONAL PARA LA EJECUCIÓN

### Comité de Montes

FAO se encarga de custodiar los datos que son proporcionados por los países acerca de sus bosques, los cuales a menudo son delicados – especialmente aquellos que conciernen la deforestación tropical. La utilización incorrecta de estos datos tiene el potencial de desequilibrar la economía de un país y por lo tanto, el bienestar de sus ciudadanos. A fin de que una evaluación tenga éxito, los países deben convencerse de que es de su interés general, compartir esta información con el resto del mundo y participar activamente en la evaluación. Por lo tanto, se procura obtener la adopción formal por parte de los países miembros de la FAO para efectuar cada evaluación periódica, desde el principio de la labor. Este proceso se conduce a través del foro político de mayor autoridad del Departamento de Montes de la FAO, el Comité de Montes (COFO).

Durante el bienio que corresponde a la celebración de las reuniones del COFO, cada país miembro tiene el derecho de adoptar o vetar una evaluación, así como de solicitar pedidos específicos relativos a su ejecución. Como casi todos los países miembros de la FAO asisten al COFO, la aprobación de proseguir con la evaluación significa que estos países son conscientes del trabajo que les será solicitado y que se comprometen políticamente con esa tarea. En 1997, el COFO aprobó el programa de FRA 2000, en conformidad

con las recomendaciones de la Consulta de expertos de la FAO, celebrada en Kotka, Finlandia en Junio de 1996.

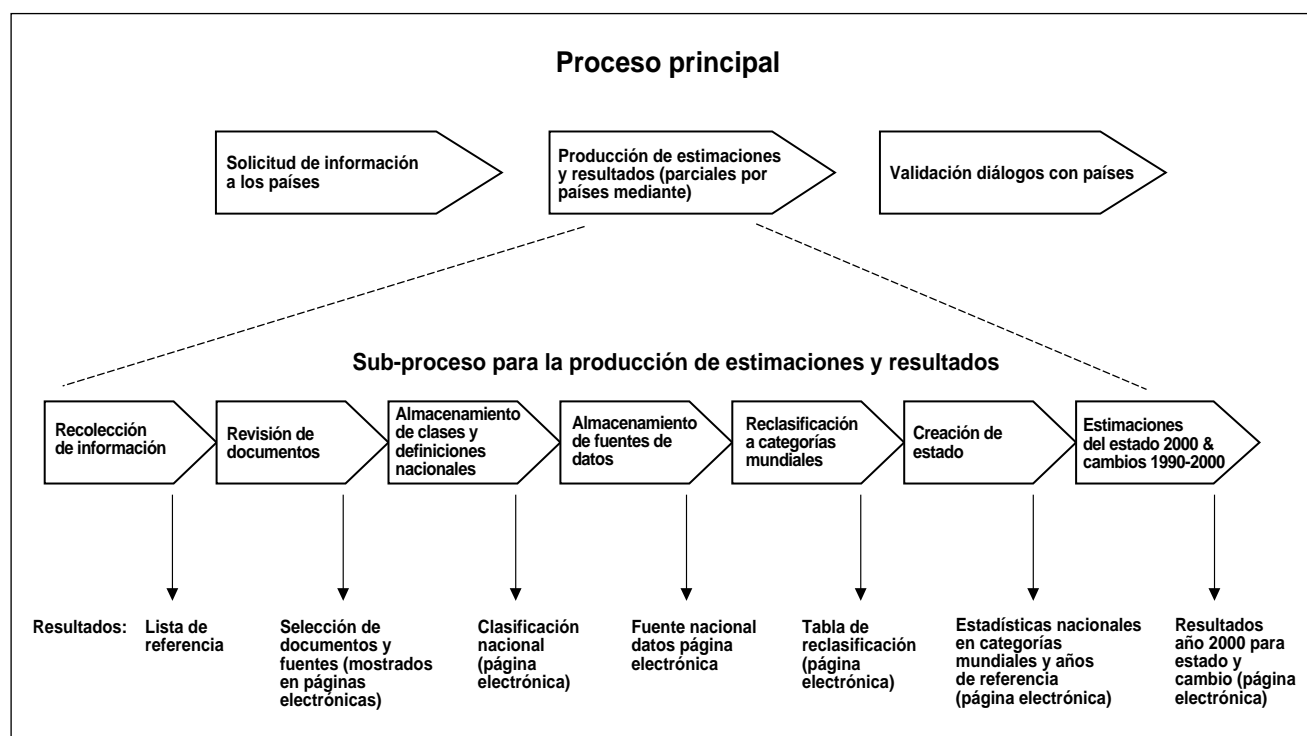
### Consultas de expertos

Las consultas de expertos son reuniones claves para desarrollar un programa, delinear los temas principales y definir las maneras de recopilar la información necesaria para realizar la evaluación.

La Consulta de expertos sobre la evaluación de los recursos forestales mundiales 2000, celebrada en junio de 1996 (conocida como Kotka III) contó con la participación de 45 expertos forestales y ambientales provenientes de 32 países y representantes de cinco agencias no gubernamentales y tres organizaciones internacionales. La reunión proporcionó una oportunidad única para que algunos de los mejores expertos en evaluaciones forestales abordaran el alcance y la ejecución de FRA 2000. Los participantes proporcionaron asesoría técnica valiosa sobre los parámetros necesarios para hacer la evaluación, así como análisis sobre sus complejidades de índole política y operativa. FRA 2000 también se benefició con la revisión y adopción de las recomendaciones de Kotka, hechas durante la cuarta sesión del Grupo Intergubernamental ad hoc de bosques (IPF IV).

Como se esperaba, Kotka III puso de relieve la necesidad de que FRA 2000 suministrara información básica sobre el área, volumen y biomasa forestal en todo el mundo – es decir, su situación en el año 2000 y los cambios que se verificaron desde 1990 y 1980. Además, los participantes de Kotka pusieron de relieve que es necesario incluir en la evaluación una serie de parámetros no tradicionales a fin de proporcionar un cuadro más integral sobre los bosques. Estos incluyen los productos y servicios forestales no madereros, las áreas protegidas, los árboles fuera del bosque y otros. Los participantes de Kotka recomendaron un enfoque multisectorial para recoger la información de FRA 2000, la inclusión de la información suministrada por los países, basada en las encuestas de teledetección sobre el cambio de la cubierta forestal, los mapas de baja resolución y una serie de estudios especiales. Asimismo se tomaron decisiones importantes acerca de un conjunto de definiciones mundiales comparables a ser aplicadas a todos los países y sobre la división del trabajo entre las oficinas centrales de la FAO en Roma (para los países en desarrollo) y la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE) (para los países industrializados) (Instituto finlandés de investigación forestal 1996).

Debido a la dificultad y a la importancia que conlleva suministrar la mejor información posible sobre el cambio forestal, la FAO convocó a otra reunión oficial, la Consulta de expertos sobre cambio forestal, en marzo de 2000. En esta reunión de especialistas líderes en materia de inventarios forestales, de todas partes del mundo, revisaron los métodos utilizados anteriormente por la FAO para estimar el cambio forestal y presentaron propuestas para estimar el cambio



**Figura 45-1. Proceso para desarrollar estimaciones de cambio de la cubierta forestal utilizando la información proveniente del país**

forestal en los países en desarrollo, en el ámbito de FRA 2000. Durante la reunión, se ensayaron y analizaron los métodos para realizar la evaluación del cambio mediante conjuntos de datos representativos de FRA 2000.

Se ensayó el modelo regresivo de 1990 que asocia población y deforestación respecto a datos nuevos provenientes de países que podían compararse con los valores previstos por FRA 1990 – dando resultados a grandes rasgos. Los ensayos mostraron que el modelo tiende a sobrestimar la deforestación, en particular modo en los países que carecen de inventarios con datos múltiples comparables. Posteriormente, la reunión confirmó que “la deforestación es un proceso tan complejo, que conlleva fuerzas de índole física, climática, política, y socioeconómica que en sí son muy complejos, que modelos simples generales sobre el cambio forestal no han sido desarrollados hasta ahora. Los modelos actuales se han simplificado exageradamente y producen previsiones similares de tasas de cambio de cubierta forestal para los países que se sabe son muy diferentes” (Päivinen y Gillespie 2000). Basándose en estos resultados, FRA 2000 dejó de utilizar el modelo de FRA 1990 que predecía o extrapolaba la pérdida de bosque en base a las dinámicas de la población.

El cuadro de expertos también ensayó y finalmente recomendó una variación del método de la “convergencia de la evidencia” para estimar el cambio del bosque, dado que podía ser adaptado a la información disponible en un país en particular. Este método fue adoptado para realizar FRA 2000, debido a que los países que cuentan con grandes

cantidades de información auxiliaría podían utilizarla para generar estimaciones más precisas de cambio forestal. Las directrices para utilizar el método fueron desarrolladas en el curso de la reunión, y se formularon los módulos para el Sistema de información sobre los recursos forestales (FORIS) a fin de ayudar a los analistas a extraer datos, hacer gráficas y analizar conjuntos de datos múltiples que son necesarios para generar las estimaciones nacionales de cambio para el FRA 2000.

#### **Grupo Intergubernamental sobre los bosques (IPF)**

La Cuarta reunión del IPF revisó de manera específica e hizo comentarios sobre el programa de Kotka para el FRA 2000 e hizo recomendaciones a la FAO acerca de sus evaluaciones mundiales en general. El cuadro de expertos destacó la importancia de la evaluación y recomendó que se ampliara el ámbito a fin de incluir los papeles no tradicionales de los bosques y árboles en la encuesta. Sin embargo, destacaron también que a partir de febrero de 1997 la evaluación aún no contaba con fondos y la FAO aún tenía que producir un plan de trabajo operativo pertinente. En conclusión, el cuadro de expertos adoptó el programa de Kotka:

El cuadro de expertos expresó un fuerte apoyo a FRA 2000 y a los arreglos realizados en base a las recomendaciones de la Consulta de expertos de la FAO sobre la Evaluación de los bosques en el mundo, realizada en Finlandia en junio de 1996 (Kotka III)... [y solicitó a] FAO que ejecutara la Evaluación de los recursos forestales mundiales 2000 en colaboración con las

organizaciones internacionales, los países y otras organizaciones competentes en materia de evaluaciones, y compartir los resultados de la evaluación de manera eficaz junto con la comunidad internacional (UN 1997).

### Utilización de la información

FRA 2000 se basó en información proveniente de los países, en calidad de fuente de estadísticas para el ámbito nacional (Figura 45-1). A fin de recolectar los datos nacionales, el programa de FRA solicitó formalmente a los representantes de los países en desarrollo en 1996 y 1998, sus últimos informes de inventario forestal e inició un diálogo para corroborar la comprensión de la información contenida en los informes. La solicitud de 1998 fue acompañada de directrices específicas (FAO 1998b) para todos los parámetros de evaluación de FRA 2000 a fin de garantizar que la recolección de la información estuviera bien estructurada, junto con una publicación sobre los términos y definiciones de FRA 2000 (FAO 1998a). CEPE en Ginebra envió a los países industrializados una solicitud, directrices y términos y definiciones a fin de iniciar la recolección de datos en esos países.

FAO se basa principalmente en las estadísticas contenidas en los informes técnicos de los países, más que en las citas de fuentes secundarias. El uso de datos publicados en calidad de fuente primaria de documentación, garantiza que la FAO cuenta con información mucho más objetiva, científica y válida desde el punto de vista estadístico – así como los antecedentes necesarios para entender cuál es la mejor manera de utilizarlos. En los escasos países que no cuentan con inventarios forestales utilizables, la FAO tuvo que recopilar información a partir de varios inventarios parciales o utilizar estimaciones de índole subjetiva. Este trabajo complejo podía ser sólo llevado a cabo en directa colaboración con los profesionales de los diferentes países.

Una vez que la información de los países en desarrollo fue recopilada en FAO y que su utilidad para FRA 2000 fuera evaluada, ésta fue archivada en el Sistema de información sobre recursos forestales (FORIS). Cada ingreso de información incluía las estadísticas originales de la fuente, los términos y definiciones, una descripción de la utilidad de la información y las referencias bibliográficas completas. Aún la información que no era pertinente de manera directa para la evaluación fue ingresada en el sistema, teniendo en cuenta la posibilidad de que pudiera ser útil para otros propósitos. La información detallada sobre las fuentes de la información también fueron archivadas para lograr la mayor transparencia posible sobre la elaboración de estimaciones por parte de la FAO.

A fin de lograr que la información por país, que era altamente variable, fuese útil para el informe mundial, la FAO utilizó un conjunto de estándares para armonizar los datos. En primer lugar, toda la información nacional fue

clasificada de acuerdo a un conjunto de términos y definiciones común. Esta tarea fue difícil debido a la evidente magnitud y variabilidad de la información producida por los países y a la amplia gama de formaciones boscosas, condiciones ecológicas y tipos de cubierta forestal que existen a escala mundial. Por ejemplo, FRA 2000 recogió más de 650 definiciones de bosque, provenientes de 132 países en desarrollo (de 110 encuestas independientes). El sistema FORIS fue utilizado para llevar el cómputo y el archivo de las relaciones que se establecieron entre las definiciones mundiales y nacionales.

Los expertos de la FAO visitaron cerca de 100 países para trabajar con los profesionales nacionales y definir cómo utilizar sus datos nacionales en el marco de FRA 2000. La FAO también llevó a cabo numerosos talleres relacionados con la capacitación para la recolección de datos, el análisis de las estadísticas nacionales y los ajustes a efectuar para armonizar la información respecto a los estándares de índole mundial requeridos por FRA 2000 (ver el cuadro siguiente). CEPE en Ginebra llevó a cabo una serie de talleres y reuniones para guiar la ejecución de la evaluación en los países industrializados.

### Revisión de los resultados

Antes de publicar los resultados, la FAO solicitó a los países que revisaran los resultados respectivos y presentaran sus comentarios. Se remitió una carta formal a los representantes nacionales solicitando su colaboración, con adjunto el Perfil de validación nacional, conteniendo los resultados y las fuentes de la información.. Algunos países solicitaron cambios en las estimaciones elaboradas por FAO.

Los resultados de FRA 2000 fueron presentados en el COFO 2001 y fueron revisados y comentados por los países miembros de la FAO. Se solicitó a los países miembros que presentaran sus comentarios finales a la FAO antes de finales de mayo de 2001, todos los comentarios presentados por los países fueron tomados en cuenta. A fin de modificar las estadísticas, los países presentaron documentos técnicos primarios (informes de inventario) que mejoraron los resultados ya recopilados por la FAO. Las estimaciones revisadas fueron calculadas en el marco de un ejercicio de colaboración entre los países y la FAO.

El informe de la Decimoquinta sesión del COFO resume las posiciones oficiales y finales de los países miembros sobre los resultados de la evaluación.

El Comité encomió a la FAO por haber realizado la Evaluación de los Recursos Forestales 2000 (FRA 2000) y por haber presentado las conclusiones de manera detallada y transparente. Reconoció las dificultades que planteaban la disponibilidad limitada de informes oportunos y precisos sobre los inventarios nacionales y la falta de recursos financieros suficientes para asegurar la elaboración de dichos inventarios. Reconoció los esfuerzos considerables que entrañaba la armonización

de la información sobre los inventarios nacionales en una síntesis mundial. Aunque reconoció que la tasa de deforestación mundial podría haberse desacelerado en el período 1990-2000, el Comité tomó nota no obstante con preocupación de que el nivel de la deforestación seguía siendo alto. Instó a los países a que tuvieran en cuenta las conclusiones de la FRA 2000 al proceder a la formulación de políticas y la planificación. (FAO 2001).

## FINANCIACIÓN Y CONTRIBUCIONES

Al comenzar el año 1997, el Programa regular de la FAO asignó tres posiciones laborales al FRA, equivalentes a 423 000 dólares EE.UU. anuales, así como 404 000 dólares EE.UU. anuales para financiación relativa a otros rubros

que excluían el pago de personal. Este monto representó el 5.4 por ciento de la asignación anual al Departamento de Montes, y el 0.25 por ciento del presupuesto anual de la Organización. Se estableció una serie de fondos fiduciarios a través de donaciones para financiar la evaluación, por un valor total de cerca de 4.2 millones de dólares EE.UU., (Tabla 45-1).

Los siguientes países proporcionaron oficiales profesionales asociados (APO) para trabajar en la evaluación: Austria (con sede en Roma), Dinamarca (con sede en Bangkok), Finlandia (con sede en Ginebra), Francia (con sede en Roma), Italia (con sede en El Cairo), Japón (con sede en Roma) y Suecia (con sede en Roma y Santiago).

### Talleres de FRA 2000

#### África

Recolección y análisis de datos para el manejo forestal sostenible en los países ACP: Enlazando los esfuerzos nacionales e internacionales (Nakuru, Kenya, 12-16 de octubre de 1998). Participantes: Eritrea, Etiopía, Kenya, Somalia, Sudán, República Unida de Tanzania, Uganda

Recolección y análisis de datos para el manejo forestal en los países ACP: Enlazando los esfuerzos nacionales e internacionales (Mutare, Zimbabwe, 30 de noviembre-4 Diciembre de 1998). Participantes: Angola, Botswana, Lesotho, Malawi, Mozambique, Namibia, Sudáfrica, Swazilandia, Zambia, Zimbabwe

Recolección y análisis de datos para el manejo forestal sostenible: enlazando los esfuerzos nacionales e internacionales (Lambarene, Gabón, 27 de septiembre-1 de octubre de 1999). participantes: Camerún, Chad, Congo, Guinea Ecuatorial, Madagascar, República Central Africana, Rwanda

Recolección y análisis de datos para el manejo forestal sostenible: enlazando los esfuerzos nacionales e internacionales (Yamaussoukro, Côte d'Ivoire, 13-18 de diciembre de 1999). participantes: Benín, Cabo Verde, Côte d'Ivoire, Guinea, Malí, Níger, Nigeria

Taller regional sobre los sistemas de información forestal (Stellenbosch, Sudáfrica, 12-17 de febrero de 2001). Participantes: Angola, Botswana, Lesotho, Malawi, Mozambique, Namibia, Sudáfrica, Swazilandia, Zambia, Zimbabwe

#### América Latina y el Caribe

Taller sobre la evaluación de los recursos forestales 2000 (Turrialba, Costa Rica, 17-21 de mayo de 1999) Participan: Belice, Costa Rica, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Venezuela

Taller subregional para la recolección de datos y un esfuerzo de apreciación forestal en el Caribe (Puerto España, Trinidad y Tabago, 21-25 de febrero de 2000) Participantes: Bahamas, Barbados, Belice, Cuba, Dominica, República Dominicana, Grenada, Guyana, Haití, Jamaica, St Lucia, St Kitts y Nevis, St Vicente y las Granadinas, Suriname, Trinidad y Tabago

#### Asia y Oceanía

Taller regional para Asia del Sur sobre Planificación, bancos de datos y creación de redes para el desarrollo forestal sostenible. Thimpu, Bhután, 23-26 de mayo de 2000

Participantes: Bangladesh, Bhután, India, Myanmar, Nepal, Pakistán, Sri Lanka

Recolección de datos para la región del Pacífico (Apia, Samoa 4-8 de septiembre de 2000. Participantes: Samoa americana, Islas Cook, Fiji, Polinesia francesa, Kiribati, Micronesia, Niue, Papua Nueva Guinea, Samoa, Tonga, Vanuatu.

#### Países industrializados

Equipo de asesoría sobre recursos forestales de los países boreales y templados y reuniones de especialistas y reuniones ad hoc sobre FRA 2000 en los países industrializados (Ginebra, Suiza, Abril de 1996; Birmensdorf/Zurich, Suiza, Marzo de 1997; Ginebra, Noviembre de 1997; Ispra, Italia, Marzo de 1998; Ginebra, Marzo de 1999; Joensuu, Finlandia, Mayo de 2000; Victoria, Columbia británica, Canadá, Junio de 2001) Participantes: Australia, Austria, Canadá, República Checa, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Hungría, Nueva Zelandia, Polonia, Portugal, Federación Rusa, Eslovaquia, Suecia, Suiza, Estados Unidos, Otras organizaciones representadas: FAO, Comisión Europea, Centro conjuntos de investigación (EU) PNUMA, WWF, Instituto Forestal Europeo, CMVC y Secretariado de CEPE/FAO.

Reunión TBFA para los países en transición (Gmunden, Austria, 1-4 de octubre de 1997)

Participantes: Albania, Armenia, Austria, Bulgaria, Croacia, República Checa, Estonia, Hungría, Latvia, Lituania, Moldavia, Polonia, Rumania, Federación Rusa, República Eslovaca, Eslovenia, Ucrania, Yugoslavia

Tabla 45-1. Fondos fiduciarios

Donante	Código del proyecto	Monto en \$EE.UU.
Finlandia	GCP/INT/723/FIN	1 046 000
Japón	GCP/INT/162/JPN	650 000
Suecia	GCP/INT/702/SWE	1 596 924
Suiza	GCP/INT/692/SWI	355 950
PNUMA	EP/RAF/652/UEP	30 000
Reino Unido	TEMP/INT/928/UK	550 582

## ASOCIADOS PRINCIPALES

Bienes y servicios adicionales fueron proporcionados por una serie de instituciones en forma de contribuciones en especie. Entre estas contribuciones figuran las del Instituto Brasileño de Medio Ambiente y Recursos Naturales (para la recolección de los datos nacionales y las interpretaciones de teledetección), El Servicio Forestal Canadiense (para las zonas ecológicas mundiales), el Centro de Datos EROS en los Estados Unidos (para compartir los costos y ejecutar los mapas mundiales), la Administración Nacional para la Aeronáutica y el Espacio de los Estados Unidos (para las imágenes de teledetección), la Encuesta Forestal de la India (para las interpretaciones de teledetección), el Instituto Internacional de Análisis de Sistemas Aplicados (para la zonificación ecológica mundial), la Junta Nacional Forestal de Suecia (para los sistemas de información y recolección de datos en África) y el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (para la elaboración de los mapas mundiales, la recolección de la información en el Caribe y el desarrollo de técnicas para estimar el cambio mundial). Muchos otros individuos contribuyeron, con su trabajo y tiempo, a realizar la evaluación, tanto de conformidad con sus organizaciones, o en calidad de expertos no afiliados.

## BIBLIOGRAFÍA

- CNUMAD.** 1992. Lucha contra la deforestación. *Programa 21*, Capítulo 11. Río de Janeiro, Brasil.
- FAO.** 1951. *Sixth session of the FAO Conference*. Roma.
- FAO.** 1992. *Basic texts*. Roma.
- FAO.** 1997. *Informe del 13 período de sesiones del Comité de Montes*. Roma.
- FAO.** 1998a. *FRA 2000 Términos y definiciones*. Documento de Trabajo No. 1 de FRA. Roma.
- FAO.** 1998b. *FRA 2000 Directrices para realizar evaluaciones en los países tropicales y subtropicales*. Documento de Trabajo No. 2 de FRA. Roma.
- FAO.** 2001. *Informe del 15 período de sesiones del Comité de Montes*. Roma.
- Finnish Forest Research Institute.** 1996. *Proceedings of FAO Expert Consultation on Global Forest Resources Assessment 2000 in cooperation with ECE and UNEP with the support of the Government of Finland (Kotka III)*, Kotka, Finland, 10-14 June 1996, ed. A. Nyssönen & A. Ahti. Research Papers No. 620. Helsinki, Finlandia.
- Päivinen, R. & Gillespie, A.J.R.** 2000. *Estimating global forest change 1980-1990-2000*. Background document prepared for an international panel of experts convened to review methods to be used in completing the FAO Global Forest Resource Assessment (FRA) 2000. Roma, Marzo de 2000.
- Space, J.** 1997. *Strategic plan, Global Forest Resources Assessment 2000*. Unpublished paper. Roma, FAO.
- UN.** 1997. *Report of the Ad Hoc Intergovernmental Panel on Forests on its fourth session*. Nueva York, 11-27 de febrero de 1997. E/CN.17/1997/12. Nueva York.



# Estudio sobre los cambios de la cubierta forestal en los países tropicales 1980-2000

## RESUMEN

El estudio de teledetección en los países tropicales 2000 complementó la evaluación basada en la información de los países y se enfoca en los procesos de cambio de los bosques tropicales durante los decenios de 1980 y 1990. Un muestreo estratificado al azar (10 por ciento), de los bosques tropicales del mundo se empleó a través de 117 unidades de muestreo que representan el 87 por ciento de los bosques tropicales. Para cada una de las unidades de muestreo, tres imágenes del satélite Landsat de diferentes fechas proporcionaron el material bruto para producir las estadísticas sobre los bosques y otros cambios de la cubierta durante el período que va de 1980 a 1990 y de 1990 a 2000.

Entre los productos importantes generados a través del estudio figuran las matrices de cambio para los trópicos en su conjunto (áreas en los países en desarrollo) y para África, Asia y América Latina separadamente. Las matrices muestran los distintos bosques así como las distintas clases de cubierta terrestre y cómo éstas han cambiado en el curso de los dos últimos decenios. El estudio es el primero en suministrar una metodología compatible para evaluar los cambios de la cubierta del bosque entre dos períodos de evaluación (1980 a 1990 y 1990 a 2000). Las correlaciones existentes entre los resultados del estudio de teledetección y los datos estadísticos del país para los trópicos, sumados en cada ámbito regional fueron buenos, aunque el estudio de teledetección indicó un grado inferior de deforestación respecto a los resultados nacionales agregados para África.

Los resultados del estudio en el ámbito tropical indican que los bosques tropicales del mundo presentes dentro del área de estudio se perdieron al ritmo de aproximadamente 8.6 millones de hectáreas anuales en el decenio de 1990, en comparación con una pérdida de cerca 9.2 millones de hectáreas durante el decenio anterior. Mientras que este cambio se verificó dentro del margen de error para los trópicos en su conjunto, se detectaron disminuciones significativas desde el punto de vista estadístico en la deforestación de los bosques decíduos tropicales húmedos. Al contrario, se detectaron pequeños aumentos en la deforestación (no significativos desde el punto estadístico) tanto en los bosques tropicales lluviosos como en los bosques secos. En todo el trópico, la mayor parte de la deforestación obedeció a la conversión directa de los bosques en agricultura permanente o pastos y, en menor grado, a la gradual intensificación de la agricultura itinerante.

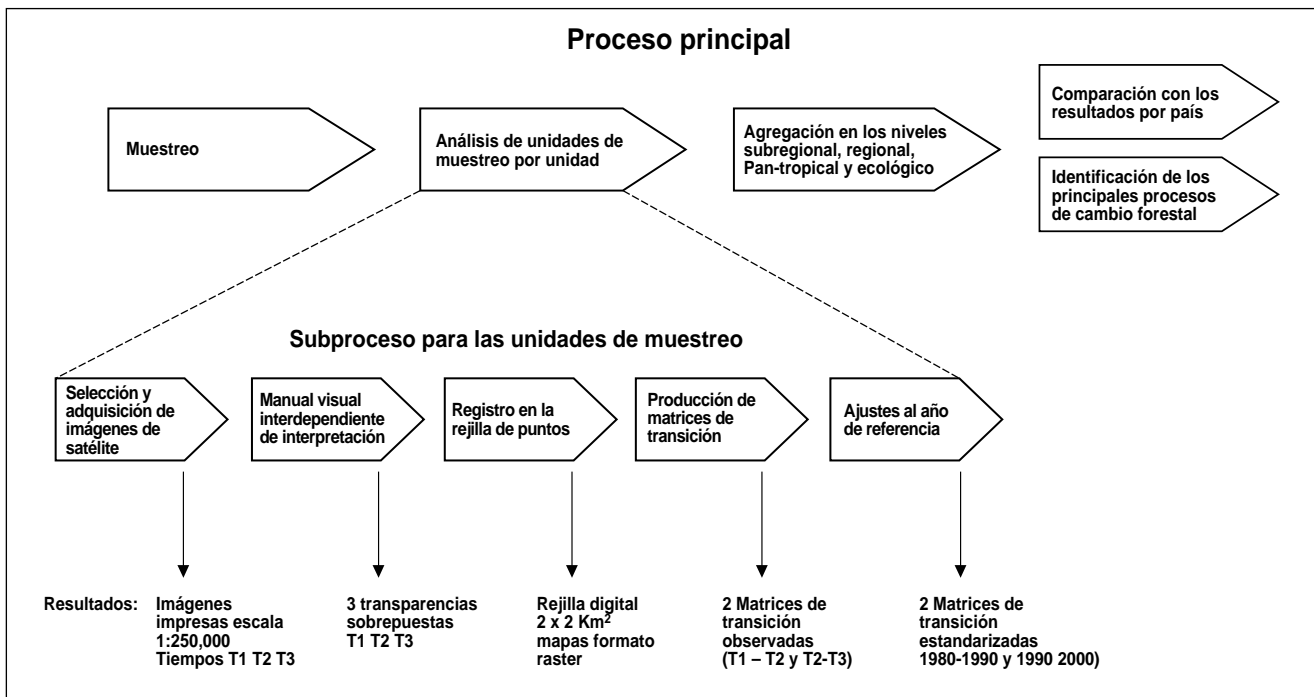
## INTRODUCCIÓN

Las estimaciones de FRA 2000 sobre el área y los cambios del bosque se basan ampliamente en las estadísticas nacionales y en los informes de inventario, que contienen información detallada sobre los bosques en cada país. Sin embargo, las diferencias que existen entre los diferentes conjuntos de datos de los distintos países pueden ser grandes, debido a los métodos aplicados, a los términos y definiciones utilizados y a la vigencia de la información presente en los inventarios individuales. A pesar de los ajustes hechos para acomodar estas diferencias, aún hay incertidumbre cuando se comparan estadísticas entre los diferentes países, especialmente aquellas relacionadas con el cambio del bosque.

Para substanciar su comprensión de los procesos de cambio en la cubierta terrestre tropical en su conjunto, especialmente la deforestación, y para completar las estadísticas específicas de cada país, la FAO llevó a cabo un estudio independiente sobre los cambios de la cubierta terrestre en los trópicos. El estudio, que hizo hincapié en cuantificar el cambio de la cubierta forestal, se basó en 117 unidades de muestreo que abarcaban el 10 por ciento del

área estudiada. Cada unidad de muestreo estaba compuesta de tres imágenes de satélite Landsat de distintas fechas, obtenidas entre aproximadamente 1980 hasta 2000.

Los resultados del estudio completan las estimaciones del área forestal basadas en los datos del país y proporcionan información única sobre las tendencias del cambio forestal desde 1980 a intervalos de diez años. El estudio es el primero en haber generado un cuadro compatible de los procesos de cambio del bosque en el ámbito del trópico, regional y ámbito ecológico entre dos períodos de evaluación. Los productos principales del estudio incluyen matrices de cambio que cuantifican los cambios de los bosques y en otras clases de cubierta de la tierra. A partir de ellos, se identificaron varias formas de cambio: deforestación, degradación, fragmentación y agricultura itinerante, entre otros. El análisis de los desplazamientos entre clases se atribuyó a estos procesos de cambio que ayudaron a identificar las relaciones de causa y efecto para la comprensión de los complejos procesos de deforestación. Al contrario, los estudios basados en el país sólo pudieron generar estimaciones únicas de cambio del bosque, sin mostrar cómo o por qué había cambiado el área de bosque.



**Figura 46-1. Procesos de el estudio de teledetección**

Las imágenes satelitares adquiridas más recientemente fueron utilizadas conjuntamente con las mismas unidades de muestreo establecidas para el estudio realizada en todos los países tropicales FRA 1990. En los archivos del decenio 1990 se contó con dos imágenes de diferentes fechas para las unidades de muestreo para la mayoría de las áreas, las cuales fueron completadas por la adquisición de una tercera imagen. Las mismas metodologías y definiciones fueron aplicadas a FRA 2000. Las tres fechas de las imágenes para cada unidad de muestreo hicieron posible efectuar un estudio abarcando 20 años y produjeron estadísticas a intervalos de diez años.

Los objetivos del estudio de teledetección de FRA 2000 fueron:

- el monitoreo de la situación de la cubierta de bosque tropical y el cambio que se verificó en los últimos 20 años en los ámbitos regional y de los trópicos en su conjunto;
- analizar las tendencias presentes en el cambio de la cubierta de bosque entre 1980-1990 y 1990-2000;
- estudiar las dinámicas de cambio en la cubierta de bosque e identificar los mecanismos causantes de la deforestación;
- complementar la información nacional existente, proporcionando datos compatibles desde los puntos de vista espacial y temporal sobre la situación y cambio del bosque.

## MÉTODOS

La Figura 46-1 ilustra los diferentes pasos de los procesos seguidos por el estudio, que se explican con mayor detalle más adelante.

El análisis de la serie temporal utilizada para el estudio fue desarrollado para garantizar un alto grado de compatibilidad mediante la utilización de fuentes de datos uniformes y de técnicas de interpretación. Los datos utilizados para cada unidad de muestreo constaban de tres imágenes obtenidas en fechas lo más cercanas posible a los años de referencia 1980, 1990 y 2000.

La tres fechas de las imágenes hicieron posible analizar y calcular los cambios en la cubierta de la tierra en dos períodos de tiempo consecutivos, y evaluar las diferencias de cambio en la cubierta de la tierra entre ambos períodos. La utilización de una tercera imagen en la serie temporal introdujo cierta complejidad en los cálculos de las estimaciones para los períodos del informe y los años de referencia.

Las principales características de la metodología del estudio fueron:

- el diseño del muestreo estadístico;
- una clasificación estándar dirigida a la evaluación del bosque;
- un procedimiento de interpretación interdependiente;
- estandarización de los resultados respecto a los años de referencia;
- cálculo de las estimaciones agregadas.

Para obtener mayores detalles consultar el capítulo 1 en FAO (1996) y FAO (2001).

## Diseño estadístico

FRA 2000 empleó el mismo diseño de muestreo de FRA 1990 (FAO 1996; Czaplowski 1994). Sus principales características son las siguientes:

Tabla 46-1. Clasificación de la cubierta de la tierra utilizada para el estudio

Categorías de la cubierta forestal	Clases de la cubierta de la tierra (clases principales)	Descripción breve
<b>Bosque natural</b>		
Cubierta de bosque continua	Cubierta de copa cerrada Cubierta de copa abierta Barbecho largo	Cubierta de copa > 40 % Cubierta de copa 10-40% Bosque afectado por la agricultura itinerante
Bosque fragmentado	Bosque fragmentado	Mosaico de bosque/no bosque
<b>No bosque</b>		
Otras tierras boscosas	Arbustos Barbecho corto	Áreas agrícolas con un período de barbecho corto
Áreas no leñosas áreas	Otra cubierta de la tierra Agua	Incluye el área urbana y agrícola con menos del 10% de cubierta de vegetación leñosa
<b>Vegetación leñosa establecida por la mano humana</b>	Plantaciones	Bosque y plantaciones agrícolas
<b>No visible</b>	No interpretada	Nubes, tierras leñosas incendiadas, sombras, área fuera de estudio

*Nota:* Las clases fueron agrupadas como bosques/no bosques según la definición f3.



Figura 46-2. Distribución de unidades de muestreo en el estudio de teledetección de todos los trópicos

- Se utilizaron muestras al azar, estratificadas, de dos etapas. El área estudiada fue dividida en regiones y subregiones. Cada subregión fue ulteriormente estratificada en un máximo de tres estratos correspondientes a la cubierta de bosque (América Latina y Asia) o de predominancia boscosa (África).
  - La población contenida en la muestra consistía en 1 203 imágenes de Landsat (Landsat frame) que representaban todas las imágenes en donde la cubierta bosque es superior al 10 por ciento y el área de la tierra es superior a 1 millón de hectáreas, por ej. el 51 por ciento del número total de las imágenes del área tropical. Dentro de la población, la muestra abarcaba todos los bosques tropicales en condiciones muy húmedas, húmedas y secas. Según las estadísticas de los países de FRA 1990, el 87 por ciento de los bosques tropicales se sitúan en el área de muestreo.
- De conformidad con este método, se seleccionaron 117 unidades de muestreo: una unidad de muestreo

corresponde a un imagen de Landsat. La Figura 47-2 muestra la distribución de las unidades de muestreo.

#### Clasificación de la cubierta de la tierra

Una clasificación uniforme de la cubierta de la tierra fue utilizada en todas las unidades de muestreo para trazar el mapa, recopilar estadísticas y describir la vegetación (en particular modo la vegetación leñosa). La clasificación comprendió diez clases de cubierta, de las cuales nueve eran clases visibles (Tabla 46-1).

Debido a que la clasificación de la cubierta de la tierra contiene muchas clases diferentes de vegetación leñosa, éstas pueden ser agregadas según las necesidades de reporte y de análisis requeridos. En el caso de los bosques, se derivaron tres distintas definiciones de bosque, agrupando diferentes clases de vegetación leñosa. La primera definición y la más exclusiva de todas, se refería al bosque 1 (f1) e incluye sólo la clase de bosque cerrado. La segunda, bosque 2 (f2), fue elaborada para coincidir con la definición

de bosque utilizada en los informes nacionales, y comprende las clases de bosque abierto y cerrado, y una fracción (dos-novenas partes) de la clase de bosque fragmentado. La tercera definición, bosque 3 (f3), es la más amplia e incluye las clases de barbecho largo y una fracción mayor (un tercio) de la clase de bosque fragmentado, comparada a la definición f2 (FAO 1996). La última definición permite hacer la diferenciación más detallada entre los cambios.

### **Interpretación de las unidades de muestreo y recopilación de datos**

La interpretación de las unidades de muestreo de FRA 2000 fue llevada a cabo por expertos en fotointerpretación de imágenes satelitares. Muchas organizaciones regionales y nacionales contribuyeron a realizar esta tarea, entre ellas el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Costa Rica, la Escuela Nacional de Conocimientos Rurales, de las Aguas y de los Bosques (ENGREF) en Montpellier, Francia, el Estudio Forestal de la India (FSI) y el Instituto Brasileño de Medio Ambiente (IBAMA) en Brasil. La FAO llevó a cabo la capacitación de personal en las instituciones que cooperaron en la tarea. Cada interpretación fue cuidadosamente verificada y revisada en la sede central de la FAO en Roma a fin de garantizar que las interpretaciones fueran coherentes entre muestra y muestra. El trabajo de interpretación fue asistido por el conocimiento de los expertos nacionales sobre condiciones y vegetación de las áreas estudiadas. En algunos lugares, incluyendo muchos de ellos en Brasil, se llevó a cabo un considerable trabajo de campo (aéreo y terrestre).

Las interpretaciones fueron hechas utilizando métodos de interpretación manuales y convencionales de series temporales de imágenes satelitares. Los datos Landsat (MSS y TM) fueron utilizados en la mayor parte de las unidades de muestreo, pero algunas imágenes SPOT e IRS fueron también necesarias cuando las imágenes Landsat eran de baja calidad. Las imágenes fueron procesadas en tres bandas como imágenes estándar infrarrojas impresas con colores falsos. Las interpretaciones fueron realizadas en hojas impresas a una escala de 1:250 000.

Cada unidad de muestra fue interpretada observando tres distintos períodos o puntos temporales con imágenes correspondientes al período lo más cercano posible a los años de referencia 1980, 1990 y 2000. Las fechas promedio de las imágenes de los tres grupos de imágenes eran 1977, 1989 y 1998. Las designaciones T1, T2 y T3 fueron aplicadas a las imágenes que correspondían, respectivamente, a los conjuntos de datos de 1980, 1990 y 2000.

Las imágenes T1 y T2 ya habían sido estudiadas por FRA 1990 a través de la interpretación interdependiente. La misma técnica fue utilizada para interpretar las tres imágenes T3 adquiridas para FRA 2000.

Este método requirió que el análisis del cambio fuera realizado comparando las imágenes continuas (imagen a

imagen) con otras imágenes del periodo tiempo. Además, todas las imágenes fueron registradas geométricamente respecto a la imagen T2 a través de técnicas de registro locales a medida que el intérprete progresaba en su tarea. Aunque toma más tiempo que una interpretación independiente, este método ha demostrado que elimina los errores de clasificación, tanto en las estimaciones de la situación como de cambio. Éste redujo de manera significativa los errores que puedan ser provocados por las compensaciones geométricas de las imágenes, así como aquellas diferencias que existen entre las imágenes de satélite, debido a las diferentes mejorías del contraste o a las diferencias que muestra la vegetación durante las diferentes estaciones.

La imagen adquirida para la tercera fecha agregó mucha más información al análisis. La mayor parte de las imágenes T3 fue adquirida por FRA digitalmente. La nueva información auxiliaría tal como los mapas de la vegetación, estaban disponibles desde FRA 1990 y fue utilizada para mejorar las interpretaciones de toda la serie temporal. Las interpretaciones T1 y T2 fueron, por lo tanto, revisadas cuando fue necesario. Esto contribuyó a identificar ligeras diferencias en las estadísticas para el período 1980-1990, comparado con aquellos producidos por FRA 1990 para el mismo período.

Las interpretaciones fueron hechas en superposiciones transparentes. Se interpretaron cerca de 900 millones de hectáreas, con un área visible común durante toda la serie temporal que abarcaba cerca de 250 millones de hectáreas. Los datos fueron obtenidos mediante una rejilla puntuada de 2 x 2 km<sup>2</sup>. La clase interpretada fue registrada en cada punto de los tres periodos estudiados, y las rejillas de datos obtenidas fueron registradas en el Sistema de información de recursos forestales (FORIS). Todos los datos fueron archivados en FORIS, que también puede mostrar las interpretaciones y agregar los resultados para realizar reportes según los distintos ámbitos. Las rejillas de datos también fueron georeferenciados e integrados en el Sistema de Información Geográfica.

El conjunto de datos de cada unidad de muestra consiste en tres situaciones distintas (en 1980, en 1990 y en 2000) y dos matrices de área de transición (1980-1990 y 1990-2000). Las rejillas de datos fueron utilizadas para determinar la situación (por ejemplo las áreas para las diferentes clases de cubierta de la tierra, en cada uno de los tres puntos temporales) y dos estimaciones de cambio de clase a clase durante dos períodos de tiempo distintos. Los cambios dentro de una unidad de muestra entre dos fechas estaban comprendidos en una sola matriz de área de transición, que cuantifica los diferentes desplazamientos entre las diferentes clases.

### **Estandarización de datos a los años de referencia de 1980, 1990 y 2000**

Mientras que las imágenes fueron seleccionadas de acuerdo a la mayor proximidad posible respecto a los años de

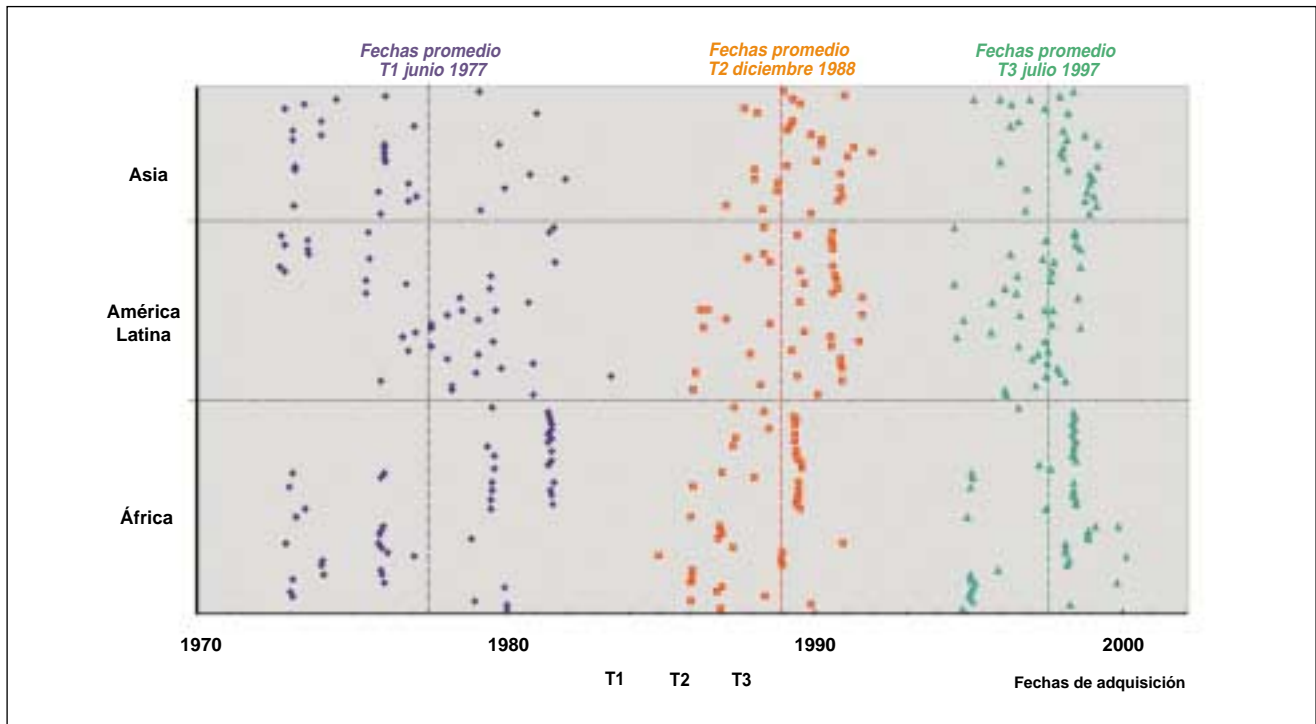


Figura 46-3. Distribución temporal de imágenes satelitales utilizadas para el estudio

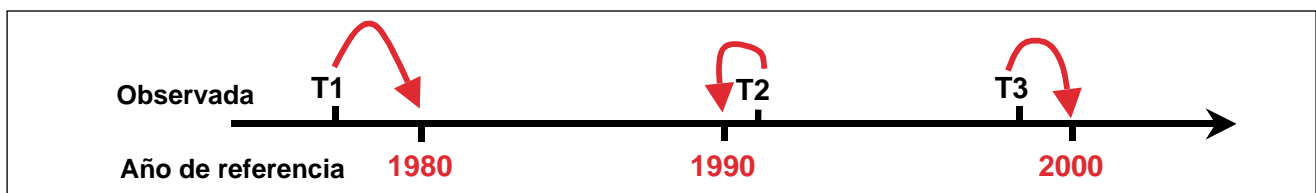


Figura 46-4. Ilustración de estandarización respecto a los años de referencia

referencia de 1980, 1990 y 2000, las fechas raramente correspondían exactamente al año de referencia y variaban entre unidades de muestra (Figura 46-3).

Antes de que pudieran hacerse las estimaciones, de acuerdo a los diferentes ámbitos agregados, los datos tuvieron que ser estandarizados respecto a los años de referencia 1980, 1990 y 2000. Las estadísticas tuvieron que ser extrapoladas o interpoladas a partir de las unidades de muestra de la fecha original de la imagen a los diferentes años de referencia (Figura 46-4).

Los datos de cada unidad de muestreo fueron organizados primero en una serie de matrices computarizadas y luego procesadas utilizando uno de los dos algoritmos. Los algoritmos fueron desarrollados por la FAO para proyectar la información interpretada en las imágenes satelitales a los años de referencia estándar. Se utilizaron dos métodos: el método constante y el método lineal. En el método constante se supuso que los cambios anuales en la cubierta terrestre fueron constantes y no variaron durante el período en cuestión. Estos fueron calculados utilizando información relativa a una sola fecha

de referencia. Recíprocamente, el método lineal supone que los cambios anuales en la cubierta terrestre ocurren gradual y linealmente y requiere la utilización de dos grupos de datos secuenciales (T1-T2 o T2-T3).

El método lineal fue más complejo desde el punto de vista del cómputo y fue considerado como el método preferible dado que no provocaba transiciones bruscas de clase a clase en el segundo punto temporal, como lo hacía el método constante. El método lineal también tenía la ventaja de dar los mismos resultados para el año de referencia de 1990 ya sea que fuesen interpolados o extrapolados a partir de los conjuntos de datos T1-T2 o T2-T3. Sin embargo, algunas veces los resultados producidos por el método lineal no fueron apoyados en los datos originales. En estos casos (el 23 por ciento) se utilizó el método constante. El método constante también se utilizó cuando era necesario hacer una extrapolación fuera de la serie temporal observada para hacer el ajuste a los años 1980 o 2000.

Los cálculos de las estimaciones se basaron en el área común de las tres imágenes. Cerca del 90 por ciento del área común a T1 y T2 también fue encontrada en la imagen T3.

Sería posible, desde el punto de vista teórico, mejorar algunas de las estimaciones del estudio si se utilizaran solamente las áreas comunes de dos imágenes a la vez (dado que el área común sería mayor). Sin embargo, esto no se llevó a cabo dado que el método no podía ser utilizado para estimar los cambios en las tasas de deforestación entre dos períodos distintos (1980-1990 o 1990-2000), que era uno de los principales propósitos del estudio.

### **Cálculo de las estimaciones agregadas**

Las estimaciones de la cubierta de bosque y de las tasas de deforestación durante los dos períodos de referencia de diez años, cada uno, fueron calculadas para cada estrato, región geográfica y zona ecológica. Todas estas estimaciones derivaron a partir de los datos estandarizados que correspondían a los períodos de referencia de las unidades individuales de muestreo.

La muestra de las imágenes dentro de cada estrato del estudio fue considerada como una muestra de conjunto. Quienes llevaron a cabo las estimaciones, en general, estimaron la proporción o combinaciones a partir de ésta. Dado que la cantidad de muestras por estrato era relativamente pequeña, se utilizó el método de estimaciones combinadas en los estratos a fin de restringir la desviación.

Los errores estándar (EE) fueron calculados como una medida de precisión de las estimaciones, para construir intervalos con una confiabilidad del 95 por ciento y para probar las hipótesis. Los errores estándar de los elementos de estimación básicos fueron calculados según la teoría común (elementos de estimación proporcionales en muestras estratificadas) (Raj 1968). Para los elementos de estimación más complicados, se utilizaron las expansiones de Taylor (Raj 1968) a fin de derivar el error estándar. El documento de trabajo FRA No. 49 (FAO 2001) contiene explicaciones detalladas sobre los métodos estadísticos utilizados en el estudio.

## **RESULTADOS**

Los resultados abarcan la mayoría de los bosques de todos los trópicos en un ámbito amplio de condiciones ecológicas, desde los bosques lluviosos tropicales hasta los bosques secos. Este estudio es el primer instrumento de evaluación en proporcionar información coherente y susceptible de comparación durante dos períodos (1980-1990 y 1990-2000), que permite calcular tanto los cambios, como el cambio que se da en los cambios entre los dos períodos. Las evaluaciones anteriores no pudieron proporcionar dicha información debido a las diferentes incoherencias contenidas en los existentes en la información de informes sucesivos de FRA.

Un ejemplo de los resultados producidos por la interpretación dada a una muestra ubicada en Zimbabwe, se ilustra en la Figura 46-5.

### **Situación y cambios para el período 1990-2000 en los ámbitos tropical, regional y de las zonas ecológicas**

Los resultados correspondientes al período 1990-2000, estimados en los ámbitos tropical y regional, se presentan en la Tabla 46-2 y en la Tabla 46-3.

Un resumen de los cambios netos por clase para el período 1990-2000 se proporciona en la Figura 46-6. Éste se obtuvo mediante el cálculo de la diferencia que existe entre las estimaciones del área en 2000 respecto a 1990 y describe la pérdida y la ganancia en el área de cada clase.

Para el período del informe comprendido entre 1990 y 2000, en el ámbito tropical, el estudio reveló que el bosque con cubierta de copa cerrada fue la clase más sujeta a las pérdidas. La clase "otra cubierta terrestre", que incluye las áreas de vegetación dispersa tales como las áreas agrícolas, y las áreas urbanas, mostraron los aumentos más grandes de área en los trópicos. La mayoría de los bosques fueron convertidos a otros tipos de cubierta terrestre en el ámbito tropical. La implicación de los resultados es que la mayoría de los bosques tropicales con cubierta de copa cerrados se perdió debido a su conversión a la agricultura (una porción insignificante se convirtió en áreas urbanas). En el ámbito regional los resultados variaron un poco.

En África, durante el decenio de 1990, la cantidad de bosque de cubierta de copa cerrada convertido a otros tipos de cubierta terrestre era relativamente inferior, en comparación con otras regiones. Vastas porciones de bosques de cubierta de copa, tanto cerrada, como abierta en la región, fueron convertidos en bosque fragmentado y en barbecho corto. Áreas considerables de bosque fragmentado fueron convertidas a otros tipos de cubierta terrestre. El bosque de cubierta de copa abierta en África sufrió pérdidas mayores que en otras regiones.

El cambio del bosque en América Latina se caracterizó por una fuerte y vasta transición de los bosques de cubierta de copa cerrada a otros tipos de cubierta terrestre (que era doblemente mayor como en las otras regiones). Mientras que los resultados fueron similares en Asia, esa región también tenía grandes áreas de bosques de cubierta de copa cerrada que fueron transformados en barbecho largo y corto. Áreas considerables de arbustos fueron también convertidas en otros tipos de cubierta terrestre en América Latina, pero no en Asia o África. Los cambios a partir de otros tipos de cubierta terrestre y bosques cerrados a plantaciones (vegetación leñosa cultivada por mano humana) fueron notablemente observadas en Asia.

Las transiciones positivas son aquellas en las cuales el contenido leñoso del área ha aumentado. Mientras que éstas no fueron frecuentes durante el decenio de 1990, algunos cambios positivos se observaron cuando otros tipos de cubierta terrestre fueron convertidos a barbecho corto y matorrales en América Latina. Los cambios desde otros tipos de cubierta terrestre a bosque fragmentado se

**Tabla 46-2. Matrices de transición de área para el período comprendido entre 1990 y 2000 en el ámbito de los trópicos (millones de ha)**

1990-2000 matriz de área de transición tropical											
(Millones de ha) Clases de la cubierta de la tierra en el 1990	Clases de la cubierta de la tierra en el 2000									Total 1990	% del área total de la tierra
	Bosques cerrados	Bosques abiertos	Barbecho alto	Bosque fragmentado	Arbustos	Barbecho corto	Otra cubierta de la tierra	Agua	Plantaciones		
Bosques cerrados	1131.6	1.2	6.7	9.4	1.3	9.8	43.1	1.1	1.9	1205.1	39.3
Bosques abiertos	0.2	287.3	0.5	6.8	0.7	2.2	6.6	0.1	0.0	304.5	9.9
Barbecho alto	1.1	0.1	63.2	0.2	0.0	4.8	4.7	0.0	0.2	74.4	2.4
Bosque fragmentado	0.5	0.4	0.0	302.1	0.5	2.2	11.2	0.1	0.2	317.5	7.1
Arbustos	0.1	0.1	0.0	0.1	143.5	0.6	9.7	1.8	0.1	155.9	5.1
Barbecho corto	1.0	0.3	1.2	1.6	0.2	122.7	11.6	0.2	0.4	139.8	4.5
Otra cubierta de la tierra	0.8	0.5	0.5	2.3	3.7	4.9	928.4	1.3	2.3	944.4	30.0
Agua	0.2	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	1.2	6.6	0.0	7.8	0.3
Plantaciones	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	18.0	19.3	0.6
<b>Total 2000</b> →	<b>1135.2</b>	<b>290.8</b>	<b>71.5</b>	<b>222.5</b>	<b>150.6</b>	<b>147.3</b>	<b>1017.6</b>	<b>10.2</b>	<b>23.2</b>	<b>3068.0</b>	
<b>% del área total de la tierra</b>	<b>37.0</b>	<b>9.5</b>	<b>2.3</b>	<b>7.3</b>	<b>4.9</b>	<b>4.8</b>	<b>33.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.8</b>		

*Nota:* Las clases están ordenadas de acuerdo al contenido indicativo de biomasa leñosa en vías de disminución, a excepción de la clase plantaciones, de manera que los cambios negativos (de mayor a menor biomasa) corresponden a los valores situados por encima de la diagonal mientras que los cambios positivos se encuentran por debajo de ésta. Los valores diagonales representan las áreas que no cambiaron durante el período.

**Tabla 46-3. Matrices de transición de área para el período 1990-2000 por región (millones de ha)**

1990-2000 matriz de área de transición África											
(Millones de ha) Clases de la cubierta de la tierra en el 1990	Clases de la cubierta de la tierra en el 2000									Total 1990	% del área total de la tierra
	Bosques cerrados	Bosques abiertos	Barbecho alto	Bosque fragmentado	Arbustos	Barbecho corto	Otra cubierta de la tierra	Agua	Plantaciones		
Bosques cerrados	261.4	0.6	0.7	5.7	0.0	5.0	2.0	0.0	0.1	275.6	20.0
Bosques abiertos	0.0	106.1	0.2	5.0	0.1	1.0	2.9	0.0	0.0	117.0	16.1
Barbecho alto	0.0	0.1	16.3	0.1	0.0	0.5	0.2	0.0	0.0	17.2	1.4
Bosque fragmentado	0.2	0.2	0.0	139.8	0.1	1.8	6.0	0.0	0.0	148.2	12.1
Arbustos	0.0	0.0	0.0	0.0	42.9	0.3	1.5	0.0	0.0	44.9	3.7
Barbecho corto	0.8	0.2	0.3	0.9	0.2	65.3	2.9	0.1	0.0	70.7	5.8
Otra cubierta de la tierra	0.1	0.2	0.0	0.4	0.2	0.4	467.0	0.3	0.1	470.7	36.3
Agua	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.4	0.0
Plantaciones	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.3	1.3	0.1
<b>Total 2000</b> →	<b>262.4</b>	<b>107.4</b>	<b>17.0</b>	<b>152.0</b>	<b>43.5</b>	<b>75.1</b>	<b>483.0</b>	<b>0.4</b>	<b>1.4</b>	<b>1224.0</b>	
<b>% del área total de la tierra</b>	<b>21.0</b>	<b>70.9</b>	<b>1.4</b>	<b>12.0</b>	<b>3.6</b>	<b>6.1</b>	<b>39.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>		

1990-2000 matriz de área de transición Asia											
(Millones de ha) Clases de la cubierta de la tierra en el 1990	Clases de la cubierta de la tierra en el 2000									Total 1990	% del área total de la tierra
	Bosques cerrados	Bosques abiertos	Barbecho alto	Bosque fragmentado	Arbustos	Barbecho corto	Otra cubierta de la tierra	Agua	Plantaciones		
Bosques cerrados	190.0	0.4	3.6	0.7	0.1	3.2	9.4	0.7	1.9	213.0	34.9
Bosques abiertos	0.2	24.7	0.2	0.2	0.2	0.3	1.1	0.0	0.0	26.8	4.4
Barbecho alto	0.5	0.0	41.7	0.0	0.0	3.9	2.9	0.0	0.2	49.3	8.1
Bosque fragmentado	0.1	0.0	0.2	16.8	0.2	0.2	1.3	0.0	0.1	19.0	3.1
Arbustos	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	0.2	0.8	0.0	0.0	9.7	1.6
Barbecho corto	0.1	0.0	0.7	0.0	0.0	41.3	6.3	0.1	0.4	49.0	8.0
Otra cubierta de la tierra	0.2	0.2	0.2	0.4	0.2	0.3	222.7	0.3	2.0	226.3	37.1
Agua	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.3	0.0	1.4	0.2
Plantaciones	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	15.3	16.0	2.6
<b>Total 2000</b> →	<b>194.2</b>	<b>25.3</b>	<b>46.6</b>	<b>18.3</b>	<b>9.3</b>	<b>49.5</b>	<b>245.1</b>	<b>2.5</b>	<b>19.0</b>	<b>610.5</b>	
<b>% del área total de la tierra</b>	<b>31.8</b>	<b>4.2</b>	<b>7.8</b>	<b>3.0</b>	<b>1.5</b>	<b>8.1</b>	<b>40.1</b>	<b>0.4</b>	<b>3.2</b>		

1990-2000 matriz de área de transición América Latina											
(Millones de ha) Clases de la cubierta de la tierra en el 1990	Clases de la cubierta de la tierra en el 2000									Total 1990	% del área total de la tierra
	Bosques cerrados	Bosques abiertos	Barbecho alto	Bosque fragmentado	Arbustos	Barbecho corto	Otra cubierta de la tierra	Agua	Plantaciones		
Bosques cerrados	677.1	0.2	1.4	3.0	1.1	1.7	31.7	0.3	0.0	716.6	29.1
Bosques abiertos	0.0	76.6	0.1	0.0	0.3	0.1	2.7	0.0	0.0	80.7	6.5
Barbecho alto	0.5	0.1	53.3	0.1	0.0	0.3	1.6	0.0	0.0	7.9	0.6
Bosque fragmentado	0.2	0.2	0.0	45.5	0.2	0.1	3.9	0.1	0.1	50.3	4.1
Arbustos	0.0	0.1	0.0	0.0	92.0	0.0	7.4	1.7	0.0	101.3	8.2
Barbecho corto	0.1	0.1	0.2	0.5	0.0	36.1	2.4	0.0	0.0	39.4	1.6
Otra cubierta de la tierra	0.4	0.1	0.3	1.5	3.3	4.2	238.7	0.7	0.2	249.3	20.2
Agua	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	4.1	0.0	6.0	0.5
Plantaciones	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	1.6	1.9	0.2
<b>Total 2000</b> →	<b>678.5</b>	<b>77.2</b>	<b>7.4</b>	<b>51.4</b>	<b>97.7</b>	<b>22.7</b>	<b>269.6</b>	<b>7.8</b>	<b>2.0</b>	<b>1224.0</b>	
<b>% del área total de la tierra</b>	<b>50.0</b>	<b>6.3</b>	<b>0.6</b>	<b>4.2</b>	<b>7.9</b>	<b>1.8</b>	<b>23.0</b>	<b>0.6</b>	<b>0.2</b>		

*Nota:* Ver Tabla 46-2.

verificaron distribuyéndose de manera más uniforme en los trópicos, mientras que los cambios a partir del barbecho corto a barbecho largo se observaron sobre todo en Asia.

La Tabla 46-4 ilustra las estimaciones del área de bosque para la definición de bosque f3. El área de bosque de la parte estudiada en 2000 se estimó en 1.6 billones de hectáreas, o cerca del 50 por ciento del área estudiada. Mitad de esta área se ubicaba en América Latina.

La deforestación fue definida como la suma de toda transición de área de bosque a las clases no boscosas. El cambio neto de área se estimó como la diferencia entre las transiciones que ocurrieron a partir de clases no boscosas a las clases de bosque, menos la deforestación. La tasa de deforestación se estimó en 0.52 por ciento al año, o sea 9.2 millones de hectáreas anuales para la zona de los trópicos, durante el período de tiempo comprendido entre 1990 y 2000. Este corresponde a un cambio neto de área de -8.6 millones de hectáreas anuales durante el período (Tabla 46-5). Los errores estándar en el ámbito regional fueron relativamente altos, y las diferencias de las tasas de deforestación entre regiones geográficas no fueron significativas estadísticamente a un nivel del 5 por ciento.

El informe acerca de los bosques, realizado mediante el estudio de teledetección, fue clasificado de acuerdo a zonas ecológicas por grupos de clase del mapa mundial de zonas

ecológicas de FRA 2000 a fin de obtener tres zonas agregadas (Capítulo 47, Figura 47-7 y Tabla 46-6)

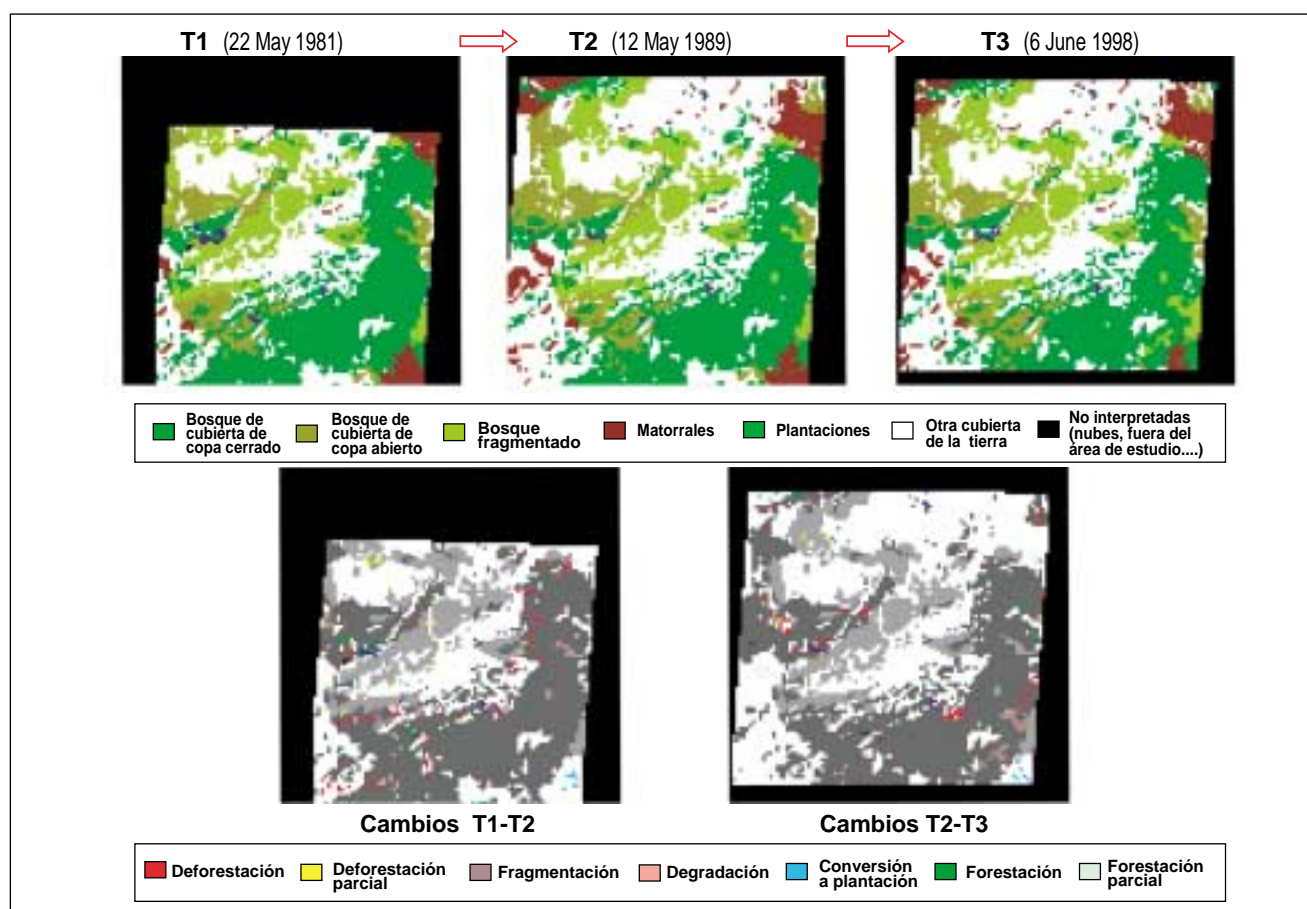
- bosque lluvioso tropical (ninguna o breve estación seca);
- bosque decídulo húmedo tropical (tres a siete meses secos);
- bosque seco tropical (más de seis meses secos).

A fin de agregar las estadísticas de las zonas ecológicas de interés, las unidades de muestreo fueron clasificadas según su ubicación relativa a la zona ecológica cubriendo la mayor parte del área de la unidad de muestreo, dado que las zonas cortaban transversalmente algunas de las unidades de muestreo.

La distribución de los bosques por zonas ecológicas mostraron que los bosques estudiados estaban concentrados principalmente en los bosques lluviosos tropicales. Las estimaciones de la deforestación por zonas ecológicas muestran que la pérdida de bosque también se concentraba en los bosques lluviosos.

#### Comparación de los cambios del bosque, 1980-1990

Las pruebas estadísticas mostraron una diferencia no significativa entre las estimaciones de deforestación situándose con un 5 por ciento de nivel de significancia en los dos períodos estudiados (1980-1990 y 1990-2000) tanto en el ámbito regional como el ámbito tropical. (Figura 46-8).



Nota: La dimensión Pixel es de 2 x 2 km<sup>2</sup>.

Figura 46-5. Los resultados para la unidad de muestreo en Zimbabwe: mapas raster basados en registros de rejillas puntuadas



En el ámbito de la zona ecológica, la deforestación en la zona de bosque decídúo húmedo tropical era bastante diferente entre dos períodos de estudio (1980-1990 y 1990-2000) (Figura 46-9). En esta zona, tanto el cambio neto en el área de bosque, como el ritmo de deforestación disminuyó considerablemente con un nivel de 5 por ciento de significancia. Para las demás zonas ecológicas, las diferencias en el cambio neto de área del bosque y la tasa de deforestación anual no fueron significativas.

**Principales procesos de cambio del bosque por región**

Se utilizaron matrices estándar de transición para ilustrar los principales procesos de cambio del bosque y para cuantificar su importancia relativa en el ámbito de los trópicos y de cada región. Los procesos de cambio fueron clasificados según la magnitud de la degradación del bosque, la dimensión de la actividad que contribuyó a la deforestación, las principales fuerzas involucradas en el cambio y los tipos de uso de la tierra involucrados. Según estos criterios, se identificaron cuatro procesos distintos de deforestación que partieron de:

- **La expansión de la agricultura itinerante en los bosques inalterados.** Este proceso ocurrió en los bosques en donde la agricultura itinerante o la degradación comenzaron después de 1980. El impacto sobre los bosques fue moderado y gradual, dado que la agricultura itinerante se expandió de manera incrementada cada vez más en ellos. Este proceso se caracterizó por las transiciones a partir de las clases de bosque cerrado y abierto a la clase de barbecho largo, y de bosque cerrado a bosque abierto.
- **Intensificación de la agricultura en áreas de agricultura itinerante.** Este proceso ocurrió en los

**Tabla 46-4. Estimaciones del área de bosque por región y en el ámbito tropical en 2000**

Región	Área de bosque			
	Millones de ha		%	
	Estimación	EE	Estimación	EE
África	519	37	42	3
América Latina	780	49	63	4
Asia	272	23	45	4
Tropical	1 571	66	51	2

*Nota:* EE = Error estándar de la media. Las cifras se refieren al área estudiada, que representa cerca del 90 por ciento del total de las tierras forestales en el ámbito de los trópicos.

**Tabla 46-5. Deforestación anual y cambio neto del área de bosque durante el periodo comprendido entre 1990-2000 por región y en los trópicos**

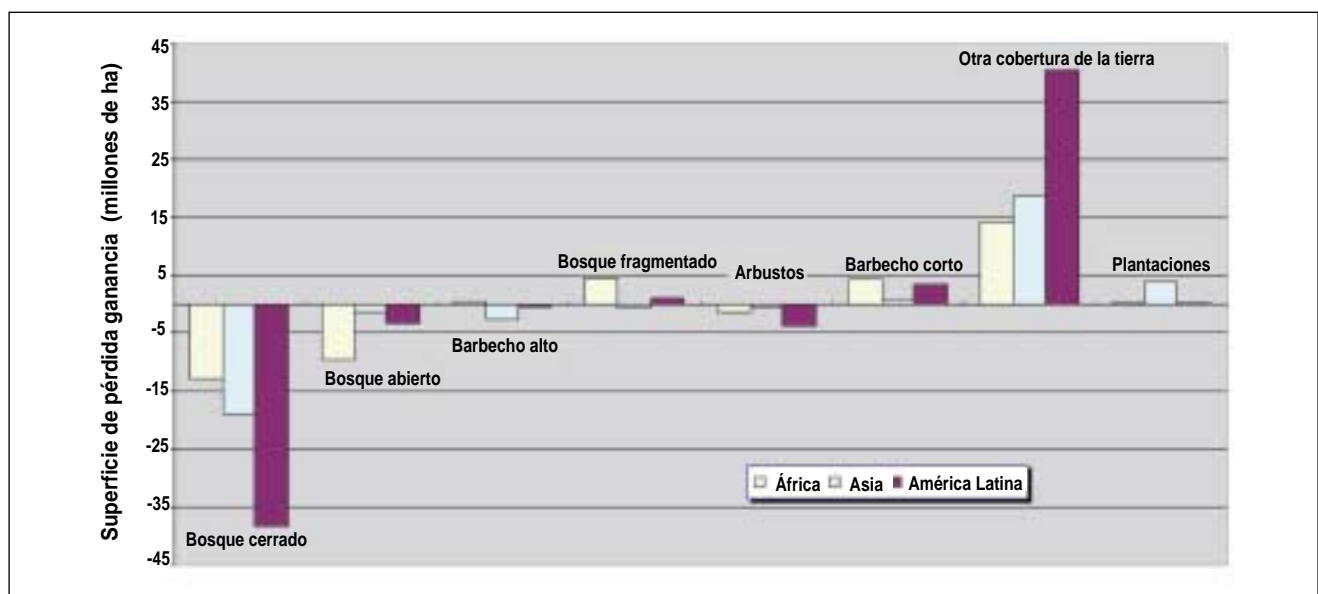
Región	Deforestación anual millones ha/año	Cambio neto de área millones ha/año		Tasa de deforestación %/año	
	Estimado	Estimado	SE	Estimado	EE
África	2.3	-2.1	0.4	0.34	0.06
Asia	2.5	-2.3	0.6	0.79	0.20
América Latina	4.4	-4.2	1.1	0.51	0.15
Tropical	9.2	-8.6	1.3	0.52	0.08

*Nota:* EE = Error estándar de la media. La definición f3 de bosque fue utilizada.

**Tabla 46-6. Deforestación anual y cambio neto del área de bosque durante el periodo comprendido entre 1990-2000 por región y por zona ecológica**

Zona ecológica	Deforestación anual millones ha/año	Cambio neto de área millones ha/año		Tasa de deforestación anual millones ha/año	
	Estimado	Estimado	SE	Estimado	SE
Bosque pluvial tropical	6.0	-5.7	1.2	0.59	0.14
Bosque caducifolio húmedo tropical	2.4	-2.2	0.4	0.43	0.07
Bosque tropical seco	0.8	-0.7	0.3	0.38	0.13

*Nota:* EE = Error estándar de la media. La definición f3 de bosque fue utilizada.



**Figura 46-6. Resumen de los cambios netos durante el período 1990-2000 por clases de cubierta terrestre por región**

bosques que ya habían sufrido el impacto de las prácticas de la agricultura itinerante en 1980. Este también se verificó en las áreas en donde el cultivo itinerante se intensificó (cuando el período de barbecho disminuyó) o cuando una transición completa de la agricultura itinerante a la agricultura permanente habían ocurrido entre el decenio de 1980 y el de 1990. Este estudio incluyó las transiciones a partir de la clase de barbecho largo, a bosque fragmentado y barbecho corto, y de barbecho corto a otras clases de cubierta terrestre.

- **Conversión directa de los bosques a la agricultura permanente en pequeña escala.** En este proceso, áreas de bosque pequeñas (menos de 25 ha) fueron convertidas a la agricultura. Para este estudio, las transiciones estuvieron representadas por cambios de bosque cerrado y abierto a bosque fragmentado y barbecho corto, y de bosque fragmentado a barbecho corto o a otra clase de cubierta terrestre.
- **Conversión directa del área de bosque a la agricultura en gran escala.** En este proceso, vastas áreas (más de 25 ha) de bosque cerrado, bosque abierto y barbecho largo fueron convertidos a otra clase de cubierta terrestre. (Este también podría estar representado por la conversión más o menos simultánea de áreas contiguas pequeñas que, cuando se agregan, ocupan un área de más de 25 ha. Estas áreas no podían distinguirse, mediante imágenes de satélite, de las áreas de bosque convertidas de manera uniforme).

En el ámbito tropical, la deforestación en los bosques inalterados prevaleció y se distribuyó de manera uniforme entre conversiones en gran y en pequeña escala a la agricultura. Las variaciones regionales (Figura 46-10) en los procesos de cambio se resumen de la siguiente manera.

- **África.** Los principales procesos de deforestación se debían a la conversión del bosque en agricultura permanente en pequeña escala.

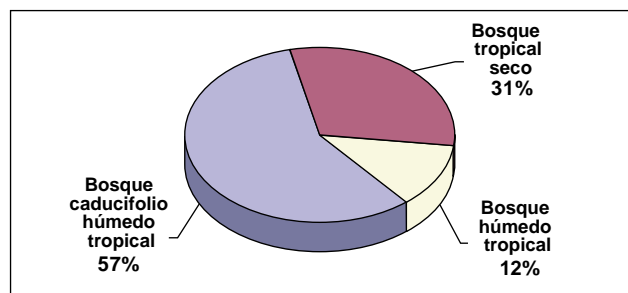


Figura 46-7. Distribución del bosque por zona ecológica en 2000 (definición f3)

- **América Latina.** La deforestación debida a la conversión en agricultura permanente en gran escala fue un proceso predominante.
- **Asia.** El principal proceso fue la conversión directa del bosque a la agricultura en gran escala, mientras que otros procesos también contribuyeron de manera significativa a la deforestación.

#### Comparación con las estadísticas por país de FRA 2000

FRA 2000 incluyó una evaluación separada de la situación y cambio del bosque utilizando la información proveniente de los distintos países. Los resultados de los dos estudios fueron comparados a fin de analizar las relaciones que existen entre los dos y encontrar formas de utilizar los dos grupos de datos de manera conjunta a fin de obtener una estimación integral para el ámbito mundial.

Se observó que los dos componentes de la evaluación diferían en los siguientes aspectos.

- **Resolución.** Las estadísticas nacionales proporcionaron estimaciones en el ámbito nacional, mientras que el estudio de teledetección fue diseñado para proporcionar información acerca del ámbito de los trópicos y de cada región.
- **Definiciones.** Las definiciones del bosque utilizadas eran bastante cercanas pero no correspondían

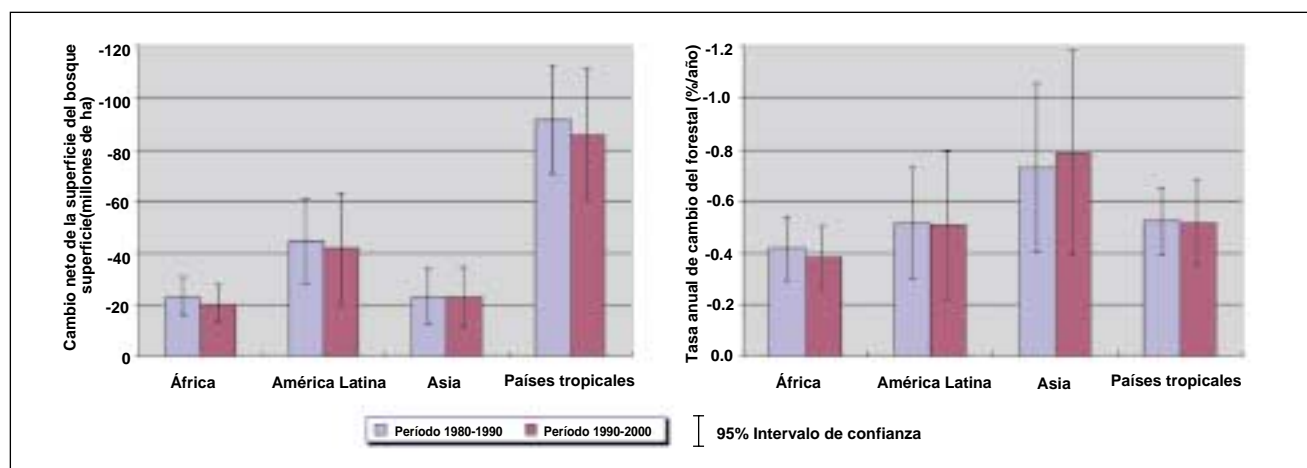


Figura 46-8. Cambios netos del área de bosque por región y en el ámbito de los trópicos, 1980-1990 y 1990-2000 (izquierda); tasa anual de deforestación en cada región y en el ámbito de todos los trópicos, 1980-1990 y 1990-2000 (derecha)

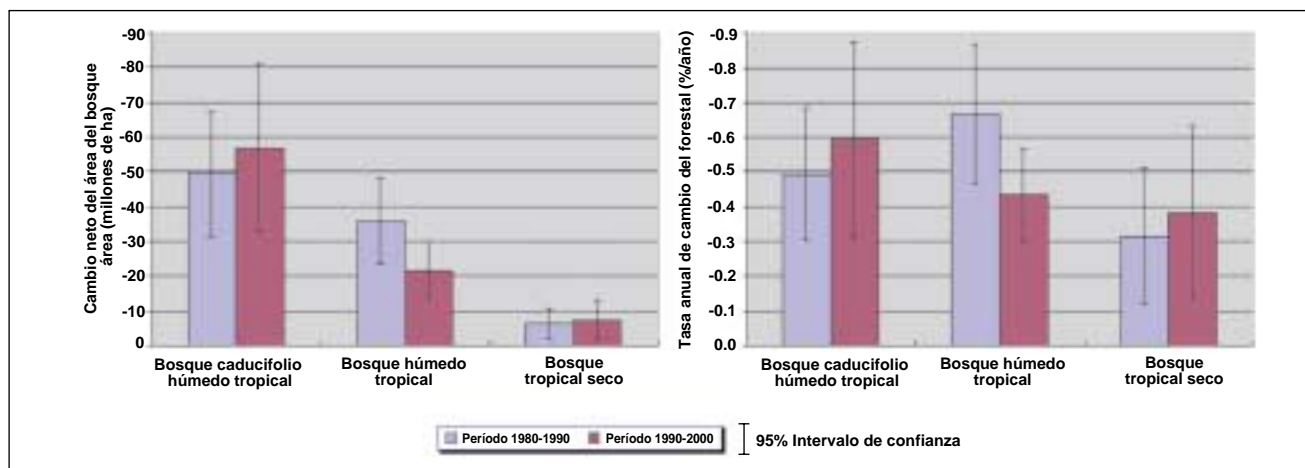


Figura 46-9. Cambio neto del área de bosque por zona ecológica, 1980-1990 y 1990-2000 (izquierda); cambio anual del área del bosque por zona ecológica 1980-1990 y 1990-2000 (derecha)

exactamente entre los dos enfoques. Las estadísticas por país se ajustaron a la definición mundial de bosque de FRA 2000 que se basa tanto en el uso como en la cubierta, mientras que el estudio de teledetección utilizó una definición de la cubierta terrestre uniforme, basada en los criterios de fotointerpretación.

- **Cubierta geográfica.** Las áreas estudiadas fueron diferentes. Mientras que la evaluación basada en la información nacional, se llevaba a cabo en todo el mundo, el estudio de teledetección abarcaba sólo el 63 por ciento del área terrestre en los trópicos, el cual representa cerca del 87 por ciento de los bosques tropicales del mundo. Dentro del área terrestre del estudio, las imágenes de Landsat con menos de 10 por ciento de bosque se colocaron en un estrato que no fue objeto de muestreo. Los marcos del Landsat con un área terrestre inferior a 1 millón de hectáreas tampoco fueron incluidos, mientras que la información de los países abarcaba, en teoría, toda el área terrestre.
- **Técnicas de mensura.** Las estadísticas nacionales se basaban en una amplia gama de datos de referencia derivados de una serie de métodos (opinión de expertos, mapas basados en imágenes de satélite, estudios de campo y muestreo), mientras que el estudio de teledetección se basaba en la interpretación de imágenes de satélite y muestras estadísticas objetivas.
- **Vigencia de la información.** El estudio de teledetección se basó en imágenes de satélite que databan de los años de referencia de 1980, 1990 y 2000 (con algunas variaciones), mientras que la fecha promedio de la información nacional de los países en desarrollo era 1994, aunque algunos de los datos nacionales eran anteriores o más recientes.

Las variaciones entre los dos grupos de datos podría contribuir a enfatizar las diferencias que existen en las estimaciones respectivas; en consecuencia, era imposible efectuar una comparación directa entre las dos. Sin

embargo, debido a que el estudio de teledetección fue realizado en el contexto de condiciones relativamente controladas y que ésta aplicó el muestreo estadístico, el mismo fue utilizada en el ámbito regional, como un instrumento para calibrar, a fin de mejorar algunos de los resultados generales obtenidos para los trópicos.

Las comparaciones entre los datos basados en los resultados del país y las estimaciones del estudio de teledetección se limitaron a 73 países que fueron cubiertos por el estudio de teledetección (Tabla 46-7). Sesenta de estos países fueron cubiertos por al menos una parte de la unidad de muestreo. Sólo se examinaron los resultados en los ámbitos subregional, regional y los trópicos (dado que el estudio de teledetección no fue utilizado para generar resultados en el ámbito nacional) utilizando la definición f2 de bosques (dado que ésta corresponde más de cerca a la definición utilizada para los datos estadísticos nacionales).

Las estimaciones del área de bosques proveniente del estudio de teledetección fueron, en general, inferiores a las estimaciones de los datos de los países en los trópicos, en todas las regiones, y en la mayoría de las subregiones. Sin embargo, existe una buena correlación entre los datos del país y las estimaciones del estudio de teledetección, las cuales pueden ser observadas en los ámbitos subregional y regional (Figura 46-11).

Las estimaciones de cambio en el área de bosque provenientes de ambos grupos de datos resultaron comparables en los casos de Asia y América Latina. Sin embargo, los datos para África no fueron comparables y en consecuencia la correlación en el ámbito tropical también fue menor. Las subregiones que contribuyeron más a la disparidad entre los dos grupos de datos fueron África oriental y África del sur. La disparidad podría atribuirse principalmente a dos causas.

- **Estacionalidad y condiciones ecológicas.** El uso de las imágenes satelitares en las áreas secas a menudo se vuelve difícil cuando se trata de clasificar e interpretar la

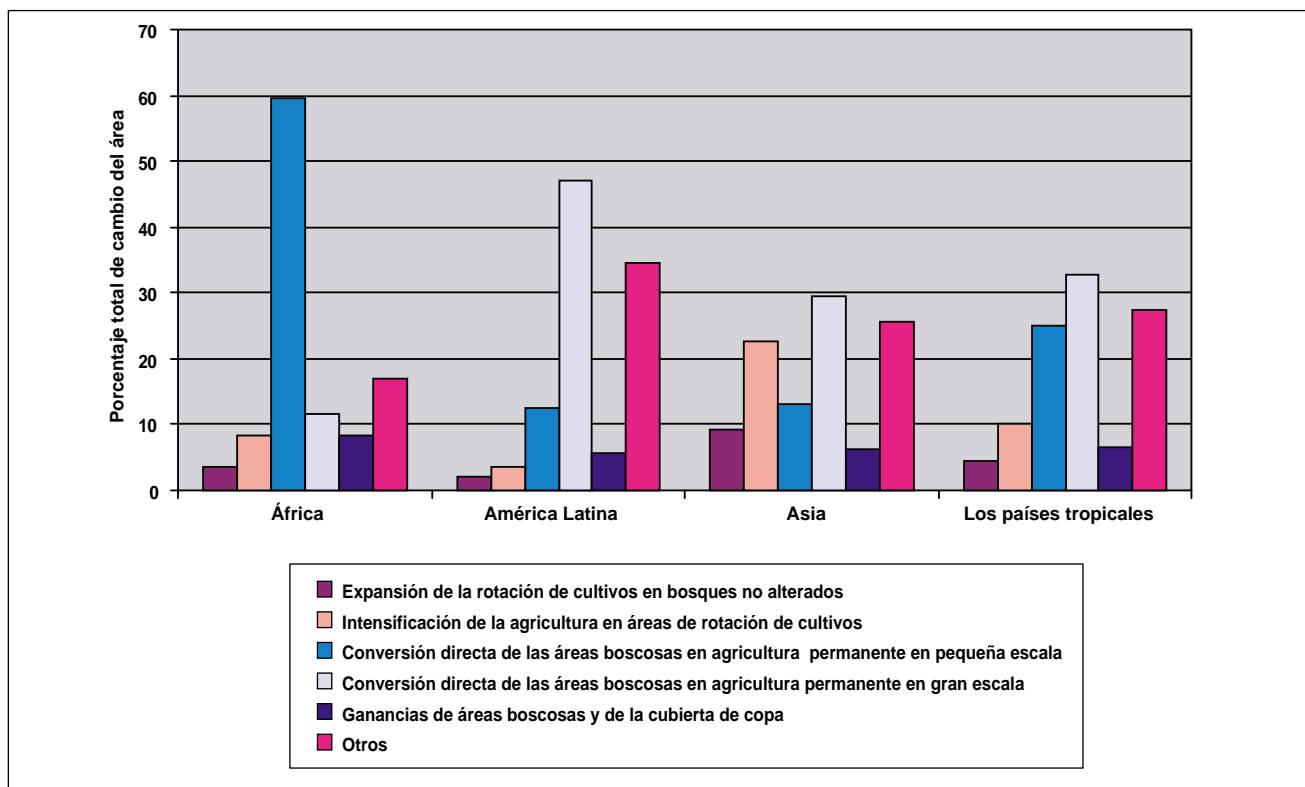


Figura 46-10. Porcentaje del cambio total del área por proceso de cambio individual en los ámbitos regional y de los trópicos para el período 1990-2000

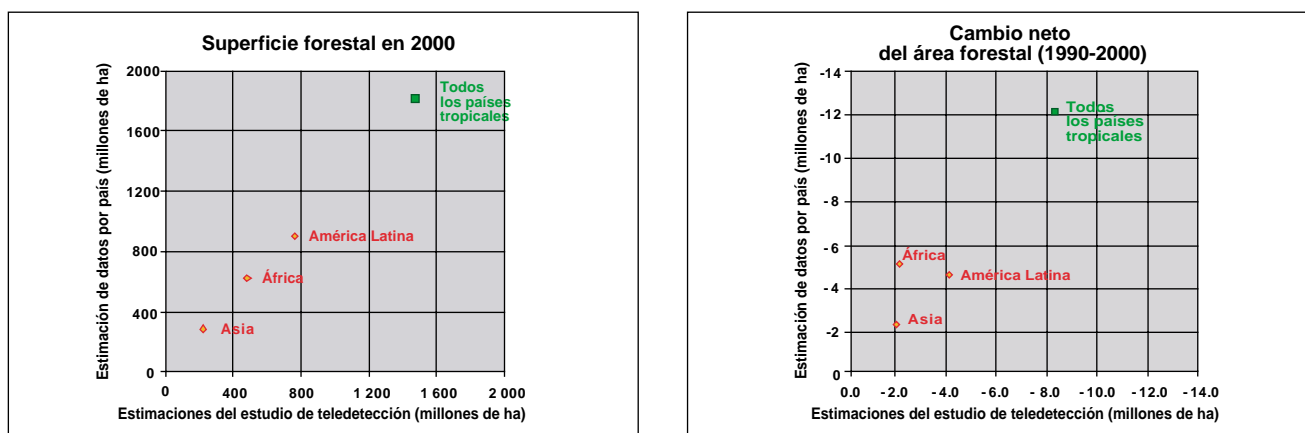


Figura 46-11. Área del bosque en 2000 (izquierda) y cambio neto del área de bosque (derecha) – comparación entre los datos nacionales y las estimaciones del estudio de teledetección

vegetación y detectar los cambios. La cobertura de follaje en estas áreas es escasa, exceptuando durante el período de la corta estación lluviosa. Cuando las hojas están verdes, los bosques son muy visibles en las imágenes, pero cuando éstas no existen, es difícil detectar e interpretar la vegetación.

- **Incoherencias en países específicos.** Los datos nacionales de algunos países – la República Democrática del Congo, Sudán y Zambia – contribuyeron a elevar la tasa de deforestación en África. Las tasas de deforestación para las unidades de muestreo en Sudán y Zambia fueron inferiores a las que

fueron calculadas a partir de los datos del país. Este resultado era de esperarse, dado que las unidades de muestreo no fueron diseñadas para suministrar estadísticas nacionales representativas y éstas pueden haber estado ubicadas en áreas que tenían tasas de deforestación más bajas dentro del país. También es posible que los datos nacionales de Sudán y Zambia sobrestimaron la deforestación. Por ejemplo, los datos de base para Zambia databan de 1978, y los datos de Sudán de 1990 abarcaban sólo un tercio (el cinturón de goma) del país. Además, las estimaciones de cambio se basaban en la opinión de expertos o en estimaciones

**Tabla 46-7. Comparación del área de bosque y de las estimaciones de cambio del área de bosque a partir del estudio de teledetección respecto a las de los datos nacionales (utilizando la segunda definición de bosque f2)**

Región	Área de bosque 2000 Millones de ha			Cambio anual neto del área del bosque Millones de ha/año			Tasa de deforestación anual %/año		
	Datos del país	Estudio de teledetección	Diferencia significativa	Datos del país	Encuesta de teledetección	Diferencia significativa	Datos del país	Encuesta de teledetección	Diferencia significativa
África	622	484	**	-5.2	-2.2	***	0.77	0.43	***
Asia	289	224	**	-2.4	-2.0	n.s.	0.78	0.84	n.s.
América Latina	892	767	**	-4.4	-4.1	n.s.	0.45	0.51	n.s.
Todo el trópico	1 803	1 475	***	-12.0	-8.3	**	0.62	0.54	n.s.

*Nota:* Sólo los resultados de los países incluidos en el estudio de teledetección fueron recopilados para obtener los datos nacionales proporcionados en la tabla. La hipótesis ensayada en la tabla es que el valor de los datos del país es el verdadero valor de la población recogida en el muestreo del estudio de teledetección. El grado de significancia de la diferencia que existe entre los datos del país y las estimaciones del estudio de teledetección: \*\*\* = 0.01 nivel del porcentaje de significancia, \*\* = 1 por ciento del nivel de significancia, \* = 5 por ciento del nivel de significancia, n.s. = no significativo al nivel del 5 por ciento.

provenientes de los países aledaños debido a la falta de una serie temporal de datos susceptibles de comparación para ambos países.

## FUENTES DE ERROR Y SU IMPACTO EN LOS RESULTADOS

### Errores de índole estadística

Los errores de índole estadística identificados en el estudio fueron errores de muestreo, errores de mensura, valores faltantes y discrepancias existentes entre la población meta y la población del muestreo.

**Errores de muestreo.** El error de muestreo depende del diseño que tiene la muestra y de la variación presente dentro de la población, éste se cuantifica mediante el error estándar. Para cada estimación calculada en el estudio se calculó el error estándar correspondiente (o más precisamente, error cuadrado medio dado que las estimaciones son proporcionales). Algunos de estos errores de estimación fueron considerados en las secciones anteriores.

Tanto los valores estimados, como los errores estándar para el área de bosque relativa eran cercanos a los que fueron registrados en FRA 1990 (FAO 1996). Las estimaciones de la cubierta forestal relativa para 1980 y 1990 se desviaban ligeramente de las del informe de FRA 1990 y los errores estándar eran ligeramente superiores. Una explicación para esta desviación es que los cálculos estadísticos se limitan al área común de las imágenes para las tres fechas.

Los valores estimados de la tasa de deforestación para 1980-1990 fueron en cierto modo inferiores en FRA 2000 respecto a los que produjo FRA 1990. Una explicación al por qué de esta diferencia es la utilización de diferentes métodos de estandarización para el ajuste de la información a los años de referencia estándar.

Los errores estándar del estimador de la tasa de deforestación de 1980-1990 fueron de la misma magnitud respecto a (o inferior a) los que figuran en FRA 1990. Los errores estándar eran en cierto modo superiores para el período 1990-2000. Las diferencias que existen en los errores estándar para los dos períodos del informe pueden

deberse al azar (una consecuencia del error de muestreo de la desviación estándar) o puede indicar que la variación de la deforestación había aumentado en el área estudiada. Una tercera razón podría ser que las estadísticas del año 2000 fueron casi enteramente extrapoladas, lo cual podría aumentar potencialmente las variaciones observadas.

Los cálculos muestran que pocas unidades de muestreo contribuyeron ingentemente al error estándar, indicando que existe una variación considerable y real entre las unidades respecto a las variables estudiadas. La estratificación y asignación de la cantidad de unidades por estrato fueron neutrales con respecto a algunas características a ser estimadas y garantizó una cobertura aproximadamente proporcional al área estudiada, pero no la más eficiente para estimar, por ejemplo, los cambios en las tasas de deforestación.

Para algunos estratos el tamaño de las muestras era inferior a lo planificado debido a la falta de datos apropiados disponibles en algunos lugares (debido a una cubierta de nubes muy alta). Cuatro unidades de muestreo, de las cuales tres pertenecían al mismo estrato, no pudieron ser interpretadas.

Las estimaciones del área de bosque en 2000 podrían ser ligeramente mejoradas si se considera sólo el área común de 1990-2000 en lugar del área común para las tres fechas objeto de observación.

**Errores de mensura.** La influencia directa de errores de mensura moderados sobre los resultados, por los estudios numéricos y teóricos no fueron presentados aquí, siendo éstos de menor importancia.

**Valores faltantes.** Algunos valores faltaron en el estudio de teledetección de FRA 2000, dado que parte de las imágenes estaban cubiertas de nubes. La presencia de nubes puede ser puesta en correlación con la proporción de las diferentes clases de cubierta terrestre, lo cual explicaría por qué faltan algunos valores que pueden provocar una desviación en ciertas estimaciones.

**Discrepancia entre la población meta y la población de muestreo.** Las discrepancias entre la población meta y la población objeto de muestreo ocurren debido a que toda la población no puede ser objeto de muestreo. En el estudio actual, las imágenes con áreas terrestres pequeñas (e.g.

regiones costeras) fueron excluidas por razones de factibilidad económica. La población muestra abarcaba cerca del 87 por ciento de la tierra correspondiente al bosque tropical. Las imágenes excluidas probablemente serán diferentes de aquellas que fueron objeto de muestreo, así los resultados no pueden ser considerados válidos para toda la tierra de los bosques tropicales.

### Exactitud de la interpretación

La precisión del trabajo interpretativo es difícil de estimar si no se lleva a cabo posteriormente un estudio de control de calidad y de precisión de la evaluación. Existen varios aspectos que pueden considerarse como origen de error:

- precisión de la clasificación (discriminación entre clases);
- cambio de detección (identificación de los cambios que existen entre dos observaciones);
- coherencia de la interpretación y utilización homogénea de la clasificación entre quienes interpretan las imágenes;
- errores en el registro de los datos.

Para mayores detalles consultar FAO 1996.

### Efectos de la elaboración de modelos (efecto de la estandarización)

El proceso de estandarización estuvo motivado por la necesidad de ajustar las matrices de transición observadas a los años de referencia de 1980, 1990 y 2000. No existe una teoría general para describir los efectos de los errores derivados de la elaboración de modelos. Estudios empíricos podrían contribuir a evaluar los efectos del modelo pero no podrían ser llevados a cabo dentro del ámbito de FRA 2000. Sin embargo, los ejemplos pueden esclarecer qué impacto tienen estos errores.

Para ambos métodos, el constante y el lineal, existe el riesgo de que los errores hayan sido inducidos en las matrices estándar, lo cual no refleja los cambios reales que se verificaron durante los períodos transcurridos entre la adquisición de los datos. Este riesgo aumenta cuando la primera fecha de observación de la imagen (T1) fue bastante anterior a 1980. Por ejemplo, si la fecha de la imagen T1 era 1974 y la del T2 era 1991, la cubierta forestal en 1980 y la deforestación para el período 1980-1990 se subestimaría si la mayor parte de la deforestación realmente se verificó después de 1980. Al contrario, al considerar las mismas fechas en que teóricamente se adquirieron, si un alto grado de deforestación se hubiese verificado entre 1974 y 1980, la tasa de deforestación para 1980-1990 se habría sobrestimado. (Las fechas de adquisición promedio para T1 y T2 son, respectivamente, 1977 y 1989.) Este fenómeno no se aplica sólo a la deforestación, sino a cualquier transición de clase a clase. También éste es el caso del período 1990-2000, dado que la mayoría de las imágenes T3 datan de antes de 2000. Si hubo cambios significativos en los dos últimos

años, éstos no se verían reflejados en los grupos de información estandarizada para ajustar el tiempo (1998 es la fecha promedio para las imágenes T3).

En muchos casos, cuando las fechas de observación se encuentran cercanas a los años de referencia, los dos métodos de ajuste generan resultados similares. Sin embargo, cuando las dos matrices de transición observadas son muy diferentes, se puede verificar una diferencia entre las estadísticas de la situación en 1990 y las matrices estandarizadas. Esto se explica debido a la propiedad de predicción del método lineal. Por analogía con la interpolación ordinaria de primer y segundo grado se puede suponer que el método lineal producirá una diferencia más pequeña (en valor absoluto) entre las dos tasas de deforestación consecutivas, respecto al método constante. Esto también se puede suponer por intuición, dado que el método constante sitúa toda la diferencia que existe entre las dos tasas al período T2, cercano a 1990.

Los efectos de los errores moderados de interpretación al azar sobre los resultados de las matrices estándar fueron estudiados en la medida de lo posible. Los efectos parecen pequeños y no se corre el riesgo de propagar los errores. El error inicial, en principio, es “transformado” en un error de índole anual y es luego multiplicado por la cantidad de años necesarios para ajustar la matriz de transición observada. Esto indica que el error final a menudo es inferior al error inicial y raramente es mayor del doble.

## RECOMENDACIONES TÉCNICAS

### Mejoramiento de las estadísticas y del diseño

Las estimaciones de FRA 2000 sobre el área de bosque podrían mejorar al eliminar la restricción de considerar sólo el área común de las tres fechas de observación. También podrían mejorar las estimaciones del cambio de área del bosque durante el último período, mediante la utilización del área común de las dos últimas fechas.

En el estudio actual, la información general en forma de mapas de la vegetación fueron utilizados para la estratificación dentro de cada subregión. La asignación es aproximadamente proporcional al área y por lo tanto probablemente no es óptima para estimar los cambios en la tasa de deforestación.

La precisión de las estimaciones del estudio podrían mejorar fundamentalmente de dos maneras –ya sea aumentando la eficiencia del muestreo (mediante un área de muestreo mayor o a través de una mejor distribución del área objeto de muestreo, por ejemplo, utilizando unidades de muestreo más pequeñas) o utilizando información externa para obtener una muestra eficiente o un estimador más eficiente. A continuación figuran algunas mejoras posibles.

- Los estimadores pueden ser mejorados utilizando información colateral para un diseño de muestreo de dos

fases (o tal vez de varias fases). Este podría ser ensayado primero en pequeña escala (por ej. para una subregión) y con datos ya disponibles.

- Los aspectos de precisión y el tamaño de la muestra podría ser reconsiderados. Valdría la pena tomar algunas muestras extras para mejorar la precisión de algunas características importantes.
- La estratificación podría ser reconsiderada, especialmente la asignación que se da a la muestra. Existen problemas cuando se cambia la estratificación, pero la asignación puede cambiar sin tener grandes complicaciones.

### Mejoramiento de la estandarización

En el estudio de teledetección del FRA 2000 se ha trabajado mucho para superar los problemas de estandarización de las estadísticas en cuanto a las fechas de referencia. Esto seguirá siendo un reto para el estudio de teledetección de la próxima evaluación de los recursos forestales mundiales, si se lleva a cabo un análisis de cambio de cuatro fechas o períodos.

La confiabilidad relativa de los resultados obtenidos a través de cualquier método de estandarización es difícil de evaluar dado que se pueden verificar transiciones reales y a veces bruscas entre dos fechas de observación consecutivas. Los problemas de la confiabilidad crecerán cuando las fechas de observación se desvíen bastante del año de referencia. Por lo tanto, una recomendación obvia consiste en adquirir imágenes lo más cercanas posible a las fechas de referencia.

### CONCLUSIÓN

La teledetección cumplió con sus objetivos de proporcionar un conjunto informativo que describiese la situación y el cambio que se verificó del bosque tropical en diferentes niveles de agregación de datos para los períodos 1980-1990 y 1990-2000. Uno de los principales logros del estudio fue

producir un conjunto de datos comparables sobre el cambio que se verificó en los trópicos en el curso de dos decenios.

En términos de precisión, los resultados son coherentes con los resultados de FRA 1990, y corresponden a los niveles esperados. Se pueden llevar a cabo mejoras en los diseños futuros los cuales podrían aumentar la precisión de las estimaciones de cambio del área de bosque, así como la comparación entre dos períodos distintos.

Los principales resultados del estudio actual figuran a continuación.

- El cambio neto del área de bosque se estimó en -8.6 millones de hectáreas anuales para el período de 1990-2000.
- No se pudo identificar una diferencia significativa en la deforestación entre los dos períodos en el ámbito de los trópicos, o regional aunque la disminución en la tasa de deforestación durante el decenio de 1990 de los bosques decíduos tropicales húmedos fue bastante menor respecto al período comprendido entre 1980 y 1990.
- El principal proceso de deforestación fue la conversión directa de los bosques a la agricultura permanente.
- Las comparaciones con los datos por país de FRA 2000 mostraron una gran diferencia, significativa desde el punto de vista estadístico en las estimaciones del cambio del área de bosque en África durante el período comprendido entre 1990 y 2000.

### BIBLIOGRAFÍA

- Czaplewski, R.** 1994. Statistical evaluation of FRA 90 Results. FAO.
- FAO.** 1996. *Forest Resources Assessment 1990. Survey of tropical forest cover and study of change process.* Forestry Paper No. 130. Roma.
- FAO.** 2001. *FRA 2000: Pan-tropical survey of forest cover changes 1980-2000.* FRA Working Paper No. 49. [www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp).
- Raj, D.** 1968. *Sampling theory.* Nueva York, McGraw-Hill.





## Capítulo 47

# Mapeo mundial

### RESUMEN

FRA 2000 elaboró nuevos mapas mundiales de los bosques y de las zonas ecológicas, los cuales definen espacialmente las estadísticas del área, que a su vez fueron producto del estudio realizado en cada país y en las regiones, proporcionando así un cuadro sinóptico de la cubierta forestal en todo el mundo. El mapa mundial de zonas ecológicas proporciona un medio importante para agregar la información mundial sobre los bosques u otros recursos naturales de acuerdo a su carácter ecológico. Los mapas juntos son útiles para el análisis e ilustración de la cubierta forestal en todo el mundo según el carácter ecológico de los bosques.

El mapa de la cubierta forestal fue desarrollado mediante la utilización de imágenes satelitares de resolución gruesa. En las evaluaciones mundiales previas, no existían los medios ni la tecnología para producir un mapa mundial basado en imágenes satelitares. Así el mapa técnico basado en la última tecnología reemplaza la simple ilustración de los bosques mundiales.

El mapa de zonas ecológicas, basado en una clasificación mundial estándar, fue elaborado a partir de los mapas de vegetación potencial en los ámbitos nacional y regional, datos climáticos e imágenes satelitares.

También se elaboró un tercer mapa de bosques protegidos que fue utilizado para estimar el área de bosque que se encuentra bajo una protección formal en las distintas partes del mundo. Los datos fueron recolectados en los diferentes países.

Cada mapa fue generado a partir de su correspondiente banco de datos en un Sistema de Información Geográfica (SIG) computarizado, que permite combinar los mapas con diferentes datos de índole estadística y espacial, abriendo nuevas perspectivas sobre los bosques del mundo. Los mapas computarizados y los bancos de datos son más fáciles de actualizar que los mapas convencionales, y estos crean los fundamentos de base para realizar también evaluaciones futuras. Las versiones digitales de los mapas están disponibles para la consulta por parte de los investigadores y del público en general a través del sitio web de FRA. ([www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp)).

### INTRODUCCIÓN

FRA 2000 produjo tres mapas mundiales: un mapa de los bosques, un mapa de las zonas ecológicas, un mapa de las áreas protegidas. Cada uno de ellos fue producido a partir de un banco de datos computarizado de un Sistema de Información Geográfica (SIG) correspondiente. Esto permite combinar los mapas con datos de índole estadística y espacial provenientes de otras fuentes a fin de efectuar un cómputo de las estadísticas en el ámbito mundial, regional y de zona ecológica, abriendo nuevas perspectivas sobre los bosques del mundo. Los mapas computarizados y los bancos de datos son más fáciles de actualizar que los mapas convencionales y crean los fundamentos de base para efectuar evaluaciones en el futuro.

El mapa mundial de bosques muestra la extensión y ubicación de las principales formaciones forestales en todo el mundo (Figura 47-1). El mapa ecológico puede combinarse con otros mapas o datos para ayudar a cuantificar o ilustrar los bosques del mundo de acuerdo a sus características ecológicas (Figura 47-2). El mapa de las áreas protegidas ilustra la ubicación, la extensión y el tipo de área protegida para cada país del mundo.

Los mapas de los bosques y de las zonas ecológicas son de utilidad en una escala de 1:40 000 000, aunque es posible

hacer ampliaciones hasta de 1:10 000 000. Las versiones digitales de los mapas se encuentran disponibles para los investigadores y el público en general mediante el sitio web de FRA, a excepción del mapa de las áreas protegidas, que es de competencia exclusiva del Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del PNUMA (PNUMA-CMVC).

FAO trabajó con varios colaboradores a fin de elaborar varios mapas, entre ellos figuran el Centro de Datos EROS (EDC), de Estados Unidos; el PNUMA-CMVC, Reino Unido; el Instituto Internacional para el Análisis de los Sistemas Aplicados (IIASA), Austria; el Laboratorio Ecológico de Toulouse (LET), Francia; el Centro de Ciencia Tropical, Costa Rica; la Universidad Autónoma de México (UNAM); el Servicio Forestal Canadiense (CFS); el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA); la Universidad de Damasco, República Árabe de Siria; el Instituto de Aplicaciones de Teledetección (IRSA), China; la Academia China de Ciencias; y la Oficina Australiana de Ciencias Rurales (BRS). EDC efectuó todo el procesamiento de imágenes para el mapa de los bosques y el mosaico global mosaico mundial para el mapa de zonas ecológicas. El PNUMA-CMVC compiló el mapa de las áreas protegidas. La FAO



Figura 47-1. Mapa mundial de la cubierta forestal de FRA 2000

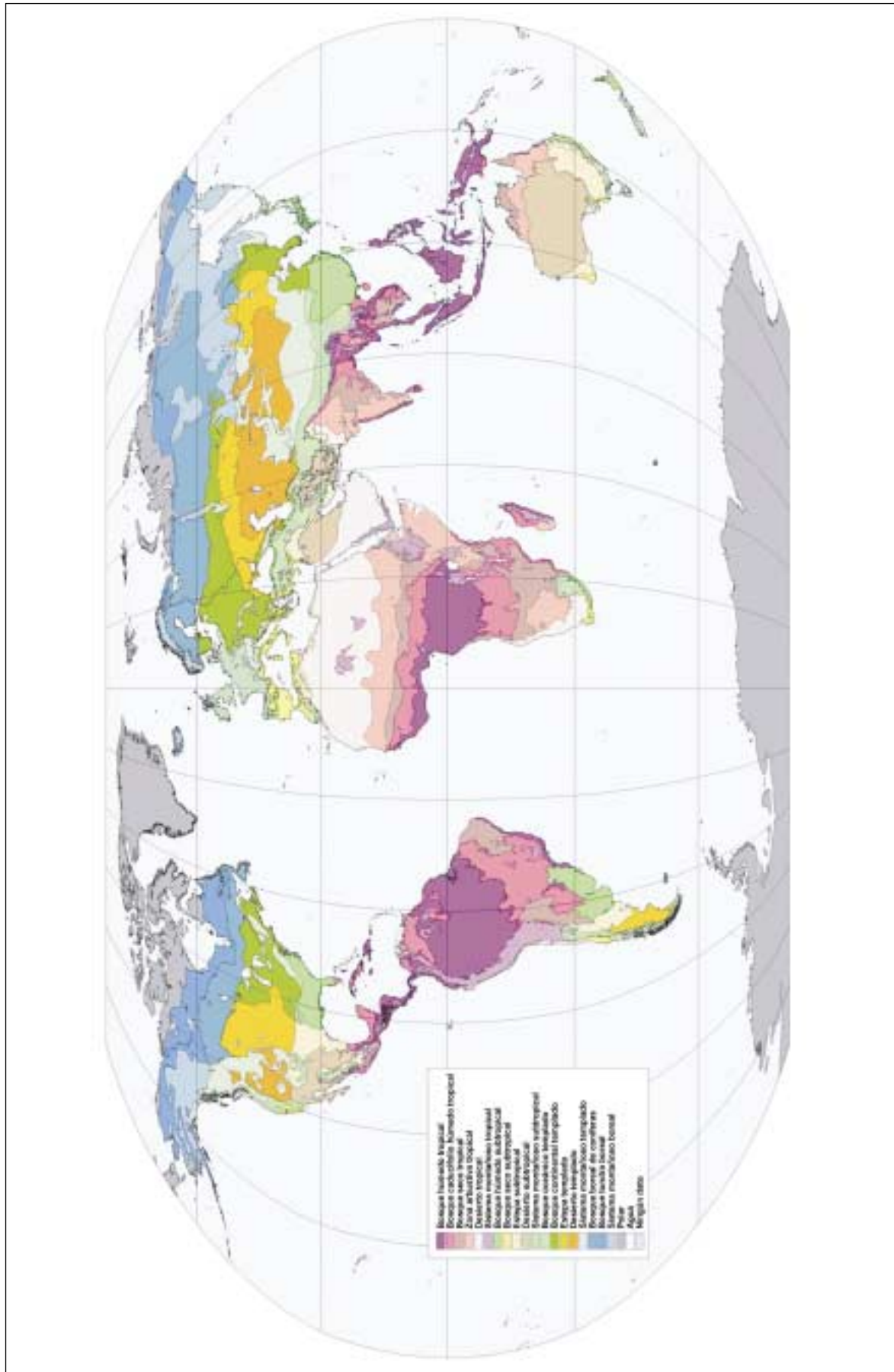


Figura 47-2. FRA 2000 mapa mundial de zonas ecológicas

**Tabla 47-1. FRA 2000 Leyenda del mapa mundial de la cubierta de la tierra, definiciones y tipos de cubierta de la tierra representativos**

Clase de FRA 2000	Definición de la FAO	Cubierta representativa de la tierra
Bosque cerrado	Tierra cubierta de árboles con una cubierta de copa de más del 40 por ciento de una altura superior a los 5 m. Incluye los bosques naturales y las plantaciones forestales.	Bosque húmedo tropical/subtropical Bosque mixto de latifoliadas templado Plantación de coníferas subtropical/templada Bosque de coníferas boreal
Bosque abierto o fragmentado	Tierra cubierta de árboles con una cubierta de copa comprendida entre el 10 y el 40 por ciento y una altura superior a los 5 m (bosque abierto) o mosaicos de tierra boscosa y no boscosa (bosque fragmentado). Incluye los bosques naturales y las plantaciones forestales.	Bosque nórdico boreal/taiga de coníferas abierto o bosque mixto  Tierra boscosa de África del sur Bosque degradado/tropical fragmentado
Otras tierras boscosas	Tierra con una cubierta de copa, ya sea del 5, o del 10 por ciento de árboles de una altura superior a los 5 metros, o con una cubierta de arbustos o de matorrales de más del 10 por ciento y una altura inferior a los 5 m.	Sabana leñosa tropical Tierra arbustiva cerrada mediterránea
Otra cubierta de la tierra	Toda la demás tierra, incluyendo pastizales, tierras agrícolas, tierras baldías, áreas urbanas.	Pastizales, tierras cultivadas, humedales no leñosos, desierto, urbano
Agua	Aguas interiores	Aguas interiores

organizó y coordinó el trabajo y llevó a cabo el control de calidad final y la verificación de contornos para todos los mapas. Otros asociados dieron un aporte valioso a la elaboración técnica y el contenido temático de los mapas.

El desarrollo de los tres mapas mundiales constituyó un reto de índole técnica importante para FRA 2000. Cada uno fue producido utilizando la mejor información disponible para ese fin. El mapa de la cubierta forestal fue desarrollado utilizando imágenes satelitales de resolución gruesa, el mapa ecológico a partir de mapas de la vegetación potencial nacional y regional y datos sobre el clima, y el mapa de áreas protegidas a partir de mapas independientes e información puntual suministrada por los países.

Los mapas mundiales proporcionan un cuadro sinóptico de la situación de los bosques, las zonas ecológicas y las áreas protegidas en todo el mundo. Éstos fueron utilizados conjuntamente con los datos estadísticos de los informes de FRA 2000 sobre el área del bosque por zona ecológica el área de bosque bajo protección, las áreas protegidas dentro de las zonas ecológicas y otros parámetros.

## MAPA DE LA CUBIERTA FORESTAL

El mapa de la cubierta forestal de FRA 2000 fue completado en el curso de tres años y muestra la ubicación y distribución de los bosques de acuerdo a los criterios de clasificación de FRA 2000.

La coherencia general dentro del ámbito mundial fue un objetivo importante en todos los mapas. La elaboración del mapa para la cubierta forestal podía ser realizada sólo mediante una fuente de datos común, tal como las imágenes satelitales así como a través de la aplicación de criterios de clasificación similares para todas las áreas. El diseño de clasificación para el mapa fue desarrollado utilizando los mismos criterios empleados en la evaluación mundial de la FAO, los cuales se basaban en datos estadísticos nacionales, así como en su programa de muestreo de teledetección de

alta resolución (Tabla 47-1). Por consiguiente, el mapa mundial pudo ser integrado en el marco general de FRA y ser utilizado junto con los demás conjuntos de datos. El mapa también puede ser utilizado simplemente como auxiliar visual para mostrar la ubicación y extensión de los bosques en todo el mundo, y según la terminología de la FAO.

Una de las tareas difíciles y costosas para la realización de un mapa mundial a partir de datos satelitales, entre ellos las imágenes de Radiómetro avanzado de altísima resolución, (AVHRR), es reunir una gran cantidad de datos para producir un conjunto único, libre de nubosidad. Dado que las nubes ocultan los bosques, así como otra cubierta de la tierra, éstas deben ser eliminadas antes de que inicie la elaboración del mapa. Por lo tanto, el mapa de los bosques dependió en gran medida del banco de datos de características de la cubierta de la tierra mundial (GLCCD) producido por EDC. Este banco de datos demostró ser muy valioso para trazar el mapa, dado que muchos de los problemas de la cubierta de nubes y las anomalías de reflectancia habían sido resueltos mediante el procesamiento previo y el uso de un compuesto de datos múltiples que sólo contenían los mejores datos de imagen. Sin embargo la falta de buenas imágenes impidió trazar el mapa de varias islas del Pacífico. Los datos primarios del mapa de bosques fueron trazados a partir de un conjunto de datos que iban de 1995 a 1996, que constituían las imágenes más recientes disponibles en el archivo del GLCCD. Estas imágenes consistían en cinco bandas AVHRR calibradas y de una banda (NDVI) de Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) (Zhu y Waller 2001).

Aunque la correspondencia entre la clasificación GLCCD y las formas de clasificación de FRA era buena en general, el ámbito de las clases GLCCD en su conjunto no pudo ser registrado fácilmente en el marco de las clases de FRA 2000. Por ejemplo, en América del Sur 34 de las 167 clases originales requirió de un procesamiento ulterior para

ser incluidas en el mapa de FAO (Zhu *et al.* 1999). Por consiguiente, EDC adoptó una metodología basada en un modelo combinado con valores escalonados de NDVI y la banda visible basada en posiciones pixel a lo largo de la banda infrarroja. Las variaciones regionales en la cubierta forestal y la reflectancia asociada requirió una estratificación del procesamiento en divisiones geográficas y un ajuste de los modelos, según sus condiciones respectivas (Zhu y Waller 2001).

Una vez que un borrador avanzado del mapa de los bosques fue elaborado en 1999, EDC trabajó con la FAO y el PNUMA-CMVC en la validación y control de calidad. El PNUMA-CMVC utilizó su vasto archivo de mapas para identificar las áreas que necesitaban un procesamiento ulterior y la FAO envió copias a los expertos y oficinas nacionales de la FAO en el mundo para obtener comentarios. Las respuestas fueron utilizadas en el curso del último año para afinar el mapa antes de que fuese evaluado para verificar su precisión.

Determinar la precisión del mapa fue considerado como un paso importante en el ejercicio cartográfico, dado que el mapa final iba a ser utilizado para una labor técnica juntamente con otros conjuntos de datos. EDC utilizó un conjunto de elementos de validación del Programa Internacional de la Biosfera y de la Geósfera (IGBP) así como conjuntos de datos de toda la cubierta de la tierra proporcionados por los Gobiernos de los Estados Unidos y de la China (Zhu y Waller 2001). La FAO también llevó a cabo una evaluación del mapa, sirviéndose de 117 escenas cartográficas temáticas interpretadas de los trópicos. Los resultados de todas estas evaluaciones mostraron que la precisión promedio del mapa para todas las clases de bosque es de cerca del 80 por ciento. Los bosques cerrados se trazan de manera más precisa que el promedio de bosques, y los bosques abiertos y fragmentados, en cierto modo se trazan de manera menos precisa. Las otras tierras boscosas, es la clase que se traza con menos precisión.

El mapa mundial de la cubierta forestal proporciona una definición espacial para las estadísticas del área y los resultados del estudio, provenientes de los distintos países y regiones. En las evaluaciones mundiales previas, no existían los medios ni la tecnología para producir un mapa mundial basado en imágenes satelitares. Así, FRA 2000 reemplazó las ilustraciones de los mapas forestales artísticas, con un mapa técnicamente correcto basado en la última tecnología.

Para fines ilustrativos el mapa se reprodujo en la Proyección de Robinson. Sin embargo, debido a que este existe en un formato SIG, es posible transformar el mapa (o porciones de él) en otras proyecciones, según requisitos específicos.

Las estimaciones del área del bosque no derivan del mapa. Sin embargo, el mapa sirvió de marco espacial para integrar las estadísticas nacionales que luego fueron utilizadas junto con los mapas de las zonas ecológicas y de

las áreas protegidas a fin de estimar la fracción de bosques que se encuentra protegida y situada en las distintas zonas ecológicas.

## MAPA DE ZONAS ECOLÓGICAS

La estrategia fundamental de la zonificación ecológica de FRA refleja tanto las necesidades temáticas, como técnicas del mapa, así como las diferentes limitaciones operativas que se esperaban en su desarrollo. En términos del principio de ecosistema, los requisitos del mapa eran tales que las zonas o clases fueron definidas y trazadas mediante un enfoque integral. Es decir, tanto los componentes bióticos, como abióticos de los ecosistemas fueron tomados en cuenta en el esquema de zonificación. Más allá del contenido temático y de las zonas, se tomaron en cuenta los aspectos prácticos de la producción cartográfica digital, tal como disponibilidad de datos, vigencia, escala y los elementos cartográficos de confiabilidad asociados (Simons 2001).

La FAO realizó dos estudios preliminares para identificar alternativas específicas y limitaciones en el desarrollo de un mapa de zonas ecológicas (GEZ) adecuado para los fines de FRA (Preto 1998; Zhu 1997). Los resultados de estos estudios, la experiencia en el desarrollo del mapa de zonas ecológicas de FRA 1990, y las recomendaciones hechas por otras partes que fueron consultadas durante el proceso, indicaron que la FAO no podía completar un mapa de zonas ecológicas completamente nuevo en 2000 debido a la enorme cantidad de recursos y tiempo de índole científica, organizativa y financiera. Por lo tanto, la FAO se enfocó en identificar un programa existente que pudiera ser adaptado a las necesidades del programa. Un taller sobre la cartografía de las zonas ecológicas del mundo, realizado en Cambridge, Reino Unido en julio de 1999, al cual asistieron expertos provenientes de 15 países, contribuyó a establecer el marco de trabajo.

Debido a la enormidad que representa llevar a cabo el trabajo en escala mundial, se tuvo que optar por un programa de clasificación que pudiese satisfacer los requisitos temáticos de la FAO, que fuese de fácil elaboración mediante los recursos disponibles y satisfacer la opinión de diferentes usuarios de todas partes del mundo. Los programas existentes fueron elaborados, cada uno, con fines específicos según los diferentes criterios ambientales. Los macroclimas (temperatura y precipitación) fueron utilizados también (Preto 1998; CMVM 1992). Dado que los macroclimas tienen una buena correlación con la vegetación potencial asociada a una ubicación particular, se consideró que éstos constituye una base lógica para la zonificación ecológica de FRA también.

Sin embargo, un mapa climático que muestra características tan importantes como la temperatura y la precipitación no necesariamente describe una zona ecológica hasta que los límites correspondan con límites

Tabla 47-2. Lista detallada de las zonas ecológicas utilizada en FRA 2000

ZE Nivel 1 – Ámbito		ZE Nivel 2 – Zona ecológica mundial		
Nombre	Criterios (equivalente a los grupos climáticos Köppen-Trewartha)	Nombre (refleja la vegetación predominante en la zona <sup>a</sup> vegetación)	Código	Criterios (equivalente aproximado de los tipos climáticos Köppen-Trewartha, combinados con la fisionomía de la vegetación, y una zona orográfica dentro de cada ámbito)
Tropical	Todos los meses sin escarcha: en áreas marinas de cerca 18°C	Bosque lluvioso tropical	TAr	Húmedo: 0-3 meses seco, <sup>b</sup> durante el invierno
		Bosque decíduo húmedo tropical	Tawa	Húmedo/seco: 3-5 meses seco, durante el invierno
		Bosque tropical seco	Tawb	Seco/húmedo: 5-8 meses seco, durante el invierno
		Tierra arbustiva tropical	TBSh	Semiárido: evaporación > precipitación
		Desierto tropical	TBWh	Arido: seco todos los meses
		Sistemas de montaña tropical	TM	Aproximadamente > 1 000 m altitud (variaciones Locales)
Subtropical	Ocho meses o más con cerca de 10°C	Bosque húmedo subtropical	SCf	Húmedo: sin estación seca
		Bosque seco subtropical	SCs	Seco estacionalmente: lluvias en invierno, verano seco
		Estepa subtropical	SBSH	Semiárido: evaporación > precipitación
		Desierto subtropical	SBWh	Arido: todos los meses
		Sistemas montañosos subtropicales	SM	Aproximadamente > 800-1000 m de altitud
Templado	Cuatro a ocho meses en cerca de 10°C	Bosque templado oceánico	TeDo	Clima oceánico: mes más frío en cerca de 0°C
		Bosque templado continental	TeDc	Clima continental: mes más frío en cerca de 0°C
		Estepa templada	TeBSk	Semiárido: evaporación > precipitación
		Desierto templado	TeBWk	Arido: todos los meses seco
		Sistema montañoso templado	TM	Aproximadamente > 800 m de altitud
Boreal	Hasta tres meses en cerca de 10°C	Bosque boreal de coníferas	Ba	Fisionomía de la vegetación: bosque denso de coníferas predominante
		Tierra boscosa de tundra boreal	Bb	Fisionomía de la vegetación: tierra boscosa y bosque disperso predominante
		Sistemas montañosos boreales	BM	Aproximadamente > 600 m de altitud
Polar	Todos los meses por debajo de 10°C	Polar	P	Igual que el nivel de ámbito

<sup>a</sup> Vegetación de la zona: producto de la variación ambientales decir climática, condiciones en una dirección norte-sur.

<sup>b</sup> Un mes seco se define como el mes en el cual la precipitación total expresada en milímetros es igual a o menos del doble de la temperatura media en grados Celcius.

biológicos significativos. De manera similar, los mapas de los tipos de forma de la tierra (producidos a partir de datos digitales de la elevación) no necesariamente son mapas ecológicos hasta que los tipos correspondan con otros componentes del ecosistema, tales como la vegetación (Bailey 1998).

Para elegir los parámetros climáticos a ser utilizados en el mapa de FRA 2000 se estudiaron una serie de sistemas mundiales (Köppen 1931; Trewartha 1968; Thornthwaite 1933; Holdridge 1947). El de Köppen modificado por Trewartha fue seleccionado como el mejor candidato por la cantidad de clases que correspondían bien a los requisitos de FRA 2000. Además, mientras que Köppen-Trewartha se basan en el clima, la correspondencia que existía entre las subzonas o tipos climáticos y la vegetación clímax natural demostró ser buena entre las subzonas o tipos climáticos y los tipos de vegetación clímax y suelos en ellos contenidos (Bailey 1996)<sup>56</sup>.

La FAO, en cooperación con EDC y PNUMA-CMVM, desarrolló así un cuadro prototipo de zonificación para FRA

2000 basado en Köppen-Trewartha. La zonificación fue de índole jerárquica, utilizando, respectivamente, los grupos climáticos de Köppen-Trewartha así como los niveles 1 y 2 de la zona ecológica de FAO (Tabla 47-2). También se ensayó un tercer nivel durante el proyecto piloto, que representaba la diferenciación que existe entre los dos primeros niveles según la forma de la tierra distinguiendo las montañas con zonificación altitudinal, de las llanuras de las tierras bajas. Este tercer nivel, al final, no fue utilizado.

En el nivel 1, el más amplio, que equivale a los grupos climáticos de Köppen-Trewartha, se distinguen cinco ámbitos, basados en la temperatura: tropical, subtropical, templada, boreal, polar.

En el segundo nivel, se distinguen 20 clases o zonas ecológicas, las cuales indican zonas amplias de vegetación relativamente homogénea, tal como el bosque lluvioso tropical, el bosque seco tropical y el bosque de coníferas boreal. Los nombres de las zonas ecológicas mundiales reflejan la vegetación zonal predominante. Los tipos de vegetación azonales, por ejemplo los manglares, terreno de brezal y pantanos, no se clasifican o trazan cartográficamente de manera separada.

El nivel 2 es el nivel de referencia o nivel de trabajo para el trazo cartográfico de un mapa ecológico mundial SIG. Las

<sup>56</sup> Esto se debe sobre todo a que Köppen produjo sus clases climáticas a partir de la observación de la distribución de los tipos de vegetación natural en varios continentes (Köppen 1931).

zonas ecológicas fueron delineadas, mediante el uso de datos sobre los macroclimas y de los mapas de la vegetación potencial o de la vegetación clímax. El uso de mapas de la vegetación garantizó que las zonas ecológicas fueran delineadas de manera más precisa. Si los mapas generales del clima han sido utilizados de manera separada, las zonas del mapa final hubieran correspondido probablemente a los límites de las transiciones de vegetación homogéneas.

Dentro de cada ámbito (nivel 1) una zona de sistemas montañosos se distingue en el nivel 2. Los sistemas montañosos habitualmente contienen una variedad de tipos de vegetación e incluye bosques, arbustos alpinos, pastizales y roca desnuda. El marco de trabajo mundial actual, no puede abordar los hábitats montañosos, debido a la alta diversidad, en su mayoría en pequeña escala, de los hábitats montañosos. El ámbito polar no ha sido ulteriormente subdividido, dado que no contiene árboles, y allí sólo crecen arbustos muy dispersos o vegetación herbosa. Aquí el segundo nivel equivale al primero.

Un principio importante al delinear las zonas ecológicas mundiales consiste en agregar o hacer coincidir los mapas regionales o de vegetación potencial dentro del marco de trabajo mundial. Se pueden distinguir los siguientes pasos:

- identificación de los tipos climáticos y montañas de Köppen-Trewartha que se encuentran en una región a fin de aproximarse al nivel 2 de la clase de zona ecológica del cuadro de la FAO;
- establecimiento de la correspondencia que existe entre los tipos de vegetación potencial regionales y nacionales, así como las zonas ecológicas mundiales;
- definición final y delineación de las zonas ecológicas mundiales, utilizando los mapas y las fuentes de datos consultados durante los dos primeros pasos;
- correspondencia de los bordes entre mapas adyacentes;
- validación.

A fin de garantizar el mejor uso de los conocimientos e información regionales, se utilizaron los mapas existentes de la vegetación regional y nacional, biogeografía, ecología y clima para producir el mapa de zonas ecológicas mundiales. En algunos países, tales como los Estados Unidos, la clasificación se basa en el sistema climático de Köppen-Trewartha y su traducción al cuadro de la FAO fue directa. En otros casos, se necesitaba un estudio más completo de los criterios cartográficos, incluyendo la fisionomía, fenología, florística y dinámicas de los tipos de vegetación, a fin de establecer las correspondencias. Uno de los beneficios que se obtienen al utilizar los mapas de país/región que ya existen podría constituir la base o proporcionar información de apoyo para una zonificación ecológica regional más detallada que vaya más allá del FRA 2000 ( tabla 47-3).

Los mapas de la vegetación del país/región también contribuyeron a la armonización de los límites de las zonas ecológicas en todos los países y regiones. Los expertos que asistieron al taller de Cambridge contribuyeron

grandemente a definir las zonas ecológicas de sus regiones respectivas, así como la correspondencia de los contornos entre regiones geográficas adyacentes.

Tanto el mapa ecoflorístico de FRA 1990 como varios mapas regionales fueron producidos mediante programas de software de Sistema de Información Geográfico ESRI Arc/Info. De manera que para realizar el resto del trabajo, era conveniente utilizar Arc/Info, o al menos programas que pudieran ser extraídos mediante Arc/Info. Después de realizar un estudio del mapa digital en el ambiente de cobertura de Arc/Info y de confirmar que la versión digital tuviera los atributos apropiados para las zonas ecológicas (representados en el mapa por medio de polígonos), la cobertura fue objeto de edición y los atributos para los niveles 1 y 2 de las zonas ecológicas de la FAO.

Se verificaron dos problemas en la correspondencia de contornos del polígono a lo largo de las fronteras nacionales y regionales. Una era la falta de correspondencia de las traducciones de definición del polígono entre polígonos en mapas adyacentes. Este problema, en general, fue más fácil de resolver al volver a los mapas originales, verificando la traducción y modificándola en la medida de lo necesario. El otro problema fue la falta de correspondencia de las líneas de los polígonos en ambos lados, aún cuando éstos hubieran tenido las mismas marcas. A fin de resolver este problema, la FAO editó manualmente la cobertura y cambió los lugares y los límites. A veces esto requirió una verificación mediante datos y mapas auxiliares tales como compuestos de datos de la Administración Nacional de los Estados Unidos para la Atmósfera y los océanos (NOAA) bandas espectrales de AVHRR, datos clasificados de la cubierta de la tierra en escala continental (tales como el banco de datos de la cubierta de la tierra mundial de la Encuesta Geológica de los Estados Unidos [USGS] ) y los datos y el banco de datos del modelo de elevación digital (DEM).

Según la clasificación y las directrices delineadas anteriormente, el mapa mundial fue compilado según un enfoque de región por región. Los estudios de caso sobre Norte América y América del sur proporcionaron experiencias y directrices útiles para el trazo cartográfico de las otras regiones del mapa mundial de zonas ecológicas. En el curso del trabajo, expertos regionales participaron activamente o fueron consultados. EDC era responsable de la producción de mapas de las zonas ecológicas y de las regiones templadas y boreales y compiló junto con la FAO el banco de datos y el mapa mundial, mientras que LET, en Toulouse produjo los mapas de las zonas ecológicas para las regiones tropicales, por ejemplo, América del sur, África y Asia. La FAO proporcionó la dirección técnica y conceptual en general. Después de la reunión de Cambridge en julio de 1999, tomó un año producir un borrador del mapa mundial. El borrador fue revisado durante la reunión de Salt Lake City, Utah, en Estados Unidos (5-7 de julio de 2000), y el mapa y el banco de datos finales fueron terminados en octubre de 2000.

Tabla 47-3. Los mapas utilizados como fuente de información para delinear las zonas ecológicas mundiales de la FAO

Región	Nombre del mapa	Escala	Proyección	Información temática / criterios de clasificación
Canadá y México	Regiones ecológicas de Norte América (CEC 1997)	1:10 millón	Área igual del Azimut de Lambert	Sistema de clasificación holística basado en el clima, suelos, formas de la tierra, vegetación y también uso de la tierra. Sistema jerárquico: 15 regiones ecológicas de 15 niveles I y 52 regiones de nivel II.
Estados Unidos	Regiones ecológicas de los Estados Unidos (Bailey 1995)	1:7.5 millones	Área igual del Azimut de Lambert	Clasificación basada en el sistema climático de Köppen: ámbitos amplios equivalentes a grupos climáticos, subdivididos en divisiones aproximadamente equivalente a los tipos de clima.
Centro América	Mapas de las zonas de vida de Holdridge, transformados en mapa regional (Bolaños & Watson 1991; De la Cruz 1976; Hartshorn 1984; Holdridge 1962; Holdridge & Tosi 1971; Tosi 1970; Tosi & Hartshorn 1978)	Mapa base de varias escalas de 1:1.5 millón	X	Zonas de vida de Holdridge se definen utilizando los parámetros (bio)temperatura, precipitación y evapotranspiración.
América del Sur, África, Asia tropical	Mapas de zona ecoflorísticas (LET 2000)	1:5 millón	Largo Lat-Long	28 grupos de zonas ecoflorísticas se definen, basados en el clima, vegetación fisionomía y fisiografía, es decir altitud. EFZ idéntica las unidades ecológicas más detalladas, basadas en los criterios adicionales de flora y ubicación geográfica.
Cercano oriente	Mapa de vegetación de la zona Mediterránea (UNESCO/FAO 1970)	1:5 millón	X	Distribución de las formaciones de vegetación potenciales distinguen principalmente en base a la fisionomía relacionadas con el clima. Las distintas formaciones se
Europa	Mapa general de la vegetación natural de Europa (Bohn <i>et al.</i> 2000)	1:10 millones	Equidistante_ Cónico	Distribución de las comunidades de plantas naturales potenciales correspondientes al clima real y condiciones edáficas. Formaciones de vegetación En el nivel 19 más amplio, definido del cual 14 formaciones zonales d 5 formaciones azonales
Ex-URSS	Mapa de la vegetación de la URSS (Isachenko <i>et al.</i> 1990)	1:4 millón	Azimutal de Lambert	Distribución de formaciones de vegetación amplias relacionadas con el clima, altitud y también uso actual de la tierra. 133 clases de vegetación se agregan en 13 categorías de vegetación
China	Distribución geográfica de los bosques principales de la China (Zhu 1992)	X	X	Principal meta identificar y trazar un mapa de la vegetación forestal de la China. Se utiliza una clasificación jerárquica para el clima y la distribución de los tipos de bosque y especies de árboles. 27 divisiones de bosque figuran en el mapa.
Australia	Biogeografía y regionalización interina para Australia	1:15 millones	Area igual	
Caribe, Mongolia, Península de Corea, Japón, Nueva Zelandia, Islas del Pacífico	Eco-regiones terrestres del mundo. (WWF 2000)	X	Lat-Long	Las ecoregiones son definidas por las características ecológicas compartidas, climas, y comunidades de plantas y animales. El uso primordial es para la conservación de la biodiversidad.

Después de haber producido mapas regionales de las zonas ecológicas, el mapa mundial de zonas ecológicas fue elaborado a partir de todas las piezas regionales. La correspondencia de los contornos fue un problema, en particular modo debido a la vasta área de Europa y Asia, en donde hubo que unificar una serie de distintas piezas con vastas áreas de frontera. El delineamiento de las zonas ecológicas en las áreas de frontera entre Europa y la ex-Unión de Repúblicas Soviéticas Socialistas (URSS) correspondió, con la excepción de pequeños ajustes que fueron necesarios. De igual manera, en las fronteras de las zonas ecológicas entre Europa y el Cercano Oriente. Se necesitó mayor trabajo para hacer corresponder las piezas de Asia tropical, China y la ex URSS; la tarea se complicó debido a la presencia de sistemas montañosos extensos en las áreas de frontera. Después de haber resuelto el problema de correspondencia de los contornos, las porciones regionales se registraron en el contexto de un mapa mundial, *el mapa digital del mundo* de ESRI, primera edición, diciembre de 1994 (escala de base 1:1 000 000). El mapa mundial de zonas ecológicas, junto con los demás mapas mundiales producidos por FRA 2000, figura en el sitio web del Departamento de montes de la FAO

([www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp)) bajo “mapas mundiales”.

El mapa mundial de zonas ecológicas puede ser utilizado para agregar información sobre los recursos forestales por zona ecológica. En consecuencia, ahora es posible producir informes de acuerdo a las características naturales de la vegetación, en lugar de las fronteras nacionales, que a menudo atraviesan los ecosistemas naturales. Esto reviste particular importancia en la actualidad, a medida que crece la conciencia de que muchos problemas ambientales no son de carácter nacional. Por ejemplo, el análisis de los cambios climáticos en el mundo y los recursos forestales y de cambio en los corredores biológicos regionales requieren información dentro de un contexto geográfico amplio. Mediante la elaboración de mapas de zonas ecológicas, se adquiere una valiosa apreciación acerca de las características de recursos forestales que pueden servir para identificar y resolver asuntos de importancia para muchos países, enteras regiones o del planeta en su conjunto. Para los propósitos de elaboración de informes de FRA 2000, se utilizó una superposición del mapa de la cubierta forestal con el mapa de las zonas ecológicas, a fin de producir estadísticas de área de los bosques de acuerdo a las zonas ecológicas (Tabla 47-4).



Tabla 47-4. Distribución de bosques por zona ecológica 2000

Zona ecológica	Total bosque %	África %	Asia %	Oceanía %	Europa %	Norte y Centro-américa %	América del sur %
Bosque lluvioso tropical	28	24	17	-	-	1	58
Bosque deciduo húmedo tropical	11	40	14	6	-	9	31
Bosque seco tropical	5	39	23	-	-	6	33
Bosque de montaña tropical	4	11	29	-	-	30	30
<b>Total de bosques tropicales</b>	<b>47</b>	<b>28</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>47</b>
Bosque húmedo subtropical	4	-	52	8	-	34	6
Bosque seco subtropical	1	16	11	22	30	6	14
Bosque de montaña subtropical	3	1	47	-	13	38	1
<b>Total de bosques subtropicales</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>42</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>37</b>	<b>5</b>
Bosque oceánico templado	1	-	-	33	33	9	25
Bosque continental templado	7	-	13	-	40	46	-
Bosque de montaña templado	3	-	26	5	40	29	-
<b>Total de bosques templados</b>	<b>11</b>	<b>-</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>2</b>
Bosque de coníferas boreal	19	-	2	-	74	24	-
Tierra boscosa de tundra boreal	3	-	-	-	19	81	-
Bosque de montaña boreal	11	-	1	-	63	36	-
<b>Total de bosques boreales</b>	<b>33</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>65</b>	<b>34</b>	<b>-</b>
<b>Total de bosques</b>	<b>100</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>27</b>	<b>14</b>	<b>23</b>

## MAPAS DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS

El PNUMA-CMVC cumplió el papel de colaborador principal en la elaboración del mapa de áreas protegidas y tuvo a su cargo toda la responsabilidad de recopilar la información. El PNUMA-CMVC mantiene un banco de datos para áreas protegidas de todas partes del mundo y trabajaba en cooperación con la FAO para actualizar esta información para el FRA 2000 en el marco de una Carta de Acuerdo.

Un borrador del mapa de áreas protegidas de cada país fue distribuido a más de 200 países en 1997 y 1998. Los mapas ilustraban la ubicación y las fronteras de las áreas protegidas registradas anteriormente. Los mapas iban acompañados de un formulario de estudio para facilitar la recolección de la información. Cerca del 25 por ciento de los países respondió a la encuesta y proporcionó información nueva al PNUMA-CMVC. Después de determinar que eran apropiadas, el PNUMA-CMVC digitalizó los datos, los ingresó en el sistema de información geográfico. Se llevó a cabo un seguimiento con los países – que resultaron en pocos cambios adicionales a la información de base – en el curso de mayo de 1999, cuando la actividad fue concluida formalmente (PNUMA-CMVC 2000).

La información ingresada en el banco de datos fue clasificada a través de dos operaciones de agregación de seis categorías de UICN (categorías Ia a II y III a VI), digitadas como puntos y como polígonos. Los datos incluyó la designación de UICN y varios metadatos que se requerían para entender cuál era la fuente y la vigencia de la información.

El mapa de áreas protegidas contiene la última y mejor recopilación general de información espacial sobre las áreas protegidas del mundo. El banco de datos consiste en cerca de 43 000 polígonos y 38 000 puntos que representan cerca

de 55 000 áreas protegidas de índole nacional e internacional (Tabla 47-5). El PNUMA-CMVC seguirá actualizando la información como parte medular de su programa.

El mapa de las áreas protegidas fue utilizado en FRA 2000 para estimar la situación relativa a la protección de los bosques en todo el mundo.

## CONCLUSIONES

El mapa mundial de los bosques es un auxiliar visual útil para percibir la ubicación y extensión de las principales áreas de bosque del mundo (aunque las estadísticas nacionales de la FAO aún se producen a través de otros medios). Además, el mapa puede ser utilizado como una superposición a fin de combinarlo con el mapa de las áreas protegidas para mostrar las áreas de bosque protegidas o para que el mapa mundial de zonas ecológicas muestre la distribución de los bosques por zona ecológica. Producido mediante técnicas de procesamiento de imagen avanzadas e imágenes satelitares, éste es el primer mapa de su categoría destinado a la evaluación mundial.

El mapa mundial de zonas ecológicas proporciona un medio importante para agregar información sobre los bosques y otros recursos naturales según sus características ecológicas. Éste constituye el único instrumento de índole mundial de su clase, en el sentido de que fue compilado y revisado por un conjunto de expertos mediante un proceso internacional, y se funda en información técnica de todas partes del mundo, siendo digital, corregido geoméricamente y registrado en una base cartográfica. El mapa proporciona un instrumento importante para todos los usuarios que llevan a cabo estudios mundiales con parámetros ecológicos. Ésto es especialmente importante, dado que se pronostica que el uso de zonas ecológicas

Tabla 47-5. Datos internacionales y nacionales para las áreas protegidas

Región	Polígonos			Puntos		
	Nacional	Internacional	Total	Nacional	Internacional	Total
África	1 926	293	2 219	2 088	74	2 162
Asia	3 907	288	4 195	2 384	107	2 491
Europa	2 1468	1 587	23 055	19 478	1 915	21 393
Norte y Centro América	10 119	352	10 471	4 722	92	4 814
Oceanía	816	427	1 243	2 739	53	2 792
América del Sur	2 436	158	2 594	1 413	48	1 461
Antártica			0	28		28
Otros	25	12	37	3 156	517	3 673
<b>Total</b>	<b>40 697</b>	<b>3 117</b>	<b>43 814</b>	<b>36 008</b>	<b>2 806</b>	<b>38 814</b>

seguirá adquiriendo importancia, en vista de la creciente necesidad de información relacionada con el cambio climático (Protocolo de Kyoto), desertificación y conservación de la diversidad biológica. El mapa seguirá siendo importante para las evaluaciones mundiales periódicas de FAO.

El mapa de las áreas protegidas muestra la ubicación y distribución mundial de las áreas protegidas según los datos del PNUMA-CMVC. Conjuntamente con los datos estadísticos y espaciales sobre los bosques, el mapa puede ser utilizado para estimar la cantidad de bosque que actualmente se encuentra bajo protección. El PNUMA-CMVC tiene planificado actualizar el mapa de manera regular. El sitio web de la FAO cuenta con ejemplos ilustrativos.

Gracias al FRA 2000, los esfuerzos para realizar mapas de la cubierta forestal mundial, de las zonas ecológicas y de las áreas protegidas en el futuro, contarán con un fundamento apropiado sobre el cual apoyarse. Debido a que la información es digital y ha sido corregida geométricamente en base a un mapa geográfico, los datos nuevos pueden ser integrados de manera relativamente fácil con la información existente. La cubierta forestal y los mapas de las zonas ecológicas se encuentran disponibles en Internet, sin ningún costo, para los usuarios en todo el mundo. La FAO espera que esta nueva información disponible sea útil para otros proyectos cometidos sobre los cambios mundiales y otros esfuerzos científicos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bailey, R.G.** 1989. Explanatory supplement to ecoregions of the continents. *Environmental Conservation*, 16(4).
- Bailey, R.G.** 1995. *Description of ecoregions of United States*. USDA Forest Service Publication No. 1391, Washington, DC.
- Bailey, R.G.** 1996. *Ecosystem geography*. New York, Springer Verlag.
- Bailey, R.G.** 1998. *Ecoregion map of North America*. USDA Forest Service Publication No. 1548, Washington, DC.
- Bohn, U., Gollub, G. & Hettwer, C.** 2000. *General map of the natural vegetation of Europe*. Scale 1:10 million. Bonn, Germany, Federal Agency for Nature Conservation.
- Bolanos, R. & Watson, V.** 1991. *Mapa ecológico de Costa Rica*. Scale 1:200 000. San Jose, Costa Rica, Centro de Ciencia Tropical.
- Commission for Environmental Cooperation (CEC).** 1997. *Ecological regions of North America*. Montreal, Canadá.
- De la Cruz, R.** 1976. *Mapa de zonas de vida de Guatemala*. Scale 1:500 000. Instituto Nacional Forestal (INAFOR), Ministerio de Agricultura, Guatemala.
- Ecological Laboratory of Toulouse (LET).** 2000. *Ecofloristic zones and global ecological zoning of Africa, South America and tropical Asia*. Prepared for FAO-FRA 2000 by M.F. Bellan. Toulouse, Francia.
- Hartshorn, G.** 1984. Ecological life zones of Belize. Scale 1:1 400 000. In *Belize country environmental profile: a field study*. San Jose, Costa Rica, Trejos Hnos. Suc.
- Holdridge, L.R.** 1947. Determination of world plant formations from simple climatic data. *Science*, 105: 367-368.
- Holdridge, L.R.** 1962. *Mapa ecológico de Honduras*. Scale 1:1 000 000. Organization of American States.
- Holdridge, L.R. & Tosi, J.A.** 1971. *Mapa ecológico de la República de Nicaragua*. Scale 1:500 000.
- Isachenko, T.I., Karamysheva, Z.V., Ladygina, G.M. & Safronova, I.N.** 1990. *Map of vegetation of the USSR*. Scale 1:4 million. Moscow, Institute of Geography, RAS. (in Russian)
- Köppen.** 1931. *Grundrisse der Klimakunde*. Berlin, Walter de Gruyter Co.
- Preto, G.** 1998. *A proposal for the preparation of the global eco-floristic map for FRA 2000*. Roma, FAO. (unpublished)
- Simons, H.** 2001. *Global ecological zones mapping*. FRA Working Paper No. 56. Roma, FAO.
- Thackway, R. & Cresswell, I.D. (eds).** 1995. *An interim biogeographic regionalisation for Australia: a framework for setting priorities in the National Reserves system cooperative program*. Version 4.0. Canberra, Australia, Australian Nature Conservation Agency.
- Thorntwaite, C.W.** 1933. The climates of Earth. *Geographic Review*, 23.
- Tosi, J.A.** 1970. *Mapa ecológico de Panamá*. Scale 1:500 000. Proyecto de Inventario y Demostraciones Forestales. Panamá/PNUD/FAO.

- Tosi, J.A. & Hartshorn, G.S.** 1978. *Mapa ecológico de El Salvador: sistema de zonas de vida del Dr. L. R. Holdridge*. Scale 1:300 000. Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador/Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Subprograma de Suelos Análogos de Centro América.
- Trewartha, G.T.** 1968. *An introduction to weather and climate*. New York, McGraw-Hill.
- UNEP-WCMC.** 2000. *Global FRA 2000 final report*. Reino Unido. (inédito)
- UNESCO/FAO.** 1970. *Vegetation map of the Mediterranean zone*. Explanatory notes. Arid Zone Research Series No. 30.
- WCMC.** 1992. *Global biodiversity: status of the earth's living resources*. Londres, Chapman & Hall.
- WWF.** 2000. *Terrestrial ecoregions of the world*. Washington, DC.
- Zhu, Z.** 1992. *Geographic distribution of China's main forests*. Nanjing, China, Nanjing Forestry University.
- Zhu, Z.** 1997. *Develop a new global ecological zone map for GFRA 2000*. Roma, FAO.
- Zhu, Z. & Waller, E.** 2001. *Global forest cover mapping for the United Nations Food and Agriculture Organization Forest Resources Assessment 2000 Program*. Project Report to FAO. Sioux Falls, South Dakota, EE.UU., EROS Data Center.
- Zhu, Z., Waller, D., Davis, R. & Lorenzini, M.** 1999. *Global forest cover map*. Interim Progress Report. FRA Working Paper No. 19. Roma, FAO.



## Desarrollo del sistema de información forestal

### RESUMEN

Este capítulo documenta el desarrollo de un Sistema de Información Forestal (FORIS) que se llevó a cabo en el marco de FRA 2000. El capítulo aborda los conceptos y principios centrales, aspectos de tecnología básicos, así como prospectos para el desarrollo futuro. Asimismo, describe los procedimientos utilizados para generar la información destinada a FRA 2000 por cada país, con la ayuda de FORIS.

### INTRODUCCIÓN

La elaboración de un Sistema de Información Forestal electrónico, en web (FORIS) constituyó un componente significativo de FRA 2000. En 1998 El Departamento de Montes de la FAO emprendió una iniciativa general con el fin de potenciar la comunicación mediante un instrumento de información forestal mundial, y su realización coincidió con los requisitos de FRA 2000, cuyo fin era organizar, generar y divulgar vastas cantidades de información de índole forestal. Los esfuerzos coordinados del equipo de FRA así como de un grupo de trabajo departamental dirigidos a potenciar el sitio en web del Departamento Forestal demostró ser fructífero y condujo a desarrollar el sistema integrado FORIS. La responsabilidad de FORIS dejó de corresponder a FRA 2000, y actualmente el sistema se encuentra y seguirá estando a cargo del Departamento de Montes. El interfaz principal del usuario de FORIS es el sitio en web del Departamento Forestal (FAO 2001a; Figura 48-1).

Con el fin de satisfacer a una vasta gama de requisitos de comunicación, la información que contiene FORIS se encuentra organizada de acuerdo a varios criterios, tales como país, tema, especie, publicación y entidad organizativa. La estructura del sistema permite presentar todos los rubros informativos en los cinco idiomas oficiales de la FAO (árabe, chino, inglés, francés y castellano). El sistema se encuentra integrado con los sistemas y datos generales de la FAO, es decir la presentación apropiada de los nombres de los países en todos los idiomas y el área terrestre registrada oficialmente, y de conformidad con los estándares de la organización, reduciendo así la necesidad de mantener conjuntos de datos estándar.

El presente capítulo se enfoca en el aspecto de la información por país, ya que esto constituye el aspecto más relevante de FRA 2000. Cuando se navega en el sitio en web del Departamento de Montes de la FAO por país (FAO 2001b, Figura 48-2), los usuarios encontrarán los perfiles de todos los países, los cuales están destinados a suministrar una presentación completa del sector forestal en cada país. Estos perfiles nacionales tienen una estructura estándar que abarca argumentos de índole forestal, que actualmente figuran bajo

las tres categorías generales de recursos, manejo, y productos y comercio (Tabla 48-1). FRA 2000 comenzó a elaborar los contenidos de una serie de temas clasificados bajo estas categorías, incluyendo geografía, cubierta forestal, volumen y biomasa, plantaciones forestales, árboles fuera del bosque, manejo forestal, áreas protegidas, extracciones y productos forestales no madereros, de conformidad, en general, con los estudios temáticos presentados en la primera parte de este informe. Cada uno de estos temas se encuentra ulteriormente subdividido en varias páginas web que figuran en los perfiles nacionales.

La estructura estándar (por ejemplo la composición de los temas y páginas) de los perfiles nacionales son objeto de un continuo mejoramiento y expansión. La estructura se despliega en forma de un índice del perfil nacional (Figura 48-3) el cual se carga de manera dinámica e indica cuáles secciones del perfil se encuentran disponibles para un país determinado, en el idioma elegido.

### DESARROLLO DEL SISTEMA EN EL CURSO DE FRA 2000

La necesidad de contar con un sistema de información exhaustivo destinado a respaldar el trabajo de FRA 2000 era indiscutible. Varios miles de documentos originales fueron consultados por una cantidad considerable de personal de la



Figura 48-1. Página principal de Departamento de Montes, a partir de la cual se accede a FORIS

**Tabla 48-1. Categorías y argumentos presentes en los perfiles nacionales forestales de FAO**

Categoría	Temas
Recursos	Geografía
	Cubierta forestal
	Plantaciones
	Árboles fuera del bosque
	Volumen y biomasa Incendios
Manejo	Legislación
	Políticas
	Manejo forestal
	Áreas protegidas
	Servicios forestales
Productos y comercio	Productos madereros industriales
	Comercio de productos industriales
	Extracciones productos forestales no madereros
Más información	Contactos
	Instituciones
	Fotografías
	Publicaciones



**Figura 48-2. Navegación en los perfiles nacionales forestales de FAO,**  
[www.fao.org/forestry/fo/country/nav\\_world.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/country/nav_world.jsp)

FAO y otros asociados en distintas partes del mundo. Los datos fueron extraídos a partir de la bibliografía para ser elaborados ulteriormente, lo cual requería una secuencia de análisis basada en una documentación completa. Además de los datos tabulados, se elaboró otro tipo de información, por ejemplo textos, mapas y listas bibliográficas, para cada país. Asimismo se tradujeron vastas cantidades de texto. A fin de ingresar y mantener estos conjuntos de datos, fue necesario desarrollar una dinámica que permitiera a muchos usuarios ingresar los datos simultáneamente. Por lo tanto fue necesario contar con funciones administrativas destinadas a manejar la propiedad o pertenencia de los datos, lo cual hizo necesario contar con privilegios para la edición. Finalmente, el cometido de proporcionar una transparencia completa, así como una disponibilidad para los usuarios, además del empeño de mejorar continuamente la información forestal mundial, más allá de FRA 2000, hizo necesario emprender el desarrollo de un sistema de información ambicioso (FAO 1999b).

Habría que destacar que CEPE/FAO en Ginebra desarrolló un banco de datos separado destinado a satisfacer las necesidades del trabajo de FRA 2000 relacionado con los países industrializados, la Evaluación de los Recursos Forestales Boreales 2000 (TBFRA). Este trabajo fue necesario debido a que el proceso de evaluación avanzó con mayor rapidez en estos países, y el informe que contribuyó a la evaluación mundial fue publicado antes de que FORIS fuera establecido y antes de que pudiese respaldarlo. El banco de datos de TBFRA 2000 fue publicado mediante un CD-ROM (CEPE 2001), pero los datos no figuran actualmente en web. Ya que algunos datos nacionales relacionados con el área de bosque fueron ajustados después de la publicación de TBFRA 2000, existen algunas discrepancias entre los diferentes bancos de datos. Para las evaluaciones futuras a ser realizadas por CEPE/FAO en Ginebra, esta mantendría los datos directamente dentro de FORIS a fin de asegurar la coherencia.

Las evaluaciones mundiales previas también habían identificado la necesidad de contar con un sistema de información, y FRA 1990 estableció un predecesor del actual FORIS, denominado Sistema de Información de Recursos Forestales (CEPE. 2001). Dado que la tecnología para la información en general, se encontraba menos avanzada que ahora, y que las necesidades de los usuarios eran probablemente menos exigentes, el trabajo del sistema de información se enfocaba más en el procesamiento interno de datos y, mucho menos, en un sistema de divulgación electrónica en gran escala destinado a los usuarios. El sistema anterior no comprendía una facilidad para ingresar datos por parte de usuarios múltiples. Obviamente, algunos instrumentos, especialmente el World Wide Web, no se encontraban disponibles para ser utilizados en las evaluaciones anteriores, y las expectativas de proporcionar un acceso público a los datos era menor. Sin embargo, algunas características del manejo de la información no cambiaron, entre ellas la necesidad de documentar los datos originales utilizados en el procesamiento de las operaciones destinadas a producir los resultados finales. En muchos casos, la evaluación actual se vio obstaculizada debido a dificultades que surgieron a la hora de localizar la información de fondo que sirvió para efectuar las estimaciones de las evaluaciones anteriores. A pesar de los logros obtenidos para poner la información al alcance del público, existe una característica objetiva principal que fue auspiciada en el sistema de información actual, la cual consiste en documentar bien el trabajo para el beneficio de las evaluaciones mundiales futuras.

Desde su inicio, durante la segunda mitad de 1998, el proceso de desarrollo del sistema siguió ampliamente el progreso de los trabajos de FRA 2000 en lo que podría caracterizarse como el desarrollo de una aplicación interactiva en donde las necesidades del usuario fueron identificadas y en donde las prioridades fueron establecidas



**Figura 48-3. Ejemplo de un perfil nacional forestal de la FAO: resumen de la página de Angola**

de acuerdo a los objetivos generales de FRA 2000. Los primeros módulos del sistema comprendían funciones para ingresar fuentes bibliográficas y datos originales, seguidos de módulos para reclasificar los datos nacionales en forma de esquemas de clasificación mundial, así como para crear estimaciones del área de bosque de alcance nacional en los años de referencia registrados. Después de haber desarrollado el instrumento de apoyo para el procesamiento de datos, se establecieron las funciones para el mantenimiento de los textos en distintos idiomas. Durante la segunda mitad de 1999, tuvo inicio el desarrollo de una aplicación dinámica en web. En enero de 2000, la aplicación en web de FRA 2000 fue unificada con la aplicación en web del Departamento de Montes de acuerdo al enfoque actual de perfil nacional, lanzado a principios de 2000.

El próximo paso fue realizar funciones de edición disponibles a través de los sistemas de navegación en web, a fin de permitir un mantenimiento mejor distribuido de los contenidos. En el curso del año pasado, todo el funcionamiento del sistema fue mejorado ulteriormente, agregando al mismo una serie de funciones nuevas. En enero de 2001, la responsabilidad general de FORIS se desplazó fuera del equipo de FRA y FORIS para convertirse formalmente en el sistema del Departamento de Montes. Los objetivos principales actuales comprenden:

- proporcionar funciones para ejercer el mantenimiento directo de las estadísticas a través de sistemas de navegación en web, estableciendo así las bases para la descentralización de las responsabilidades de mantenimiento de los datos principales por parte de los oficiales que trabajan en la sede central, las unidades en las oficinas regionales o los países miembros directamente;
- a fin de expandir el alcance del uso de FORIS a otras áreas además de los perfiles nacionales mundiales, por ejemplo a otras áreas temáticas o a servicios de información manejados en el ámbito nacional.

Actualmente, los perfiles nacionales consisten en más de 20 000 páginas publicadas en web que abarcan más de 200 países y en cuatro idiomas. Los usuarios fuera de la FAO pueden acceder a las páginas nacionales a un ritmo de cerca de 1 000 páginas al día.

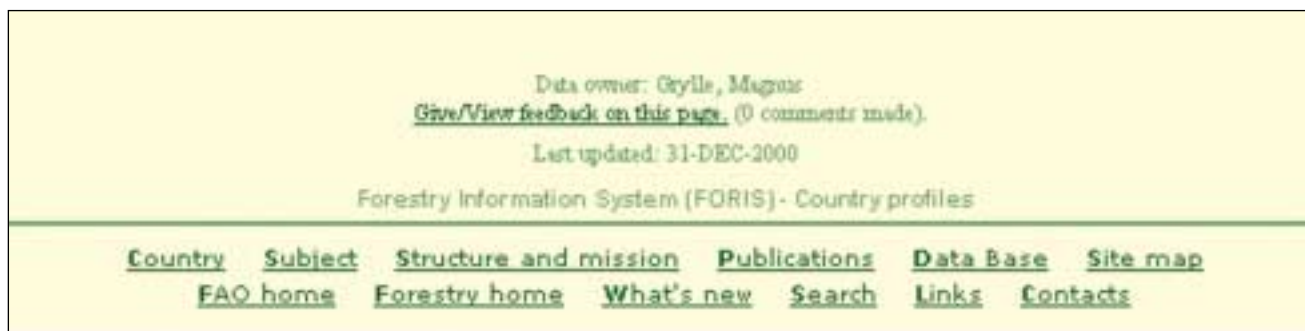
## CONCEPTOS

FORIS proporciona a los usuarios en web un acceso dinámico a los datos forestales por país. Acceso dinámico significa que todos los contenidos de la página, incluyendo el índice, se obtienen a partir de las tablas de datos y no a partir de un archivo html estático. La presentación dinámica aporta algunas ventajas importantes. Por ejemplo, hace posible efectuar funciones de mantenimiento eficaces para todo tipo de contenidos; así como utiliza los mismos rubros de datos originales para diferentes presentaciones, reduciendo así el riesgo de presentar un informe no sincronizado; y reestructurando las presentaciones a través del cambio de la estructura virtual, en lugar de tener que colocar grandes cantidades de archivos estáticos. Probablemente, a largo plazo, la ventaja más significativa de un sistema dinámico bien estructurado es que el ámbito de los contenidos puede expandirse; por ejemplo se pueden incluir, mediante un esfuerzo mínimo, nuevos temas o sitios en web completos.

## Propiedad de los datos y asociaciones

Un principio importante que FORIS respalda es la propiedad descentralizada de los datos centrales en materia de bosques. Obviamente, el conocimiento forestal /o conocimiento local reside en una buena parte del personal de FAO y sus socios, según el argumento y ubicación geográfica. Desde un punto de vista organizativo, estas personas (se destaca que un propietario de datos debería ser siempre la misma persona) también tienen responsabilidades técnicas en calidad de puntos focales para un tema en o región en particular. Parece que la manera más factible de mantener una amplia gama de información forestal para todos los países es que el sistema apoye la distribución existente de las responsabilidades por argumento y proporcione instrumentos a los funcionarios respectivos (aquellos a quienes estos funcionarios delegan el trabajo) a fin de que den mantenimiento a su sector de información. Para cada página de los perfiles nacionales, el propietario de los datos identificado actualmente figura en el texto al pie de página, y los lectores pueden enviar sus comentarios a estas personas directamente (Figura 48-4).

Dado que una cantidad potencialmente grande de propietarios de datos mantendrá su información desde distintas partes del mundo, la solución temporal a elegir es efectuar el mantenimiento de la información a través de un sistema de navegación en web estándar (es decir Internet Explorer o Netscape Navigator). Una vez que se cuenta con las funciones de acceso y edición de las páginas web, no se



**Figura 48-4. Ejemplo del texto al pie de página que figura en todas las páginas de los perfiles nacionales de FORIS; indicando el propietario de los datos y proporcionando un enlace para enviarle comentarios**

requiere de instalaciones extra en el computador del usuario (Figura 48-5). Esto reduce el costo del mantenimiento del software y hace posible descentralizar las tareas de mantenimiento a cualquiera que cuente con una conexión a Internet y una configuración estándar en su computadora.

Mientras que la responsabilidad y el mandato de efectuar el mantenimiento de un conjunto central de variables mundiales de índole forestal es de competencia del Departamento de Montes de la FAO, existen conjuntos de datos pertinentes y relacionados con los temas, para los cuales sería más eficiente establecer una asociación destinada a compartir los datos, más que adquirir copias de los conjuntos de datos y enfrentarse a una duplicación potencial de esfuerzos de actualización de los mismos. La tecnología para la información e Internet facilitan este tipo de arreglos asociativos.

Se pueden identificar dos tipos diferentes de asociación:

- Algunos conjuntos de datos de otros socios se mantienen dentro de FORIS, es decir que la estructura de la información y los privilegios de edición están dentro de FORIS y los datos se mantienen utilizando las mismas funciones respecto a los conjuntos de datos internos. Esto puede ser la solución apropiada para socios que tienen una capacidad limitada de desarrollar su propio sistema de información y/o de invertir en plataformas de información seguras, por ejemplo las agencias forestales en los países en desarrollo.
- Otros conjuntos de datos de socios se mantienen fuera de FORIS, pero figuran en el índice del perfil por país y se encuentran enlazados de manera activa en la presentación nacional. Esta es una solución apropiada cuando los socios cuentan con un sistema de información establecido y con rutinas de mantenimiento. Entre los ejemplos figuran la presentación actual de textos jurídicos, mantenidos por la Oficina Legal de la FAO, y el desarrollo en curso de un enlace directo a los datos sobre áreas protegidas del PNUMA-CMVC.

### Implementación del sistema

En base a lo anterior, resulta evidente que el concepto de “sistema” es más amplio que el software y hardware de la

computadora. El “sistema” también comprende varios procesos de información, que a su vez se apoyan en estructuras organizativas, entre ellas la delegación formal de autoridad. Está claro que el propietario del sistema, en este caso la FAO, a través del Departamento de Montes, tiene el papel de invertir de manera discriminada en un desarrollo del sistema y de su contenido, y colocar estas inversiones en el contexto del papel y de las actividades en general del Departamento.

La conformidad respecto a los estándares de la organización FAO – relacionados con el hardware, software, datos de índole institucional y el aspecto de los procedimientos – es fundamental para lograr una ejecución exitosa y económicamente eficiente. En cuanto al hardware, es necesario utilizar el banco de datos y los servidores en web de la institución. En lo que se refiere al software, todos los datos se encuentran en el banco de datos Oracle de la organización. El motor que sirve para generar páginas en web dinámicas se basa en técnicas de Java y servidor de página Java (jsp) que fueron identificadas en base a un estándar de la organización. Por ejemplo, se puede tener un acceso directo a



**Figura 48-5. Ejemplo de pantalla para la edición en FORIS, utilizando un sistema de navegación estándar en web; el texto seleccionado (de un resumen de la página de Austria) puede ser directamente modificado por el usuario conectado, en este caso CEPE en Ginebra**



datos de la organización tales como los nombres oficiales de los países, así como sus áreas pudiendo así efectuar su incorporación. Al adecuarse a los estándares de la organización, FORIS se beneficia con una serie de procesos de seguridad generales, entre ellos una copia de reserva, alcanzando también una eficiencia económica a largo plazo.

### **Estructuración de la información nacional y producción de las estimaciones**

Esta sección explica cómo fue estructurada la información específica sobre el país concerniente al área del bosque, en el contexto de FRA 2000. Dicha información se basó en los informes existentes o disponibles sirviéndose de la funcionalidad en FORIS. FRA 2000 registró información sobre 213 países y áreas. Estas unidades de informe se encuentran identificadas como unidades geográficas oficiales de FAO, lo cual toma en cuenta las consideraciones de naturaleza política y práctica. Algunas unidades no constituyen países constitucionalmente independientes, pero su lejanía del territorio continental del país motiva a efectuar una presentación independiente de las mismas. Para mayor facilidad, la palabra “país” se refiere de aquí en adelante a cualquiera de las 213 unidades del informe, es decir que incluye también áreas que no se consideran oficialmente como países.

La organización de la información por país siguió y ejecutó las recomendaciones expresadas en el curso de una consulta de expertos de la FAO sobre las metodologías de FRA 2000, realizado en marzo de ese mismo año (FAO 2000). Los tres principios más importantes del enfoque fueron:

- rastreadable – que fuera posible relacionar las estimaciones de FAO con los documentos de origen de los datos;
- transparencia – publicar y poner a disposición los detalles de cada paso de procesamiento, incluyendo a los datos de origen;
- continuidad – dar la posibilidad de efectuar un mejoramiento continuo de las estimaciones cuando se cuenta con información nueva.

El principal proceso de organización de la información nacional implica que exista una interacción con los países, la cual se expone de manera más elaborada en el capítulo 46. Esta sección describe el subproceso utilizado para producir estimaciones y resultados (Figura 48-6). Cada paso del subproceso está respaldado por una función dentro de FORIS. Habría que destacar que sólo las estimaciones para los países en desarrollo siguieron el proceso de manera estricta. En lo que se refiere a los países industrializados, las estimaciones fueron preparadas por los países mismos, y la FAO no documentó todos los pasos.

**Primer paso.** Por medio de las solicitudes a los países, se obtuvieron copias de los documentos de origen que contenían los datos primarios de los inventarios. En este

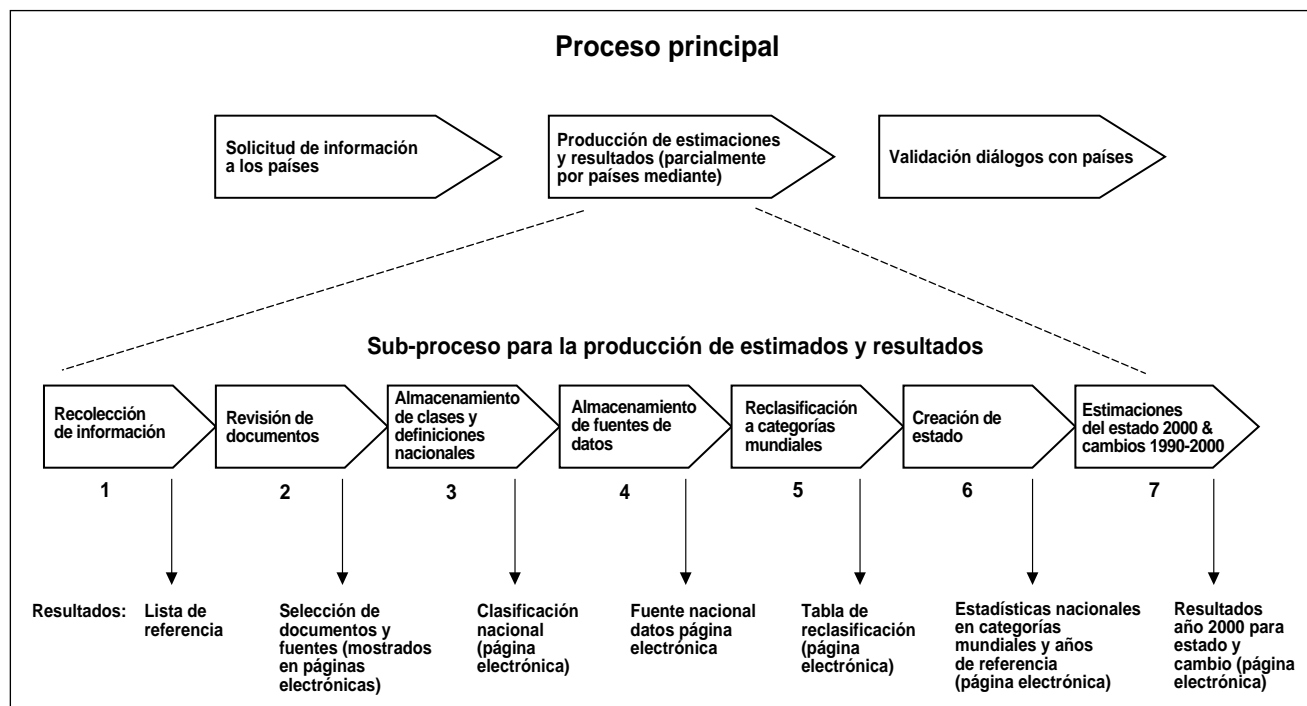
paso, no se hizo ninguna distinción en cuanto a la calidad y pertinencia de los datos primarios. En cambio, la meta era incluir todos los inventarios conocidos que pudieran ser utilizados para hacer estimaciones nacionales. En varios casos, se registraron inventarios parciales, dado que estos constituían los mejores datos disponibles y dado que los datos parciales podían ser combinados dentro de estimaciones de índole nacional más adelante, en el curso del proceso. Las citas bibliográficas fueron ingresadas en FORIS.

**Segundo paso.** Los documentos recolectados fueron revisados con respecto al tema tratado – en este caso las estimaciones del área de bosque en el país. Durante este paso, se evaluó la calidad de la información que contenía cada documento y se tomaron decisiones en cuanto a seguir trabajando con el mismo. Los documentos que contenían datos secundarios fueron rechazados, favoreciendo, por ejemplo a las fuentes primarias, y algunos documentos fueron rechazados debido a que utilizaban metodología que no produce datos confiables. Las revisiones, incluyendo los comentarios, fueron ingresados en FORIS. En total, se revisaron más de 1 500 documentos relativos a las estimaciones del área de bosque en los países en desarrollo. Las citas de los documentos revisados figuran en las páginas en web del perfil por país de FORIS.

**Tercer paso.** La mayoría de los países utilizan su propia clasificación de los bosques, adaptada a las condiciones y usos locales, pero éstas raramente corresponden a las clasificaciones mundiales aplicadas en FRA 2000. Dado que una de las ambiciones era que fuese posible remontarse hasta las fuentes originales que datos utilizados para hacer estimaciones de FRA 2000, fue necesario entonces, escribir las clases nacionales y las definiciones correspondientes en FORIS a partir del documento de origen. Las clasificaciones nacionales se muestran en el perfil nacional de las páginas en web de FORIS.

**Cuarto paso.** El próximo paso fue ingresar los datos de origen según lo indicaba el documento original para cada una de las clases nacionales. Cuando los datos correspondían a unidades de índole subnacional, los nombres de las unidades subnacionales también fueron ingresadas y los datos para cada unidad fueron incorporados. Estos datos figuran en las páginas en web de los perfiles nacionales de FORIS. Al incluir los datos de las unidades subnacionales, se registró una resolución espacial superior en los datos nacionales en muchos países, respecto a las tablas mundiales en donde se registran sólo los totales nacionales.

**Quinto paso.** A fin de proporcionar resultados comparables entre los países, hubo que realizar una reclasificación dentro



**Figura 48-3. Ejemplo de un perfil nacional forestal de la FAO: resumen de la página de Angola**

del cuadro de clasificación mundial desarrollado en el curso de los decenios pasados y destinados a las evaluaciones mundiales. Para los propósitos del informe de FRA 2000, los datos nacionales fueron reclasificados en clases de uso de la tierra mundiales. Las definiciones para estas clases fueron proporcionadas en Apéndice 2. En la mayoría de los casos, la reclasificación consistió simplemente en volver a colocar la clase dentro de la clase mundial correspondiente, pero a veces las definiciones nacionales se superponían a varias clases mundiales y la clase nacional tuvo que ser dividida entre dos o más clases mundiales.

Las reclasificaciones hechas para FRA 2000 figuran en las páginas en web del perfil nacional.

**Sexto paso.** Por medio de los datos originales nacionales que fueron clasificados nuevamente en clases mundiales, se hicieron estimaciones específicas del área por país (“situaciones”). Estas situaciones fueron creadas para todos los años de referencia requeridos para estimaciones de cambio (ver paso 7). Para algunos países se pudo establecer sólo un perfil de situación ya que la información del estudio se refería a un solo año. La situación más reciente y confiable para cada país se muestra en las páginas que contienen los perfiles nacionales de FORIS, y las tablas mundiales de FRA 2000 (Apéndice 3, Tabla 5). Un perfil de situación contiene las siguientes propiedades.

- Es un conjunto de estadísticas que se sirven del esquema de clasificación que representa exactamente el área terrestre del país, por ejemplo, no faltan áreas y ninguna se cuenta dos veces. Establecer una situación puede ser simple (cuando los datos de una fuente de

referencia proporciona toda la información) o compleja (cuando varias referencias proporcionan datos de diferentes partes del país y necesitan ser reunidas).

- Tiene un año de referencia, que es el año promedio durante el cual fueron registrados los datos de base del área medida. s. Para un estudio de teledetección, el año de referencia, es el año promedio en que la imagen fue adquirida. Para los estudios de campo se trata del año promedio en que fueron recolectados los datos de campo.
- En los perfiles de situación, el área total de un país es igual al área registrada por FAOSTAT, que es el área oficial total proporcionada a la FAO por parte de las agencias de estudios nacionales. Dado que, por distintas razones, los inventarios forestales a menudo informan sobre un área total ligeramente diferente, las estadísticas necesitan ser calibradas para que coincidan con las áreas registradas oficialmente por los países. En la medida de lo posible, el área de la tierra (por ejemplo el área total menos el área de las aguas interiores) también fue tomada directamente de FAOSTAT, aunque para algunos países, unos conjuntos de datos nuevos relacionados con los bosques parecieron más confiables y por lo tanto fueron utilizados.

**Séptimo paso.** El paso final consistió en extrapolar las situaciones observadas, partiendo de los años de referencia, al año 2000 y estimar en el mismo proceso el cambio ocurrido en el área entre 1990 y 2000. Dado que la calidad y disponibilidad de la información varió ampliamente entre los países, un análisis único tuvo que ser realizado para cada país. La situación del área 2000 y el cambio de área 1990-

2000 fueron estimados en lo que concierne al área de bosque total, por ejemplo, comprendiendo conjuntamente los bosques naturales cerrados, los bosques naturales abiertos y las plantaciones forestales. El modelo estándar consistía en utilizar los dos perfiles de situación más recientes para hacer una extrapolación lineal del área al año 2000. La curva de la línea representaría entonces la tasa de cambio entre 1990 y 2000. Este enfoque funcionó bien cuando se contaba con dos situaciones comparables, con años de referencia que coincidían aproximadamente con el decenio de 1990 (Figura 48-7).

En algunos casos, cuando más de dos situaciones se encontraban disponibles, se hizo una regresión a fin de determinar la tasa de cambio del área. La regresión se consideraba más apropiada en los casos en que era difícil seleccionar dos situaciones para las estimaciones de cambio.

En los casos en que se contaba sólo con una situación del área, la estimación del cambio en el área tenía que apoyarse en información auxiliar tal como el juicio de un experto, datos de inventario parciales que podrían ser estudiados en el curso del tiempo, y los resultados de las muestras del estudio de teledetección de FRA 2000 realizadas dentro del país.

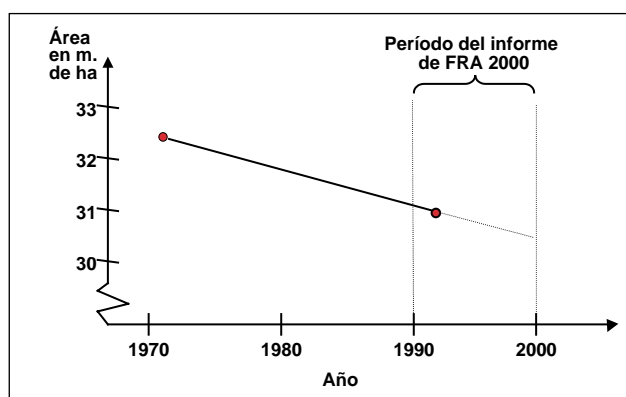
Cada situación de área de 2000 y el cambio en el área de bosque entre 1990 y 2000 figura en el perfil de país en las páginas web de FORIS, así como en las tablas mundiales de FRA 2000 (Apéndice 3, Tabla 4). La página web del país también incluye una nota sobre cómo se llevó a cabo la extrapolación por país.

## CONCLUSIONES

Se han llevado a cabo algunos pasos importantes en dirección de la elaboración de un Sistema de Información Forestal con la ayuda de FRA 2000, gracias al apoyo extra presupuestario al proyecto FRA 2000. El sistema ha sido integrado completamente en el sitio web del Departamento de Montes de la FAO, y su desarrollo sigue en curso a nivel departamental.

Los esfuerzos del sistema de información están íntimamente relacionados con las ambiciones generales propuestas en el marco estratégico de trabajo de la FAO (FAO 1999a), en particular modo la estrategia E, relacionada con el manejo del conocimiento, entre los cuales figuran las evaluaciones y los sistemas de información integrados. El esfuerzo también refleja las estrategias en general del Departamento de Montes de la FAO (FAO 2000).

Las funciones desarrolladas en el marco de FORIS proporcionaron un apoyo fundamental a la recopilación de información por país, a la producción de estimaciones en FRA 2000, así como a la presentación de los resultados, en el sitio web [www.fao.org/forestry/fo/country/nav\\_world.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/country/nav_world.jsp).



**Figura 48-7. Ejemplo (Mozambique) de extrapolación del área del bosque a 2000 basado en dos situaciones cuyos años de referencia eran 1972 y 1991**

El futuro desarrollo y expansión de FORIS abarcará muchas posibilidades y retos para el manejo del conocimiento forestal y de la comunicación. Entre las posibilidades figuran, por ejemplo, asociaciones extensas para la información – en particular modo con los países miembros, pero también con las demás iniciativas internacionales tal como el Servicio de Información Forestal Mundial (GFIS); el cual incrementó su apoyo a los procesos internacionales como el Foro de las Naciones Unidas sobre los bosques (UNFF); y la participación de un público más amplio en la repartición de la información. Entre los retos figuran la movilización de recursos; el compromiso a mantener conjuntos de datos mundiales fundamentales a largo plazo; y la realización continua de esfuerzos para identificar sinergias con otros esfuerzos tanto dentro como fuera de la FAO, a fin de reducir costos y compartir conocimientos.

## BIBLIOGRAFÍA

- CEPE. 2001. *TBFRA 2000 database*. Compact disc distributed by the Timber Section of the Trade Division, UNECE, Ginebra.
- FAO. 1995. *Forest resources assessment 1990*. FAO Forestry Paper No. 124. Roma.
- FAO. 1999a. *Marco estratégico para la FAO 2000-2015*. Roma. [www.fao.org/docrep/X3550E/X3550E00.htm](http://www.fao.org/docrep/X3550E/X3550E00.htm)
- FAO. 1999b. *Forest Resources Information System – concepts and status report*. FRA Working Paper No. 7. Roma.
- FAO. 2000a. *FAO Strategic Plan for Forestry*. Roma. [www.fao.org/FORESTRY/FO/STRATEGY/vision-e.stm](http://www.fao.org/FORESTRY/FO/STRATEGY/vision-e.stm)
- FAO. 2000b. *Proceedings of the FAO Expert Consultation to Review FRA 2000 Methodology for Regional and Global Forest Change Assessment*. FRA Working Paper No. 42. Roma. [www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp)
- FAO. 2001a. FAO Forestry homepage. [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry).
- FAO. 2001b. Forestry country profiles navigation page. [www.fao.org/forestry/fo/country/nav\\_world.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/country/nav_world.jsp)



# Parte IV: Conclusiones y recomendaciones



Muestra de Inventario forestal de campo y beneficios del bosque, Tailandia



## Capítulo 49

# Conclusiones

FRA 2000 es la última evaluación de los recursos forestales mundiales que la FAO haya realizado desde 1948, siguiendo intervalos de cada 10 años aproximadamente. FRA 2000 aportó mejoras a las evaluaciones anteriores de distintas maneras. Esta evaluación abarcó más países y parámetros que las anteriores, utilizando por primera vez, una única definición de bosque. Comparado con años anteriores, el año promedio del inventario nacional utilizado como fuente de información para esta evaluación, se aproximó más al año de realización de la evaluación mundial. Esta vez se proporcionó un apoyo mayor a la creación de capacidades en los países; nuevas tecnologías tales como la teledetección se utilizaron, de manera extensa. Por lo tanto, se considera que la confiabilidad de los resultados mejoró de manera considerable. Sin embargo, existen muchos vacíos de información, y la confiabilidad de las evaluaciones futuras aún necesita mejorar – consultar los capítulos que corresponden, respectivamente, a la Revisión del proceso y a las Recomendaciones. (Capítulos 50 y 51).

En FRA 2000 se utilizó una definición uniforme de bosque – el 10 por ciento de cubierta de copas – que fue utilizada para todas las regiones del mundo.<sup>57</sup> De esta manera, las comparaciones a realizar con evaluaciones futuras serán más confiables. Sin embargo, en ocasión de esta evaluación, fue necesario revisar las estimaciones utilizadas para medir el área de los bosques templados y boreales en 1990, por medio de la definición y metodología adoptadas para 2000, debido a que las estimaciones de 1990 se basaban en una definición del 20 por ciento de la cubierta forestal. Los detalles serán publicados en un documento de trabajo de FRA próximamente.

El área de bosque en el ámbito mundial estimada en 2000 fue de casi 3.9 mil millones de hectáreas, de las cuales el 95 por ciento eran bosques naturales y el 5 por ciento, plantaciones forestales.

Cerca del 47 por ciento de los bosques del mundo crecen en la zona tropical, el 9 por ciento en las zona subtropical, el 11 por ciento en las zona templada y el 33 por ciento en la zona boreal.

Los bosques naturales del mundo siguieron desapareciendo o fueron convertidos a otros usos de la tierra a un ritmo muy acelerado. Durante el decenio de 1990, la pérdida total de bosques naturales fue de 16.1 millones de hectáreas anuales, de las cuales 15.2 millones de hectáreas

crecían en los trópicos (Tabla 49-1). Esto significa que el 4.2 por ciento del área de bosques naturales que existía en 1990 se había perdido ya para 2000. En los trópicos, la pérdida de los bosques naturales fue del 7.8 por ciento.

No toda la pérdida de bosques naturales se debió a la deforestación, ya que 1.5 millones de hectáreas de bosques naturales fueron convertidos a plantaciones forestales. De manera tal que la deforestación mundial alcanzó 14.6 millones de hectáreas anuales durante el decenio de 1990 (Tabla 49-1), o sea el 3.6 por ciento durante todo el decenio.

El área total de las plantaciones forestales aumentó en un promedio de 3.1 millones de hectáreas anuales durante el decenio de 1990, incluyendo los 1.5 millones de hectáreas convertidos a partir de bosques naturales y el 1.6 millón de hectáreas de aforestación en tierras que anteriormente eran objeto de uso no forestal.

La expansión de los bosques naturales, principalmente en áreas que anteriormente se encontraban cultivadas, se llevó a cabo a un ritmo de 3.6 millones de hectáreas anuales en todo el mundo, incluyendo 1 millón de hectáreas anuales en los trópicos. En el ámbito mundial, los bosques naturales y las plantaciones forestales juntas, se expandieron a un ritmo de 5.2 millones de hectáreas anuales. El cambio neto en el área forestal fue de  $-14.6 + 5.2 = -9.4$  millones de hectáreas anuales (Tabla 49-1). La reducción neta en el área de bosque fue del 2.4 por ciento para el decenio de 1990 en su totalidad.

Aunque las cifras del ritmo mundial de cambio para los decenios de 1980 y 1990 no se comparan directamente debido a que hubo cambios en las definiciones y metodologías, así como en la información de inventario actualizada, la pérdida neta estimada de bosques (es decir la diferencia de la pérdida del área de bosque debido a la deforestación y la ganancia obtenida mediante la aforestación y la expansión natural de los bosques) fue inferior durante el decenio de 1990, respecto al de 1980. La razón principal es que los bosques naturales secundarios se expandieron con mayor rapidez en los años recientes. Esta expansión podría haber sido subestimada, ya que no siempre se le incluye en los informes nacionales y sólo una cantidad relativamente pequeña de países la toman en cuenta. El proceso general parece ser que los bosques vuelven a crecer en las áreas en donde se deja de ejercer la agricultura (no obstante la deforestación en los bosques tropicales sigue siendo un problema serio; ver más adelante).

Esto implica que probablemente, los productos y servicios forestales en el futuro pueden ser proporcionados

<sup>57</sup> Las definiciones completas de bosque y otros parámetros establecidos en FRA 2000 figuran en el texto de los capítulos apropiados.

Tabla 49-1. Cambios del área de bosque 1990-2000 en las regiones tropicales y no tropicales (millones de ha/año)

Ámbito	Bosque natural					Plantaciones forestales			Total de bosques
	Pérdidas			Ganancias	Cambio Neto	Ganancias		Cambio neto	
	Deforestación (debida a otros usos de la tierra)	Conversión a plantaciones forestales	Pérdida total	Expansión natural		Conversión a partir x de bosques naturales (reforestación)	Aforestación		
Tropical	-14.2	-1	-15.2	+1	-14.2	+1	+0.9	+1.9	-12.3
No tropical	-0.4	-0.5	-0.9	+2.6	+1.7	+0.5	+0.7	+1.2	+2.9
Mundial	-14.6	-1.5	-16.1	+3.6	-12.5	+1.5	+1.6	+3.1	-9.4

por los bosques secundarios, reduciendo así la presión que incumbe sobre los bosques primarios. Además el impacto biológico de las pérdidas de rodales de bosque primario en el curso del tiempo podrían ser aliviadas, ya que con el tiempo, los bosques secundarios se convierten en sistemas más diversificados.

### PÉRDIDA DEL BOSQUE NATURAL

La pérdida del bosque natural sigue manteniéndose al mismo ritmo registrado en evaluaciones mundiales anteriores (se observó una ligera reducción, pero esta podría no ser significativa debido a que se sitúa dentro de los márgenes de error de las estimaciones). Los procesos de pérdida de los bosques naturales fueron objeto de estudio en el FRA 2000 por medio del estudio de teledetección de (Capítulo 46). El estudio mostró que existen diferentes patrones en las diferentes regiones dentro del ámbito tropical, las cuales podrían reflejar el uso que se hace de la tierra, así como de las políticas de uso de la tierra. En América Latina, predomina la conversión directa en gran escala. Las conversiones directas también predominan en África, pero en menor escala. En Asia, el área que ha sido objeto de conversiones graduales (intensificación de la agricultura itinerante) es igual a las conversiones directas de los bosques, a otros usos de la tierra. En el ámbito mundial, las conversiones directas predominan en el panorama, dando cuenta de cerca de tres cuartos del área convertida. La mayor parte de la deforestación tropical es, entonces, el resultado de conversiones rápidas, planificadas o en gran escala a otros usos de la tierra, principalmente la agricultura. Por lo tanto, las políticas destinadas a abordar la deforestación tienen un impacto mayor si están dirigidas a las causas y mecanismos que provocan la conversión directa y permanente de los bosques a otros usos de la tierra.

La influencia que ejerce la presión de la población sobre el cambio forestal se enfatizó en FRA 1990, debido, en parte a que FRA 1990 se basaba en un modelo guiado por la cantidad población, para estimar la deforestación. En FRA 2000 el uso de este modelo fue abandonado en favor de la transparencia y a fin de preservar la integridad y representatividad de las fuentes de datos en los resultados finales. Estudios nuevos indican que los nexos entre la densidad de la población/crecimiento y conversión de la

tierra son débiles y la simplificación era exagerada. Otros factores tales como el desarrollo de la economía en su conjunto, la urbanización, las políticas, la legislación, la cultura y la tradición pueden explicar una proporción relativamente mayor de variación en la tasa de cambio del área de bosque entre los distintos países.

Por lo tanto, se requiere de otros estudios intersectoriales, a fin de esclarecer mejor cuáles son los procesos de uso y cambio de uso de la tierra. Los estudios podrían incluir los derechos a utilizar las tierras forestales en condiciones diferentes, así como los efectos que producen los distintos niveles de inversión de capital y los subsidios en la agricultura.

### VOLUMEN DE LA MADERA Y BIOMASA LEÑOSA

El volumen de la madera, definido como el volumen de los troncos con corteza, excluyendo las ramas, fue incluido en FRA 2000 como indicador de la capacidad que los bosques tienen de satisfacer las demandas de productos derivados de la madera. El volumen total de la madera en el 2000 se estimó en 386 mil millones de metros cúbicos, o sea cerca del 2 por ciento más que en 1990, debido a que el aumento del volumen que se verificó en los bosques templados y boreales compensa la disminución que se llevó a cabo en las regiones tropicales.

La biomasa leñosa sobre la superficie del suelo, definida como la masa de la parte leñosa sobre la superficie del suelo de los árboles vivos o muertos, arbustos y matorrales, fue estimada en calidad de indicador de carbono depositado como contribución de los bosques a la estabilidad climática. Esta se estimó en 422 billones de toneladas (secas), de las cuales sólo el 27 por ciento se encontraba en Brasil. Esta cifra era cerca del 1.5 por ciento menor que en 1990 debido a la pérdida de bosques tropicales con un alto contenido de biomasa.

La información disponible sobre el volumen y la biomasa era limitado, en particular modo con respecto a los bosques tropicales. La necesidad de medidas confiables y comparables para ambos parámetros, y en particular de su cambio en el curso del tiempo, seguirá aumentando. Las estimaciones del volumen de la madera, no sólo para los bosques naturales, sino cada vez más para las plantaciones forestales y los árboles fuera del bosque, serán necesarios



en los ámbitos nacional y regional a fin de establecer estudios de tendencia, desarrollo de políticas y planificación. La necesidad de contar con estimaciones de la biomasa leñosa está relacionada con la posibilidad de pagos de compensación a cambio de captura de carbono, en el marco del Protocolo de Kyoto del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático CMNUCC), que podría tener un gran importancia en el futuro, como pago por servicios ambientales suministrados por el sector forestal en muchos países.

## PLANTACIONES

En 2000 se estimó que las plantaciones forestales abarcaban 187 millones de hectáreas, de las cuales el 62 por ciento se situaba en Asia. Este es un aumento considerable respecto a la estimación de 1995 de 124 millones de hectáreas. En el ámbito mundial, la tasa anual estimada de nuevas plantaciones logradas, es de cerca 3 millones de hectáreas, siendo Asia y América del Sur quienes dan cuenta del 89 por ciento de ellas. En el ámbito mundial, la mitad de las plantaciones forestales están destinadas a fines industriales.

La expansión de las plantaciones registradas es impresionante, pero cerca de la mitad del área registrada fue sembrada, aparentemente, en tierras que anteriormente estaban recubiertas de bosques naturales. Además, la tasa de plantaciones que tuvieron éxito es baja con respecto a los informes nacionales de algunos países, además un pequeño número de países son quienes reportan la mayoría de la expansión. Sin embargo, al tomar en cuenta la expansión de los árboles fuera del bosque en muchos países, una parte importante y cada vez mayor del suministro de madera y fibra probablemente provendrá, en el futuro, de los recursos arbóreos sembrados. Por ejemplo, aunque las plantaciones del bosque dieron cuenta de únicamente el 5 por ciento de la cubierta forestal mundial en 2000, se estima que éstos suministraron cerca del 35 por ciento de la madera en rollo en todo el mundo. Se considera que esta cifra aumentará al 44 por ciento en 2020. En algunos países la producción de plantaciones forestales ya aportaba la mayoría del suministro de madera para uso industrial.

En los países en desarrollo cerca de un tercio de todas las plantaciones que se cultivaban en 1995 tenían el fin principal de proporcionar leña. Sin embargo habría que notar que la contribución, a menudo subestimada, que aportan los árboles sembrados en las tierras agrícolas, aldeas, caseríos, a lo largo de las carreteras y cursos de agua, junto con otras fuentes de leña tales como las ramas y arbustos, explican por qué la crisis de suministro de leña, tan temida para el decenio de 1980 en los países en desarrollo, nunca se verificó.

Los resultados de FRA 2000 tienden a apoyar la predicción que indica que las plantaciones proveerán cada

vez más una gran parte del suministro de madera en el futuro. La necesidad de utilizar los bosques naturales para proporcionar madera debería disminuir, al menos en términos relativos, en áreas en donde se está invirtiendo en la siembra de recursos arbóreos.

Existe un interés cada vez mayor en desarrollar plantaciones forestales, por ejemplo, en calidad de depósitos de carbono, sin embargo la falta de resolución de los debates en el ámbito internacional acerca de los instrumentos legislativos, mecanismos y sistemas de vigilancia, siguen siendo un obstáculo.

## ÁRBOLES FUERA DEL BOSQUE

Los árboles fuera del bosque (AFB) constituyen un recurso importante que no figura entre las definiciones de “bosque” y “otras tierras boscosas” de FRA 2000. A menudo, pero no siempre, se trata de árboles sembrados y comprende los árboles que se encuentran en las ciudades, granjas, a lo largo de las carreteras, y en muchos otros lugares en donde, por definición, éstos no forman parte del bosque. Los árboles fuera del bosque proporcionan una contribución importante al medio ambiente y al bienestar social y económico de la humanidad, incluyendo las contribuciones a la seguridad alimentaria.

FRA 2000 no intentó llevar a cabo una evaluación mundial exhaustiva de los árboles fuera del bosque, y hasta ahora tampoco se ha llevado a cabo una evaluación similar, aunque si se han realizado muchos estudios sobre los árboles fuera del bosque en países o áreas terrestres específicas. Tomando en consideración el alcance que actualmente tienen los bienes y servicios proporcionados por los árboles fuera del bosque, así como su casi total exclusión de la elaboración de políticas y de la planificación, las evaluaciones de los recursos forestales futuros deberían asistir a los países para que evalúen los árboles fuera del bosque, respaldando así una orientación dirigida a alcanzar una evaluación mundial más exhaustiva.

## DIVERSIDAD BIOLÓGICA

FRA 2000 abordó una serie de indicadores importantes sobre la diversidad biológica tales como la información sobre los bosques por zonas ecológicas, el estado de protección, el estado natural, las especies protegidas y los aspectos relacionados con la fragmentación. Se espera que la información suministrada por este informe contribuirá a proporcionar una comprensión mejor de la situación y las tendencias que se verifican en el ámbito de la diversidad biológica de los bosques. También se presentaron dos estudios en el marco de FRA 2000, uno que abordaba la cantidad de helechos, palmas, árboles, anfibios, reptiles, aves y mamíferos que existen por país, y otro que examinaba los atributos espaciales de los bosques que definen uno de los aspectos, es decir el grado de “naturalidad”, que podría aplicarse al ámbito mundial.

La evaluación de la diversidad biológica de los bosques, en el ámbito mundial, presenta una cantidad de dificultades conceptuales que tienen que ser resueltas para lograr el éxito de las evaluaciones futuras.

### MANEJO FORESTAL

Una evaluación de las tendencias de manejo de los recursos forestales pone de relieve el aprecio que adquiere cada vez más la necesidad de llevar a cabo un manejo forestal sostenible. Por ejemplo, hasta 2000, 149 países estaban participando en una o más de las nueve iniciativas eco-regionales a fin de elaborar y ejecutar criterios e indicadores para el manejo sostenible de los bosques, aunque el grado de intensidad de la ejecución puede variar de manera considerable. El área de bosque que se encuentra sujeta a planes de manejo formales o informales en todo el mundo, ha aumentado aparentemente – lo cual constituye otro indicador de los esfuerzos que se realizan para mejorar la situación los bosques. Los informes señalan que el 89 por ciento de los bosques en los países industrializados, eran objeto de prácticas de manejo según un “plan de manejo formal o informal”. Las cifras para los países en desarrollo estaban lejos de ser completas. Sin embargo, los resultados preliminares mostraron que al menos 123 millones de hectáreas, o cerca del 6 por ciento del área total de bosques en estos países, estaban sujetos a un “plan de manejo formal aprobado a nivel nacional, de una duración de al menos cinco años”. La diferencia que existe entre las definiciones de “plan de manejo” hacen difícil efectuar una comparación entre los dos grupos.

También hay que tener en cuenta que la existencia de un plan de manejo forestal formal o informal no significa necesariamente que los bosques estén siendo manejados de manera sostenible. El estudio no indicaba si los planes eran apropiados o no, o si estaban siendo ejecutados de acuerdo a lo planificado, o si estaban teniendo los efectos deseados; de manera tal que algunas áreas registradas como sujetas a un plan de manejo, pueden no estar siendo manejadas de manera sostenible, mientras que otras áreas, que no se encuentran sujetas actualmente a un plan de manejo formal, sí lo están.

Aunque la certificación ha sido sobre todo un instrumento de comercialización, ésta también puede contribuir a promover el manejo sostenible de los bosques. El área mundial de bosques certificados ha aumentado a cerca de 80 millones de hectáreas hasta 2000.

La práctica del manejo forestal sostenible y la cantidad y calidad de la información sobre el tema debería seguir mejorando a medida que se siguen ejecutando los criterios e indicadores en muchos países. Si se desea mejorar este aspecto, tendrá que seguir aumentando la conciencia política de los desafíos que esta práctica conlleva (posiblemente utilizando como catalizador a las sesiones de alto nivel que se llevan a cabo en el Foro de las Naciones Unidas sobre los

Bosques (UNFF), así como una mejor repartición de la información y experiencias, además de la creación de capacidades y un apoyo mayor para ejecutar programas eficaces en el campo, en materia de manejo forestal, especialmente (pero no sólo) en los países en desarrollo.

### ÁREAS PROTEGIDAS

En el ámbito mundial, el proyecto de elaboración de mapas de FAO/PNUMA-CMVC indicaba que el 12 por ciento del área mundial de bosques se encuentra bajo una de las categorías de área protegida de la UICN. Sin embargo, la discrepancia que existe entre los resultados del análisis de los mapas mundiales y las áreas registradas por los corresponsales nacionales de FRA 2000 mostraban diferencias en la manera de interpretar la clasificación de UICN, así como de ejecutarla en el contexto nacional. El mejoramiento continuo de las definiciones y de los enfoques de la evaluación son extremadamente auspiciables.

En el ámbito mundial, la proporción de bosques situados en áreas protegidas estimados por FRA 2000 superaba el 10 por ciento, una cifra que ha sido sugerida como objetivo mínimo de áreas protegidas.

Sin embargo, habría que destacar que las estadísticas en el ámbito mundial podrían no representar la protección real que se concede a los bosques en distintas zonas ecológicas o en distintos países. También habría que destacar que las seis categorías de la UICN incluyen distintos niveles de protección, y de que no todos los bosques jurídicamente protegidos están siendo manejados de manera eficaz.

### INCENDIOS FORESTALES

El perjuicio físico y extenso, el desequilibrio económico y la amenaza a la salud pública que provocó la ocurrencia de incendios en el curso del decenio pasado capturó la opinión pública. La conciencia de que la causa de estos incendios a menudo reside en los efectos imprevistos provocados por la políticas públicas destinadas a legislar el uso de la tierra en otros sectores distintos del sector forestal, ha cobrado mayor vigencia.

También ha aumentado el aprecio hacia los beneficios de índole biológica que los incendios en las tierras forestales producen bajo ciertas circunstancias. A pesar de la creciente atención pública y de la cooperación intersectorial e internacional sin precedentes, se carece de datos mundiales confiables sobre el alcance y los impactos que tienen los incendios forestales y sobre la utilización de los incendios como instrumento de desboscamiento y de ordenamiento de la vegetación.

Se espera que el desarrollo de políticas de uso integrado de la tierra relacionadas con los incendios y el aprecio que cobró la necesidad de utilizar los incendios como un instrumento, sigan mejorando. Se espera que este progreso pueda tener un efecto en la insurgencia de los incendios forestales, sin embargo es necesario recolectar más

información antes de poder contar con una evaluación confiable de las tendencias.

### **SUMINISTRO DE MADERA**

Según un estudio acerca del área de bosques accesibles y por lo tanto capaces de suministrar madera y otros productos, el 51 por ciento de los bosques del mundo se sitúan a 10 km. de la infraestructura de transporte principal, constituyendo así fuentes potenciales de suministro de madera. Esta accesibilidad subió al 75 por ciento al tomar en cuenta los bosques situados a 40 km. de la infraestructura de transporte. La accesibilidad mayor se identificó en los bosques subtropicales (el 73 por ciento se sitúa a una distancia de 10 km. de la infraestructura de transporte) y el grado de accesibilidad menor fue identificado en los bosques boreales (el 34 por ciento a una distancia de 10 km.).

Dado que la explotación es una de las intervenciones de manejo de bosques más importantes, se analizó la información relativa a las extracciones y a la explotación en el caso de los principales países industrializados. Sin embargo, muy pocos países tropicales proporcionaron información al respecto. De igual manera, se llevó a cabo un estudio en 43 países tropicales que dan cuenta de aproximadamente el 90 por ciento de los recursos forestales tropicales del mundo. El estudio mostró que cerca de 11 millones de hectáreas de bosque tropical fueron explotadas anualmente durante el decenio de 1990, siendo el grado de intensidad de explotación muy variable, de 1 a 34 m<sup>3</sup> por hectárea.

### **PRODUCTOS FORESTALES NO MADEREROS**

Los productos forestales no madereros (PFNM) aportan una contribución importante a la seguridad alimentaria y a las condiciones de vida sostenibles. Pocos países evalúan los recursos que proporcionan productos forestales no madereros o que vigilan cuál es su contribución a la economía nacional, de manera tal que efectuar una evaluación mundial fue difícil. FRA 2000 hizo un resumen de los PFNM cuyos datos habían sido recolectados y describió los PFNM más importantes de cada región, estableciendo así estimaciones de su valor económico, cuando los datos existían. Se han identificado algunos de los principales problemas relacionados con la recolección y análisis de los datos acerca de los PFNM; los cuales deberían ser superados a fin de mejorar las evaluaciones futuras.

Los PFNM tienen un papel socioeconómico muy importante en muchos países, tanto en desarrollo, como desarrollados, pero debido a la insuficiencia de la información sobre PFNM actualmente estos no figuran de manera eficaz en el diálogo político, la formulación y la ejecución de planes. Así como en el caso de los árboles fuera del bosque, las evaluaciones futuras de los recursos forestales mundiales deben asistir a los países para que evalúen sus recursos forestales no madereros, reforzando así una orientación en pos de una evaluación mundial más exhaustiva.



## Capítulo 50

# Revisión del proceso FRA 2000

### DISPONIBILIDAD DE LA INFORMACIÓN

FRA 2000 se llevó a cabo con la ambición de abarcar una amplia gama de variables relevantes al sector forestal en el ámbito internacional. La intención era ampliar el enfoque de la evaluación mundial, partiendo del enfoque anterior, fuertemente concentrado en estadísticas sobre el área del bosque, para abordar temas forestales más complejos. Los nuevos temas incluían aspectos cualitativos de los bosques tales como la diversidad biológica, la biomasa y la disponibilidad para la producción de madera así como los parámetros de manejo, cuales la situación de la planificación del manejo forestal y las áreas protegidas.

FRA 2000 utilizó la información nacional mejor y más relevante acerca de los recursos forestales. Aunque algunos países mejoraron notablemente su intervención, y no obstante la cantidad de informes sobre los recursos forestales aumentara durante el decenio de 1990, muchos países aún carecen de los datos fundamentales necesarios para evaluar de manera precisa la situación y los cambios que se verifican en sus bosques. La mayoría de los países actualizaron sus estimaciones de la cubierta forestal durante el decenio de 1990, a menudo mediante técnicas de teledetección, pero en muchos casos la metodología no era compatible con los estudios anteriores, haciendo que las estimaciones de cambio fuesen difíciles de realizar. Se carece de inventarios de fechas diferentes y susceptibles de comparación, mientras que existe una necesidad de mejorar tanto la exactitud como la profundidad de la información que proporcionan los inventarios forestales.

En el curso del estudio sobre el área del bosque y los cambios que se verifican en ella, se notó que existían muchos documentos y publicaciones relativos al área de bosque, pero algunos datos no eran representativos o derivaban de fuentes secundarias. Fue posible producir información sobre el cambio del área de bosque con cierta precisión, pero los datos sobre los cambios cualitativos como la degradación del bosque faltaban en general, aún en los países desarrollados que cuentan con metodologías avanzadas para realizar inventarios forestales.

Se llevaron a cabo inventarios sistemáticos de campo que miden el volumen, la biomasa y la productividad de los bosques en muchos países, pero a menudo en áreas limitadas. Como resultado, las estimaciones nacionales para el volumen, la biomasa tenían que ser extrapoladas a partir de los estudios locales.

Aunque la diversidad biológica fue estudiada de manera amplia, la mayoría de los estudios se enfocan en un ecosistema

o especie específica, y se produjo poca información sistemática y cuantitativa en el ámbito nacional. Aún se siguen desarrollando conceptos básicos para metodologías de evaluación en mayor escala. En el ámbito de FRA 2000 se propusieron indicadores simplificados tales como la cantidad de especies amenazadas, análisis espaciales del grado de perturbación de los bosques, pero no se lograron más progresos en la evaluación de este aspecto importante de los bosques.

Los sectores de información sobre las áreas objeto de manejo forestal, no mejoró, en general, durante el decenio pasado, aunque el enfoque sobre la certificación aportó un grado de calidad para obtener mayor información sobre las áreas que formaban parte de un programa de certificación. FRA 2000 recolectó estimaciones de las áreas de bosque sujetas a planes de manejo forestal y de las que se encuentran bajo programas de certificación, pero se requiere más trabajo para evaluar la eficacia del manejo forestal en áreas grandes. Los crecientes compromisos nacionales para ejecutar criterios e indicadores para el manejo forestal sostenible dejan entrever esperanzas de que durante el próximo decenio se alcanzarán grandes logros en esta área tan importante. Sin embargo un requisito fundamental previo para lograr el manejo forestal sostenible consiste en realizar mayores esfuerzos (incluyendo la financiación) para incorporar más área forestal a un manejo eficaz.

Se lograron mejorías considerables cuando se produjeron estimaciones de las áreas protegidas. El problema de los datos en este sector consiste en una falta aparente de coherencia en cuanto a la interpretación que los países ejercieron respecto a las categorías de manejo de áreas protegidas de UICN. No se contaba con una metodología susceptible de aplicación general para evaluar la eficacia del manejo en las áreas protegidas, hasta que la Comisión Mundial de Áreas Protegidas de la UICN (CMAP 2000) y la metodología de evaluación rápida de la Alianza del Banco Mundial y del WWF, basada en un marco de la CMAP fueron creadas. Sin embargo, es muy prematuro afirmar que los nuevos métodos facilitarán la estandarización de la evaluación para medir la eficacia del manejo en las áreas protegidas.

Varios parámetros de evaluación como los incendios forestales, extracciones y productos forestales no madereros, serían relativamente directos y pertinentes para evaluar si los países tienen la intención y la capacidad de adoptar un enfoque común para el monitoreo y la redacción de informes. La FAO propone facilitar el desarrollo de definiciones y estándares para reportes de informes y trabajar con los países a fin de que los ejecuten.

En resumen, la disponibilidad de información nacional y mundial no era satisfactoria en una serie de temas considerados importantes para el desarrollo de las políticas forestales. Además, hasta que no mejore la información de base para parámetros forestales importantes, entre ellos la degradación de la diversidad biológica, la productividad y su cambio en el curso del tiempo, existe el riesgo de que las políticas internacionales y los acuerdos tales como el Convenio marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Convenio de Biodiversidad (CBD) se guíen por suposiciones generales o extrapolaciones a partir de estudios científicos no válidos, incompletos o parciales.

### **ESTIMANDO EL ÁREA DE BOSQUE Y EL CAMBIO EN ELLA**

Al igual que en las evaluaciones anteriores, las estimaciones del área de bosque y del cambio que se verifica en ella constituyeron la médula de FRA 2000. Ya sea que se haya hecho o no demasiado hincapié en ellos, estos parámetros seguirán siendo los más investigados en el contexto de las evaluaciones de los recursos forestales mundiales. Es inevitable que las estimaciones despierten controversias debido a la susceptibilidad de índole política que conlleva el tema base del material, especialmente en lo que se refiere a la deforestación en los trópicos (Matthews 2001; Stokstad 2001).

FRA 2000 proporciona estimaciones transparentes, cuyo origen se puede remontar examinando los datos primarios y los documentos de origen. Este enfoque contribuirá a establecer un conjunto de datos primarios de índole internacional y ayudará a contrarrestar el reciclaje de estadísticas imprecisas presentes en muchos informes. Al indicar cuándo la información disponible es de baja calidad, la FAO espera crear un incentivo para mejorar los datos de base. El informe de FRA 2000 fue realizado con la intención de establecer un proceso de mejoramiento continuo en donde la información nueva puede ser incorporada cuando ésta se encuentra disponible.

Este enfoque no hace que los resultados sean más confiables – sólo más accesibles. La confiabilidad puede surgir únicamente a partir del mejoramiento de la calidad y periodicidad de los estudios nacionales y los informes remitidos a la evaluación mundial, así como mediante la información de índole regional producida directamente por el equipo de evaluación, incluyendo el análisis de teledetección. La colaboración con los países y con los expertos nacionales fue muy fructífera en FRA 2000 y los resultados finales se fundan en todos los datos disponibles y pertinentes sobre el área de bosque y del cambio que se verificó en ella, en el ámbito nacional.

Según se concluye en el Capítulo 1, la precisión de las estimaciones de índole mundial sobre el área de bosque y el cambio que se verifica en ella, es válida desde el punto de

vista estadístico, no obstante, algunos materiales de origen pueden contener desviaciones de los valores reales. Es probable que un análisis objetivo revelaría algunos casos en donde las estadísticas del área de bosque registradas por los países eran muy altas, y otros en los cuales éstas eran muy bajas. Por ejemplo, un estudio realizado recientemente en la región tropical húmeda sugiere que la regeneración de los bosques secundarios ha sido fuertemente subestimada en las estadísticas registradas por los países de la región. Por lo tanto, es importante seguir mejorando la capacidad científica, la metodología y la coherencia de la evaluación del área de bosque y tratar de garantizar que los resultados de este trabajo sean procesados de la manera más objetiva posible.

FRA 2000 condujo estudios independientes para respaldar y completar la información obtenida gracias a los países. La elaboración del mapa de la cubierta forestal, mediante una cobertura de teledetección de resolución gruesa del 100 por ciento proporcionó una visión de conjunto de la distribución de los bosques así como un instrumento para realizar análisis espaciales de alcance mundial. Sin embargo, la baja resolución espacial de los datos de teledetección significó que los resultados no podían ser utilizados para mejorar los resultados en el área del bosque o el cambio en ella. Al contrario, la encuesta de teledetección de FRA 2000 sobre los cambios de la cubierta forestal en los bosques tropicales, realizada mediante imágenes de alta resolución, fue extremadamente útil. El 10 por ciento del muestreo, que compara las mismas áreas de muestreo de 1990, proporcionó información estadística válida sobre las dinámicas del cambio en el área en los ámbitos regional y de todos los países tropicales. Los resultados no fueron utilizados para estimar el área del bosque en el ámbito nacional, pero sí aportaron una validación importante de los datos por país una vez que estos fueran agregados en el ámbito regional. Esto fue especialmente útil para África tropical, en donde, de lo contrario, hubiera sido difícil calibrar la estimación del cambio del área de bosque.

La documentación de las fuentes para estimar el área de bosque y el cambio del área de bosque supera la que existía cuando se realizaron las evaluaciones forestales anteriores. Se utilizó una combinación de insumos bien elaborados a fin de sacar conclusiones acerca de los cambios del área de bosque entre 1990 y 2000. Éstos comprenden las estimaciones nacionales de FRA 2000 sobre los bosques y plantaciones, así como el estudio de teledetección de los trópicos.

El resultado sobre el cambio neto del área de bosque en el ámbito mundial (-9.4 millones de hectáreas anuales) indica que hubo una pérdida neta de bosques más baja en 2000, respecto a los resultados de las evaluaciones mundiales anteriores, lo cual se atribuye principalmente a una tasa de mayor expansión de bosques nuevos. Mientras

que esta tasa de cambio menor se basa en la evaluación más ambiciosa y precisa realizada hasta la fecha, el significado y la importancia de esta tendencia aparente, aún no se conoce. Podría tratarse de una tendencia real, pero también podría deberse a condiciones temporáneas del decenio de 1990.

Confirmar que existe un desplazamiento en el ritmo de cambio constituye siempre un desafío que requiere una serie temporal larga, y análisis cuidadosos. Al estudiar los cambios basados en los informes nacionales, es necesario tomar en cuenta que el año de referencia promedio para la medición del área fue el 1994 para todo el ámbito mundial, y de varios años antes en muchas áreas (África, por ejemplo). En consecuencia las tendencias estimadas para los países africanos se refieren sobre todo al decenio de 1980, mientras que las tasas de cambio fueron extrapoladas al decenio de 1990.

En FRA 1990, la falta de información actualizada en muchos países en desarrollo se abordó mediante la elaboración de un modelo que predecía la tasa de cambio por país, basándose principalmente en la densidad y crecimiento de la población y en el área climática. Este enfoque puede ser válido para una estimación única de tiempo, pero cuenta con un valor limitado en el estudio de tendencias en el curso del tiempo, dado que el modelo producirá una serie temporal basada en sus parámetros guía más que en observaciones reales. Debido a la causa de esta desviación potencial y a la intención de producir estimaciones transparentes, el enfoque de modelo utilizado en FRA 1990 no fue utilizado en FRA 2000 para estimar las áreas de cambio.

A fin de apoyar las estimaciones realizadas en el ámbito nacional, el estudio de teledetección de FRA 2000 fue diseñado para estudiar los cambios durante el período de tiempo más reciente, y para comparar las tendencias entre 1980-1990 y 1990-2000 para los trópicos. El diseño estadístico hizo que fuese posible establecer intervalos de confiabilidad para las estimaciones. La estimación sobre el cambio del área de bosque durante el decenio de 1990 fue inferior a la del decenio de 1980, pero la diferencia no fue considerable desde el punto de vista estadístico. De tal manera que no fue posible confirmar una pérdida de área menor para los trópicos basándose únicamente en el estudio de teledetección.

Las regiones no tropicales en su totalidad, registraron un aumento considerable de bosques durante el decenio de 1990. Dado que el año de referencia fue considerablemente posterior en esos países, es válido sacar la conclusión de que los bosques se estaban expandiendo más en las regiones no tropicales durante el decenio de 1990 que durante el decenio anterior.

Finalmente, es útil examinar las razones verosímiles de este cambio en los contextos social y de uso de la tierra más amplios. El cambio del área de bosque depende en gran parte de la demanda de tierra para otros propósitos. Dos tendencias respaldan la conclusión de que la tasa de deforestación puede

estar disminuyendo. En primer lugar, la disminución de la demanda de tierra por parte del sector agrícola y los programas de aforestación están llevando a la expansión de los bosques en los países templados y boreales. En segundo lugar, los procesos de urbanización que produce el desarrollo de las economías nacionales son considerables en la mayor parte del mundo, lo cual puede reducir la demanda de tierras para uso agrícola en las áreas rurales. En este caso las tierras agrícolas que ya no se necesitan, a menudo se convierten en bosque, mientras que la tierra convertida a usos urbanos puede o no ser tierra forestal.

En resumen, FRA 2000 concluyó que el cambio neto mundial del área de bosque fue inferior durante el decenio de 1990, respecto al decenio de 1980, mientras que la tasa de pérdida de bosque natural siguió siendo aproximadamente la misma.

## TELEDETECCIÓN

Las tecnologías de teledetección forman parte de un área en donde existe un potencial prometedor para mejorar las evaluaciones en el futuro. Las tecnologías de teledetección pueden suministrar imágenes de características físicas o biológicas de la misma superficie de la tierra en diferentes períodos de tiempo. FRA 2000 utilizó tecnología de teledetección para crear nuevos mapas forestales mundiales y validar las estimaciones de cambio de área del bosque. Teóricamente, la teledetección es menos costosa que los inventarios tradicionales de campo cuando se llevan a cabo sobre grandes áreas de tierra (aunque el estudio de teledetección de FRA 2000 se vio limitado paradójicamente, debido a limitaciones de financiación).

Sin embargo, la teledetección sólo puede abordar parámetros que estén bien interrelacionados con la información visual de las imágenes aéreas; por ello excluye los parámetros esenciales y proporciona sólo un grado de precisión limitado para variables biofísicas básicas tales como volumen de la madera y biomasa. Además, los enfoques de tecnología intensiva, en general, excluyen la participación de la población local, limitando así la propiedad y la utilización local de la información. De esta manera, una combinación de metodologías de teledetección y de campo seguirán siendo necesarias en el futuro.

## SOLIDEZ Y DEBILIDAD DEL ENFOQUE DE FRA 2000

FRA 2000 fue llevado a cabo para responder a la demanda mundial, es decir a las recomendaciones presentadas en el contexto del Comité de Montes de la FAO (COFO). La cuarta sesión del Grupo Intergubernamental de Bosques (IPF) adoptó el plan para efectuar la evaluación elaborada durante la Consulta de Expertos de FRA 2000 (Kotka III). El fundamento de FRA 2000 fue la información proporcionada por los países del mundo. Desde el principio se reconoció que habría una variación considerable en la calidad y

disponibilidad completa de esta información, así como existe considerable variación en las capacidades institucionales de los países en las distintas áreas de trabajo. Se tuvo conciencia de que los esfuerzos principales consistían en validar y extrapolar los datos a partir de la información proporcionada por los países. Los problemas relacionados con la incoherencia de la calidad de los datos y de la información insuficiente por país constituyen las principales debilidades de FRA 2000. Pero el hecho de que FRA 2000 está basado en la información nacional también constituye su fuerza principal. Es del todo natural que aquellos que poseen y suministran la información y que son responsables de ella serán quienes probablemente se sentirán más comprometidos en utilizarla y mejorarla para influenciar sus decisiones políticas.

FRA 2000 también contó con la participación activa de especialistas y organizaciones internacionales durante todas las fases del trabajo, principiando por la Consulta de expertos (Kotka III) que estableció el marco de trabajo para la evaluación. Por ejemplo, los mapas mundiales fueron elaborados en colaboración con el Centro de datos EROS en los Estados Unidos. Las estimaciones de los bosques protegidos fueron elaboradas en colaboración con el Centro Mundial de Vigilancia para la Conservación del PNUMA (PNUMA-CMVC) en el Reino Unido. Se adoptó una presentación transparente y visionaria de los resultados, la cual incentiva a lograr un mejoramiento continuo en la información de base. En el futuro, cualquier organización individual, o país que elabore información más confiable o actual, será incentivado para que la aporte tan pronto como se encuentre disponible, de manera que pueda ser utilizada para fortalecer la próxima evaluación mundial.

### **LA EXPANSIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LAS EVALUACIONES FORESTALES**

FRA 2000 compartió un problema considerable con la mayoría de los procesos y programas forestales. La mayoría de la interacción se realizó dentro del sector forestal tradicional. Las agencias forestales nacionales proporcionaron los datos, mientras que los expertos forestales en las organizaciones internacionales, universidades y organizaciones no gubernamentales proporcionaron los conocimientos profesionales. Pero los impactos más negativos sobre los bosques tienen su origen en otros sectores. Además, la mayoría de los países que han tenido éxito al lograr la estabilización de sus áreas de bosque son países desarrollados cuyos ciudadanos no necesitan explotar los recursos forestales para tratar de sustraerse a la pobreza. FRA 2000 hubiera podido beneficiarse a través de una interacción intersectorial mayor. Un desafío importante para la realización de evaluaciones forestales mundiales será promover la participación de otros sectores de la sociedad, a fin de integrar mejor la evaluación con otras disciplinas y encontrar nuevas formas de utilizar el conocimiento sobre

los bosques, a fin de mejorar las vidas de los ciudadanos del mundo.

La interacción entre los sectores agrícola y forestal es fundamental para la forma en que se utiliza la tierra y por lo tanto, para la dinámica de los bosques. El desarrollo económico a menudo conduce a una agricultura que requiere de una inversión intensiva de capital, así como una disminución del área necesaria para la producción agrícola; en tales casos (por ejemplo, en todas las áreas rurales del este de los Estados Unidos) los bosques a menudo se extienden hacia las tierras que anteriormente eran agrícolas. Las políticas relacionadas con el desarrollo de infraestructura (por ejemplo, carreteras y suministro de energía) a menudo ejercen una influencia sobre el uso y la extensión de los bosques. El desarrollo general de las economías puede crear oportunidades de empleo en las áreas urbanas y menor dependencia de los recursos forestales para satisfacer las necesidades básicas tales como la leña. La mayoría de estos temas se sitúa fuera del marco de trabajo de una evaluación de los recursos forestales mundiales en este momento, pero sería importante incorporar estudios intersectoriales cuando se diseñen evaluaciones forestales mundiales (y nacionales) en el futuro. En el ámbito local, el conocimiento acerca de los recursos forestales mundiales a menudo es pertinente o esencial para efectuar el manejo forestal. Dicho conocimiento también puede ser pertinente cuando se agrega en los ámbitos nacional o mundial. Por ejemplo, la distribución de los tipos de suelo y la productividad (que afecta los flujos de depósito de carbono), la ubicación y las dinámicas de especies raras (que afectan la diversidad biológica) y los impactos y beneficios de la utilización de la tierra (que afectan el manejo forestal sostenible) son temas importantes que se estudian y debaten con frecuencia en este informe. La población que vive y trabaja en los bosques tiene grandes cantidades de conocimiento acerca de estos temas. Este conocimiento a menudo se registra bajo forma de estudios locales o de estudios de caso.

Es difícil imaginar de qué forma la evaluación mundial de los bosques puede abordar de manera eficaz los temas controvertidos tales como la tala ilegal, pero tales áreas no deberían ser caracterizadas como imposibles cuando se planifican las evaluaciones futuras.

La época actual es muy estimulante para la expansión del conocimiento, ya que instrumentos nuevos permiten compartir información de una manera sin precedentes. Uno de los principales desafíos de las evaluaciones forestales en el futuro será expandir la participación de la población local y de los expertos de otros sectores y disciplinas a fin de compartir y utilizar el conocimiento de maneras nuevas.

### **BIBLIOGRAFÍA**

**IUCN World Commission on Protected Areas (WCPA).** 2000. *Evaluating effectiveness: a framework for assessing management of protected areas*, by M.



Hockings with S. Stolton and N. Dudley. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 6. Cambridge, UK, WWF/IUCN Forest.

**Matthews, E.** 2001. *Understanding FRA 2000*. World

Resources Institute Forest Briefing No. 1. Washington, DC, WRI. [www.wri.org/pdf/fra2000.pdf](http://www.wri.org/pdf/fra2000.pdf).

**Stokstad, E.** 2001. UN report suggests slowed forest losses. *Science*, 291(5512): 2294.



# Recomendaciones para realizar evaluaciones futuras

En su quinta sesión, celebrada en marzo de 2001, el Comité de Montes de la FAO (COFO)<sup>58</sup> fue informado acerca de los principales resultados de FRA 2000 así como sobre las propuestas para realizar evaluaciones futuras. El COFO hizo una serie de recomendaciones (FAO 2001) que constituyeron el punto de partida para hacer las siguientes recomendaciones. En particular, el COFO recomendó que el programa mundial de FRA siga siendo una prioridad del Departamento de Montes de la FAO. Se solicitó a la FAO que proporcionara una asistencia financiera y técnica continua para crear capacidades nacionales a fin de llevar a cabo evaluaciones forestales.

## ÁMBITO DE LAS EVALUACIONES

FRA 2000 expandió el ámbito de las evaluaciones anteriores, y el COFO recomendó que la FAO siguiera realizando esfuerzos para llevar cabo evaluaciones extensas, incluyendo varios aspectos de los recursos forestales tales como la diversidad biológica, la salud de los bosques y el uso de los recursos. Las evaluaciones mundiales futuras deberán seguir expandiendo la cantidad de parámetros que son objeto de evaluación.

Los requisitos de información tanto nacional, como internacional deberían orientar el diseño y la ejecución de los inventarios y evaluaciones de manera que los resultados sean útiles para la elaboración de escenarios, procesos de planificación y formulación de políticas. Los requisitos de información deberían ser holísticos, multisectoriales y multidisciplinarios (Figura 51-1).

## NECESIDAD DE INFORMACIÓN EN EL ÁMBITO NACIONAL

La necesidad de información está determinada por objetivos políticos generales, y sus parámetros se eligen con el fin de indicar, evaluar o predecir en qué medida estos objetivos se cumplen. Los requisitos deben estar necesariamente dirigidos no sólo a conocer los aspectos de la situación biofísica y al desarrollo de los bosques, sino también a los

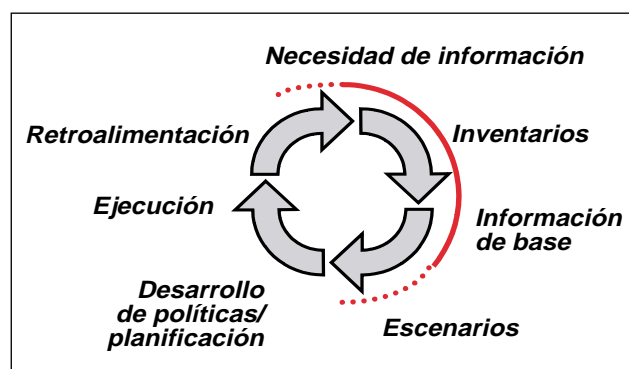
parámetros que indican cómo se utiliza el bosque, así como los tipos y cantidades de los distintos beneficios que derivan del mismo.

Cada país necesita identificar la información necesaria para desarrollar y ejecutar políticas y programas forestales eficaces, incluyendo la necesidad de vigilar los criterios e indicadores para el manejo sostenible de los bosques (de acuerdo a los procesos sobre criterios e indicadores a los cuales se encuentra afiliado el país).

La información forestal en el ámbito nacional debe contar con una serie de características clave que puedan ser confiables y útiles para realizar análisis complejos en el sector forestal, así como los efectos en los ecosistemas. De manera más específica, la información tienen que ser recolectada de manera objetiva, ésta debe representar todos los tipos de bosques y tierras, y debe contar tanto con un alto grado de precisión, y comprender las variaciones pertinentes de una serie de parámetros base. FRA 2000 mostró claramente que este tipo de información faltaba en la mayoría de los países.

Esta carencia de información impide suministrar datos de calidad a los procesos de elaboración de políticas nacionales y vuelve difíciles las evaluaciones internacionales y la elaboración de informes sobre los indicadores clave.

La inversión en las actividades de información dirigidas a satisfacer las necesidades nacionales deberían corresponder y ser pertinentes respecto a los temas de interés nacional. Por ejemplo, aunque la elaboración detallada de mapas de los bosques y de otros usos de la tierra destinados a obtener mejores estimaciones acerca de su área son factibles, los costos que éstos implican tienen que ser



*Nota:* La línea externa indica las actividades de las evaluaciones de los recursos forestales.

**Figura 51-1. Manejo del conocimiento forestal en los ámbitos local, nacional o internacional**

<sup>58</sup> El Comité de Montes (COFO) es el órgano estatutario del Departamento de Montes más importante de la FAO. Las sesiones bienales del COFO (que se llevan a cabo en la sede central, en Roma) reúnen a los jefes de los servicios forestales y a otros oficiales gubernamentales principales, que a menudo representan a más de 100 países, con el fin de identificar las políticas y los temas técnicos emergentes, a fin de encontrar soluciones y asesorar a la FAO y a los demás sobre los procedimientos apropiados a seguir. Otras organizaciones internacionales y, cada vez más organizaciones no gubernamentales participan en el COFO.

sopesados respecto a la importancia de llevar a cabo evaluaciones de otras variantes tales como la productividad, los valores de los productos y servicios y otros indicadores adoptados para vigilar la sostenibilidad del manejo forestal.

Dado que muchos parámetros forestales son locales por naturaleza y también son afectados por las decisiones de manejo que se toman en el ámbito local, estos deben ser inventariados y vigilados a escala local. Asimismo, la observación local de éstos debe armonizarse a nivel nacional. La consecuencia es que las observaciones de índole nacional deberían basarse en muestras de campo sistemáticas en las cuales se puedan medir y observar los parámetros pertinentes. Este enfoque no sólo garantiza el logro de estimaciones representativas, sino también la descripción de la variación en los parámetros importantes. Las variables a evaluar deben ser pertinentes en cuanto a las políticas de índole nacional, así como a las necesidades locales.

En la medida de lo posible, los estándares internacionales y los requisitos para la elaboración de informes deben ser tomados en consideración a la hora de atender las necesidades nacionales de información y de desarrollar procesos de evaluación forestal. El uso de estándares y definiciones concordadas en el ámbito internacional es fundamental. De esta manera se mejorará notablemente la coherencia y la comparabilidad de los datos entre los países, así como se simplificará la compilación de las evaluaciones mundiales.

La quinta sesión de COFO (FAO 2001) recomendó que la FAO condujera la elaboración y la ejecución de iniciativas para la creación de capacidades destinadas a los países en desarrollo y los países en transición, haciendo hincapié en el mejoramiento de las capacidades nacionales para efectuar encuestas forestales de rutina, relacionadas con los recursos y la utilización de los bosques. Tales iniciativas deberían ser integradas con esfuerzos para fortalecer la información nacional y las capacidades de gestión del conocimiento (FAO 2000a). COFO solicitó a la FAO que desarrollara ulteriormente este concepto y que lo abordara en las Comisiones Regionales Forestales. La meta consiste en emprender una recolección y gestión sistemática de conocimientos en el ámbito nacional y al mismo tiempo elaborar datos de índole nacional coherentes.

La creación de capacidades para el trabajo técnico debería comenzar en el campo y desarrollarse en él. Al mismo tiempo, quienes toman las decisiones deberían ser integrados cada vez más en las actividades, a fin de garantizar que la información sea pertinente y se encuentre disponible cuando la necesiten.

## PERIODICIDAD DE LAS EVALUACIONES MUNDIALES

Las evaluaciones mundiales anteriores se llevaron a cabo según intervalos de aproximadamente diez años. Mientras que esto reflejaba la necesidad histórica de equilibrar los

costos, los requisitos de elaboración de informes y la disponibilidad de información nueva, las demandas de información más oportuna y compleja han aumentado. Al mismo tiempo, las solicitudes de documentación cada vez más detallada sobre los recursos forestales están proliferando junto con las necesidades expresadas por los foros internacionales, los tratados mundiales y otras oportunidades de debate relacionadas con los bosques. Teniendo en cuenta estas necesidades, es oportuno volver a considerar qué formato y que ciclo deben caracterizar a las evaluaciones de los recursos forestales mundiales.

La Quinta sesión de COFO en 2001 recomendó que la FAO comenzara a preparar la próxima evaluación mundial y que presentara un plan durante la sexta sesión de COFO en 2003. La cuarta sesión del Grupo Intergubernamental de Bosques (IPF) recomendó que la FAO ejecutara evaluaciones mundiales cada cinco años en lugar de cada diez, o que llevara a cabo "evaluaciones regionales continuativas" durante el quinto año del ciclo de diez. La vigesimotercera sesión del Grupo de Trabajo Conjunto de FAO/ECE sobre Economía Forestal y Estadísticas (mayo de 2001), que representa a los países industrializados, recomendó un ciclo de diez años para realizar la evaluación mundial completa.

En la medida de lo posible, la próxima evaluación debería estar coordinada con los criterios nacionales y procesos de indicadores y con el Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques, con la asistencia de los miembros que participan en la Asociación de Colaboración en materia de Bosques, (CPF).

Las estadísticas nacionales, actualizadas y ordenadas en tablas, así como informes de profundización sobre temas seleccionados, serán publicados cada dos años en *La Situación de los Bosques del Mundo* de la FAO.

A medida que los países actualicen sus inventarios nacionales o emprendan otras evaluaciones nacionales con ellos relacionados, la información debería ser transmitida de inmediato a la FAO para que ésta actualice los bancos de datos y la publique en las páginas por país del sitio en web del Departamento de Montes de la FAO, [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry).

## DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS

Las evaluaciones mundiales futuras deberán seguir aplicando el enfoque presentado por FRA 2000, que consiste en presentar los resultados de una manera totalmente transparente. Habrá que tomar medidas para seguir mejorando la distribución y, por lo tanto, el impacto de los resultados de FRA, tanto en formato electrónico como impreso, así como mejorar el acceso a la tecnología de Internet en los países en desarrollo.

## PROCESOS

Según las recomendaciones hechas en el curso de la consulta de expertos en marzo de 2000 (FAO 2000b), habría

que formar un equipo mundial multidisciplinario de expertos a fin de que proporcionen directrices acerca del contenido, las metodologías, definiciones y otros temas pertinentes, y mejorar así la calidad de las evaluaciones futuras. El equipo debería comunicarse de manera regular a través de reuniones o por vía electrónica. Los miembros del equipo también participarían en la creación de capacidades y procesos de gestión de conocimientos.

A fin de facilitar la recolección de información en el futuro, es necesario distribuir la responsabilidad y competencia de las variables mundiales fundamentales entre los distintos países, el CPF y CEPE/FAO. Además, habría que establecer otras asociaciones a fin de respaldar la información clave sobre temas como áreas protegidas, especies en peligro, incendios forestales, y tala ilegal, aprovechando las ventajas comparativas de los socios.

El Sistema de Información Forestal de la FAO (FORIS) debería seguir siendo desarrollado en calidad de plataforma para ejercer una vigilancia eficaz y transparente, así como para informar sobre los conocimientos en materia forestal.

#### ACTIVIDADES INMEDIATAS PROPUESTAS

Una vez que haya concluido FRA 2000, la FAO emprenderá:

- una evaluación sobre las necesidades de información que defina estas necesidades respecto a la disponibilidad de datos, financiación, recursos humanos, asociaciones, etc., lo cual constituirá una actividad preparatoria al

diseño de la próxima evaluación mundial, de evaluaciones provisionales y actualizaciones;

- la convocación de una consulta mundial de expertos en 2002 a fin de evaluar FRA 2000, así como la evaluación de las necesidades de información para formular recomendaciones sobre las evaluaciones futuras, y en particular modo, sobre la próxima evaluación mundial;
- la promoción de la participación de las seis Comisiones Forestales Regionales en la revisión de FRA 2000 y en la planificación de la próxima evaluación, así como en la creación de capacidades nacionales en el curso de 2002;
- la elaboración de información de fondo y recomendaciones para efectuar evaluaciones futuras a ser presentadas ante COFO en 2003;
- la continuación del desarrollo de un marco de trabajo para crear capacidades y su ejecución en países piloto.

#### BIBLIOGRAFÍA

- FAO.** 2000a. *Global Forest Survey – concept paper*. FRA Working No. Paper 28. Roma.  
[www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp)
- FAO.** 2000b. *Proceedings of the FAO Expert Consultation to Review the FRA 2000 Methodology for Regional and Global Forest Change Assessment*. Roma, 6-10 March 2000. FRA Working Paper No. 42. Roma.
- FAO.** 2001. *Informe del 15º período de sesiones del Comité de Montes*. Roma, 12-16 de marzo de 2001. Roma.  
[www.fao.org/forestry/fo/statbod/Cofo/cofo\\_sessions-e.stm](http://www.fao.org/forestry/fo/statbod/Cofo/cofo_sessions-e.stm)



# Apéndices





## Apéndice 1. Contribuyentes de FRA 2000

FRA 2000 fue posible gracias al compromiso y a las contribuciones aportadas por una gran cantidad de profesionales dedicados, provenientes de todas partes del mundo.

Antes que nada, muchos profesionales forestales que trabajan con sus instituciones nacionales respectivas suministraron datos nacionales, análisis e información – a menudo después de realizar esfuerzos considerables para satisfacer las solicitudes detalladas hechas por la FAO. Sus contribuciones garantizaron que FRA 2000 estuviera basada en la información más confiable de cada país. Los expertos nacionales revisaron y validaron los resultados relacionados con sus respectivos países y muchos participaron en las reuniones o talleres relacionados con FRA 2000 en distintas partes del mundo.

En segundo lugar, una gran cantidad de personas fue asignada a efectuar tareas específicas dentro de la evaluación, desde el estudio de literatura, hasta las tareas de teledetección y elaboración de mapas que abarcaban todo un conjunto de argumentos forestales. A continuación se reconoce a las siguientes 238 personas que representan 72 nacionalidades distintas, los esfuerzos realizados en el contexto de las distintas tareas asignadas en el ámbito de FRA 2000: M. Ikermoud (Algeria); J. Beltran, S. Maradei (Argentina); R. Penny, D. Race, R. Lesslie, P. Tickle (Australia); A. Knieling, M. Noebauer, N. Winkler (Austria); L. De Pontbriand, T. Jacobs (Bélgica); L. Akpado (Benin); C. Lisboa, M. Shuchvoski, C. Foelkel, S. Kengen, P. Moura Costa, J. Siqueira, I. Soressini, G. Stacioli, I. Tomasini, D. Campos Jansen, L. Cirineu, E. da Sila Fagundes Filho, A. Harausz, T. Krug, M. Marcos Andrey Hermogenes, M. Maristela Félix de Lima, S. Velásquez, E. Veras Micheletti (Brasil); J. Compaore, C. Kabore (Burkina Faso); A. Bararwandika (Burundi); R. Eba' Atyi (Camerún); F. Banoun, M. Gillis, W. Glen, J. Innes, J. Williams, H. Hirvonen, D. Leckie, Z. Kalensky (Canadá); P. Mangala, A. Zanga (República Centroafricana); B. Djekourbian (Chad); Z. Du, X. Li, (China); M. Andrade (Colombia); P. Boundzanga, G. Nkéoua (Congo); K. Mbizi (República Democrática del Congo); L. Corrales, F. Franklin, D. Morales, X. Soto, L. Ugalde, K. Oliveira Barvosa, G. Robles Valle, A. Salas, C. Scholz, R. Solano Alvarado, J. Tosi, R. Villalobos Soto, V. Watson (Costa Rica); O. Koffi (Côte d'Ivoire); V. Henzlik, J. Pavlis (República Checa); H. Olesen (Dinamarca); T. Omran (Egipto); P. Bololo (Guinea Ecuatorial); M. Bekele (Etiopía); S. Jaakkola, P. Kauppi, K. Korhonen, A. Lehtonen, J. Liski, P. Tiusanen, E. Tomppo, P. Vourinen, R. Päivinen (Finlandia); I. Amsallem, C. Bernard, P. Couteron, A. Le Magadoux, J. Valdenaire, M. Pain-Orcet, S. Petit, M. Bellan, O. Ostermann, D. Richard (Francia); J.

Bile Allogho, P. Koumba Zaou (Gabón); J. Sillah (Gambia); J. Goldammer, M. Köhl, F. Schmitz, U. Bohn, C. Kleinn (Alemania); F. Odoom (Ghana); P. Baeza (Guatemala); K. Diombera (Guinea Bissau); P. Csoka (Hungría); K. Govil, D. Pandey, J. Singh, A. Wahal, V. Bhalla, D. Bist, T. Bist, R. Chaturvedi, B. Chauhan, P. Joshi, S. Nautiyal, S. Pipara, H. Singh (India); M. Mirsadeghi (Irán); A. Shakir (Iraq); S. Iremonger (Irlanda); I. Ambrosini, A. Baccini, P. De Salvo, A. Dell' Agnello, C. Dibari, R. Drigo, M. Garzuglia, U. Leonardi, M. Maggi, R. Messina, O. Pfister, V. Robiglio, R. Scotti, F. Urbani (Italia); A. Al Wadi (Jordania); C. Kahuki, H. Kojwang, J. Legilisho-Kiyiapi, J. Ndambiri, G. Ochieng (Kenya); F. Asmar (Líbano); S. Ramakavelo, B. Ramamonjisoa, H. Randrianjafy (Madagascar); W. Wan Mohd (Malasia); A. Kouyaté, A. Maiga, H. Yossi (Malí); N. Ould Taleb (Mauritania); L. Morales (México); M. Et-Tobi, O. M'Hirit (Marruecos); M. Monjane (Mozambique); F. Deodatus (Países Bajos); J. Barton, D. Mead, C. Perley (Nueva Zelandia); Mahamane (Níger); C. Ameh, O. Olaleye (Nigeria); A. Ennals, S. Folving (Noruega); R. Michalak, M. Suchorowski (Polonia); M. Duarte (Portugal); A. Filipchuk, I. Lysenko, G. Ogureeva, A. Shvidenko, B. Zhimbiev (Federación Rusa); S. Murererehe (Rwanda); K. Al Mousa (Arabia Saudita); S. Gueye (Senegal); J. Ilavsky (Eslovaquia); K. Tjon, J. Wirjosentono (Suriname); E. Andersson, J. Cedergren, Z. Fazakas, S. Holm, A. Nylén, E. Sollander, S. Svensson, R. Persson, T. Thuresson (Suecia); P. Brassel, C. Elliott, S. Jaakkola (Suisa); Y. Barkoudah, Z. Jebawi (República Árabe Siria); K. Akakpo, K. Kokou (Togo); K. Selmi (Túnez); P. Drichi (Uganda); S. Blyth, N. Cox, N. Dudley, C. Elliott, H. Gillett, C. Lusty, C. Ravilous, G. D'Souza, J. Evans, N. Jewell, T. Peck, L. Wearne, J. Wong (Reino Unido); W. Ciesla, P. Kennedy, W. Libby, R. Mutch, A. Rice, J. Space, T. Waggener, A. Gillespie, J. Hutchison, D. Johnson, V. Kapos, T. Loveland, D. Waller, Z. Zhu, B. Smith, R. Bailey, N. Burgess, L. Langner, J. Morrison (Estados Unidos); A. Al Attas (Yemen); M. Chihambakwe, D. Duwa, C. Gumbie, D. Gwaze, D. Kwesha, C. Marunda, C. Phiri (Zimbabue).

Finalmente, el personal de FAO que formó el pilar principal para este trabajo. El FRA 2000 incluyó una vasta gama de temas, por lo tanto miembros del personal de diferentes unidades y oficinas descentralizadas fueron incorporadas. Los siguientes 60 miembros del personal representando 25 nacionalidades diferentes son por este medio reconocidos por sus esfuerzos:

G. Allard, D. Altrell, A. Al-Fares, M. Amatiste, J. Ball, J. Bourke, A. Branthomme, S. Braatz, C. Brown, J. Carle, C. Carneiro, F. Castañeda, J. Clement, S. Dalsgaard, R. Davis,

A. Del Lungo, P. Durst, C. Eckelman, H. El-Lakany, I. Eriksson, T. Etherington, T. Frisk, M. Gauthier, M. Grylle, S. Hirai, P. Holmgren, M. Kashio, W. Killmann, D. Kneeland, A. Korotkov, M. Laverdière, J. Lejeune, J. Lorbach, M. Lorenzini, J. Malleux, A. Mathias, M.

Mancurti, A. Marzoli, F. Ndeckere-Ziangba, J. Nichols, H. Ortiz-Chour, C. Palmberg, A. Perlis, G. Preto, C. Prins, P. Pugliese, L. Ransom, L. Russo, M. Saket, E. Sène, H. Simons, K. Singh, T. So, K. Thelen, P. Van Laake, P. Vantomme, J. Varjo, S. Walter and M.L. Wilkie.

## Apéndice 2. Términos y definiciones

Los términos y definiciones utilizados en FRA 2000 se basaron en un acuerdo de consenso alcanzado entre los participantes de la Consulta de Expertos acerca de la Evaluación del los Recursos Forestales Mundiales 2000 en 1996 (Kotka III) (Finnish Forest Research Institute 1996). En 1997, el Grupo Intergubernamental de Bosques (IPF) adoptó los resultados logrados en la consulta y, en particular, respaldó la definición mundial única de bosque elaborada durante la reunión (UN 1997). Al año siguiente, la FAO publicó el Documento de trabajo de FRA No. 1 (1998) que contenía los términos y definiciones adoptados en Kotka III. Algunas de las definiciones fueron clarificadas en 2000 en el Documento de trabajo de FRA No. 33 (FAO 2000) y en *La Situación de los Bosques del Mundo 2001* (FAO 2001) de manera tal, que mejorara la comprensión de los mismos, sin alterar su significado.

### DEFINICIONES DEL BOSQUE Y CLASIFICACIONES RELACIONADAS CON EL USO DE LA TIERRA Y LOS PROCESOS DE CAMBIO EN EL BOSQUE

#### Antecedentes

En 2000, se llevó a cabo una revisión de los términos que definen el cambio del bosque y los términos forestales básicos, los cuales fueron revisitados a la luz de la experiencia adquirida durante FRA 2000. Un factor que impulsó a realizar esta revisión fue la solicitud de dar un aporte al proceso del Protocolo de Kyoto y a las

elaboraciones relacionadas con la captura de carbono por parte de los bosques. Se emprendió la elaboración de un esbozo claro y completo de los procesos de cambio en el bosque. Algunas de las formulaciones originales de FRA 2000 fueron, por lo tanto, modificadas para obtener mayor claridad y trazar un cuadro completo, sin cambiar el significado de las definiciones. El proceso de afinar mejor los términos y las definiciones seguirá su curso bajo los auspicios de la FAO, con el objetivo claro de mantener los fundamentos utilizados para las definiciones de FRA y de garantizar que la serie temporal de datos sobre el área de bosque continúe.

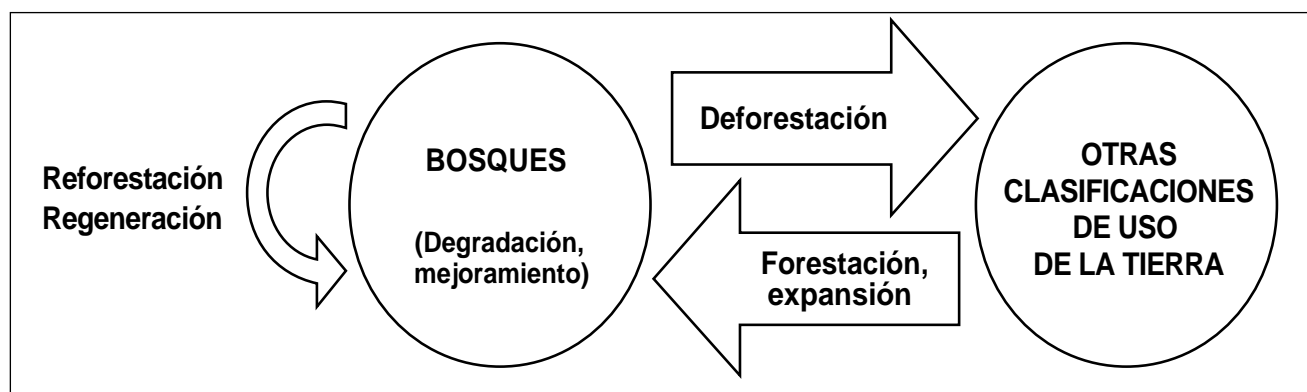
Los términos y definiciones, que figuran a continuación, constituyen la comprensión alcanzada al cabo del proyecto FRA 2000.

#### Clasificación de bosque y usos de la tierra relacionados

Bosque	Los bosques comprenden los bosques naturales y las plantaciones. Se refiere a la tierra con una cubierta de copa (o su grado equivalente de espesura) de más del 10 por ciento del área y una superficie superior a 0,5 hectáreas (ha). Los bosques son determinados por la presencia de árboles así como por la ausencia de otro uso predominante de la tierra. Los árboles deberían alcanzar una altura mínima de 5 metros (m). Se incluye dentro de los bosque a los rodales jóvenes, que aunque no hayan alcanzado toda la altura, se espera alcanzarán una densidad de cubierta de copa del 10 por ciento y una altura de 5 metros, áreas temporáneamente no arboladas. El término incluye los bosque utilizados para fines de producción, protección, uso múltiple o conservación (por ejemplo bosque en parques nacionales, reservas naturales, y otras áreas protegidas), así como rodales en tierras agrícolas (por ejemplo rompevientos, árboles en barreras de protección de un ancho superior a 20 metros), plantaciones de árboles de caucho y rodales de alcornoque. El término excluye específicamente los rodales de árboles sembrados principalmente para la producción agrícola como las plantaciones de árboles frutales. Y excluye también los árboles plantados en sistemas agroforestales.
Bosque naturales	Los bosques naturales son bosques compuestos por árboles autóctonos, no plantados por el hombre.
Plantaciones	Rodales forestales establecidos mediante la plantación y/o siembra durante el proceso de aforestación o reforestación. Consiste en introducción de especies o en algunos caso, especies autóctonas.
Otras tierras de boscosas	Estas abarcan ya sea tierras donde la cubierta de copa (o su grado de espesura equivalente) tiene entre 5 y 10 por ciento árboles capaces de alcanzar una altura de 5 m a su madurez <i>in situ</i> ; o tierras con una cubierta de copa de más del 10 por ciento (o su grado de espesura equivalente) en la que los árboles no son capaces de alcanzar una altura de 5 m a su madurez <i>in situ</i> (por ej. árboles enanos o achicados); o aquellas donde la cubierta arbustiva abarca más del 110 por ciento.

### Procesos de cambio del bosque

Aforestación	Establecimiento de bosques en tierras que hasta ese momento, no eran clasificadas como bosque. Implica la transformación de no bosque a bosque.
Expansión natural del bosque natural	Expansión de bosques a través de la sucesión natural en la tierra, que hasta entonces estaba bajo la categoría de uso de la tierra ( por ejemplo la sucesión en la tierra previamente usada para agricultura). Implica la transformación de no bosque a bosque.
Reforestación	Establecimiento de plantaciones forestales en tierras temporalmente no arboladas, que son consideradas como bosques.
Regeneración natural en tierras forestales	Sucesión natural de bosques en tierras temporalmente no arboladas que son consideradas bosques.
Deforestación	<p>La conversión de los bosques a otro tipo de uso de la tierra, o la reducción de la cubierta de copa, a menos del límite del 10 por ciento. (ver la definición de bosque y la nota explicativa).</p> <p>Nota explicativa: La deforestación implica la pérdida permanente de la cubierta de bosque e implica la transformación en otro uso de la tierra. Dicha pérdida puede ser causada y mantenida por inducción humana o perturbación natural. La deforestación incluye áreas de bosque convertidas a la agricultura, pasto, reservas de aguas y áreas urbanas.</p> <p>El término excluye de manera específica las áreas en donde los árboles fueron extraídos a causa de la explotación o la tala, y en donde se espera que el bosque se regenere de manera natural o con la ayuda de técnicas silvícolas. A menos que la tala vaya seguida de un desboscamiento del bosque remanente, a fin de introducir usos alternativos de la tierra, o de mantener el desboscamiento mediante una perturbación continua, los bosques se regeneran por lo general, aunque a menudo de acuerdo a una condición diferente, es decir secundaria. En las áreas de agricultura itinerante, de bosque, de barbecho forestal y de tierras agrícolas, éstos aparecen de acuerdo a un patrón dinámico en donde la deforestación y el retorno del bosque a menudo ocurre en islotes pequeños. A fin de simplificar los informes relativos, se suele utilizar el cambio neto en un área más vasta. La deforestación también incluye las áreas en donde, por ejemplo, el impacto del disturbio, la sobrexplotación o las condiciones ambientales que cambian, afectan el bosque de manera tal que este no puede albergar una cubierta de copa superior al umbral del 10 por ciento.</p>
Degradación del bosque	Los cambios que se llevan a cabo dentro del bosque, afectando negativamente la estructura o función del rodal o sitio, y por lo tanto disminuye la capacidad de suministrar productos y/o servicios.
Mejoramiento del bosque	Los cambios que se verifican dentro del bosque y que afectan de manera positiva la estructura o función del sitio o rodal, y por lo tanto aumenta la capacidad de proporcionar productos y/o servicios.



## TÉRMINOS Y DEFINICIONES SEGÚN SE PRESENTAN EN EL DOCUMENTO DE TRABAJO FRA NO. 1

### Antecedentes

Los términos y definiciones que figuran a continuación fueron tomados directamente del documento de trabajo No. 1 de FRA (FAO 1998). Estos constituyen las formulaciones utilizadas desde que comenzó el proceso de FRA 2000. Aunque no

ocurrieron cambios en las definiciones durante FRA 2000, es importante destacar que se hicieron algunos ligeros ajustes y esclarecimientos. Por ejemplo, la clasificación general de la tierra fue denominada “clasificación de la cubierta de la tierra” en 1998, mientras que en este informe las clasificaciones de bosque, otras tierras boscosas y otras tierras corresponde a una “clasificación del uso de la tierra”, en la cual “bosque” se define tanto por la presencia de árboles, como por la ausencia de otros usos de la tierra.

### Clasificación de la tierra

<i>Clasificación general de la cubierta de la tierra</i>	
Total área <sup>59</sup>	Superficie total (del país) incluida la superficie cubierta por cuerpos de aguas interiores, pero excluyendo las aguas territoriales mar adentro.
Bosque	<p>Tierra con una cubierta de copa (o su grado equivalente de espesura) de más del 10 por ciento del área y una superficie superior a 0,5 hectáreas (ha). Los árboles deberían poder alcanzar una altura mínima de 5 metros (m) a su madurez <i>in situ</i>. Puede consistir ya sea en formaciones forestales cerradas, donde árboles de diversos tamaños y sotobosque cubren gran parte del terreno; o formaciones forestales abiertas, con una cubierta de vegetación continua donde la cubierta de copa sobrepasa el 10 por ciento. Dentro de la categoría de bosque se incluyen todos los rodales naturales j óvenes y todas las plantaciones establecidas para fines forestales, que todavía tienen que crecer hasta alcanzar una densidad de copa del 10 por ciento o una altura de 5 m. También se incluyen en ella las áreas que normalmente forman parte del bosque, pero que están temporalmente desarboladas, a consecuencia de la intervención del hombre o por causas naturales, pero que eventualmente volverán a convertirse en bosque.</p> <p>Incluye: viveros forestales y huertos semilleros que forman parte integral del bosque; caminos forestales, senderos talados, cortafuegos y otras pequeñas áreas abiertas; bosques que integran parques nacionales, reservas de la naturaleza y otras áreas protegidas que sean de interés espiritual, cultural, histórico o científico; cortavientos y cinturones de protección formados con árboles, con una superficie superior a 0,5 ha y un ancho mayor a 20 m; plantaciones utilizadas principalmente para fines forestales, incluidas las plantaciones de árboles de caucho y rodales de alcornoque;</p> <p>Excluye: Tierras utilizadas primordialmente para prácticas agrícolas.</p>
Otras tierras boscosas	Estas abarcan ya sea tierras donde la cubierta de copa (o su grado de espesura equivalente) tiene entre 5 y 10 por ciento de árboles capaces de alcanzar una altura de 5 m a su madurez <i>in situ</i> ; o tierras con una cubierta de copa de más del 10 por ciento (o su grado de espesura equivalente) en la que los árboles no son capaces de alcanzar una altura de 5 m a su madurez <i>in situ</i> (por ej. árboles enanos o achicados); o aquellas donde la cubierta arbustiva abarca más del 10 por ciento.
Otras tierras	Tierras no clasificadas como forestales u otras tierras boscosas especificadas más arriba. Incluye tierras agrícolas, praderas naturales y artificiales, terrenos con construcciones, tierras improductivas, etc.
Aguas interiores	Superficie ocupada por ríos, lagos y embalses importantes.
<i>Clasificación de bosque</i>	
Plantaciones	<p>Rodales forestales establecidos mediante la plantación y/o siembra durante el proceso de forestación o reforestación. Pueden estar formados sea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de especies introducidas (todos rodales plantados), o</li> <li>• de rodales de especies nativas sometidos a manejo intensivo, que cumplen todos los requisitos siguientes: una o dos especies al momento de la plantación, clase etaria pareja y esparcimiento regular.</li> </ul> <p>Ver también <i>aforestación</i> y <i>reforestación</i> en la Sección 4.1.</p> <p>Nota: El "total de área de la tierra" se define como el total del área, pero excluye los cuerpos de agua interiores.</p>
Bosque natural	<p>Los bosques naturales son bosques compuestos por árboles autóctonos, no plantados por el hombre. En otras palabras, son bosques que excluyen las plantaciones. Los bosques naturales se clasifican además siguiendo los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• formación boscosa (o tipo): cerrada/abierta</li> <li>• grado de intervención humana</li> <li>• composición de las especies.</li> </ul>

<sup>59</sup> El área total de la tierra se define como el área total excluyendo las aguas internas.

<b>Subdivisiones de los bosques naturales</b>	
Bosque cerrado	Son las formaciones donde los árboles de distintas alturas y el sotobosque abarcan una gran parte del terreno (> 40 por ciento) y no tienen una capa continua y densa de pasto (cf. la definición siguiente). Se trata de bosques sea manejados o no, primarios o en estado avanzado de reconstitución, que pueden haber sido cosechados una o varias veces, pero que han conservado sus características de rodales forestales, posiblemente con una estructura y composición modificadas. Ejemplos típicos de bosque tropical cerrado incluyen el bosque tropical húmedo y bosque de manglares.
Bosque abierto	Son formaciones con una distribución discontinua de árboles, pero con una cobertura de copa de al menos 10 por ciento y menos del 40 por ciento. Generalmente hay una cubierta continua de pasto, que permite el pastoreo y la propagación de incendios. (Entre los ejemplos se cuentan las diversas formas del bosque "cerrado" y del "chaco" en América Latina; las sabanas arbustivas y las tierras boscosas del África).
<b>Subdivisiones del bosque natural: Grado de intervención humana</b>	
Bosques naturales no alterados por el hombre	Se trata de bosques u otras tierras boscosas donde se presenta una dinámica forestal natural como, por ejemplo, composición de especies naturales, presencia de árboles muertos, estructura etaria natural y procesos de regeneración natural, cuya superficie es lo suficientemente extensa como para mantener sus características naturales y donde no se conoce intervención humana alguna o donde la última intervención humana significativa tuvo lugar en una época tan remota, como para que ya se haya restablecido la composición de especies nativas o los procesos naturales.
Bosques naturales alterados por el hombre	Incluyen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• bosques primarios alterados asociados con el madereo selectivo de variada intensidad.</li> <li>• diversas formas de bosques secundarios formados después del madereo de bosques primarios.</li> </ul>
Bosques seminaturales	Bosques manejados modificados por el hombre con la silvicultura y la regeneración asistida.
<b>Subdivisiones de bosque naturales: composición de los bosque por grupo de especie</b>	
Bosque de latifoliadas	Se denomina aquél bosque donde las especies arbóreas predominantes (más del 75 por ciento de la cubierta de copa) corresponden a latifoliadas.
Bosque de coníferas	Se refiere al tipo de bosque donde las coníferas son las especies predominantes (más del 75 por ciento de la cubierta de copa).
Formaciones de bambúes y/o palmeras	Comprenden zonas forestales donde más del 75 por ciento de la cubierta de copa está formada por especies diferentes a las latifoliadas y a las coníferas (por ejemplo con forma de árboles de las familias de los bambúes, palmeras, helechos entre otras).
Bosque mixto	Bosque en el cual ni coníferas, ni latifoliadas, ni palmeras o bambúes representan más del 75 por ciento de la cubierta de copa.
<b>Subdivisión de otras tierras boscosas</b>	
Arbustos	Se refiere a tipos de vegetación donde los elementos madereros predominantes corresponden a arbustos, es decir, plantas boscosas perennes, con una altura que por lo general sobrepasa los 0,5 m pero no alcanza los 5 m a su madurez y sin una copa definida. Los límites en altura deberían interpretarse con flexibilidad, especialmente la altura mínima del árbol y la máxima del arbusto, que pueden variar entre 5 y 7 m, aproximadamente.
Sistema de barbecho forestal	Se refiere a todos los complejos de vegetación boscosa derivados de la tala del bosque natural para la agricultura migratoria. Está formado por un mosaico en distintas fases de reconstitución, e incluye trechos de bosques no talados y campos agrícolas que no pueden en la práctica disgregarse para calcular su superficie, especialmente mediante imágenes vía satélite. El sistema de barbecho forestal corresponde a una clase intermedia entre usos forestales y no forestales de la tierra. Parte de la superficie sin cultivar puede tener la apariencia de un bosque secundario e incluso la parte que se está cultivando suele tener la apariencia de un bosque, debido a la presencia de cubierta arbolada. No siempre es posible hacer una distinción precisa entre bosque y barbecho forestal.

<b>Categorías de la situación de la protección según la UICN:</b>	
I – Reservas naturales estrictas/áreas de vida silvestre	<b>Áreas protegidas manejadas principalmente para protección de la vida silvestre o para fines científicos.</b> Estas áreas poseen algunos ecosistemas, característicos y/o especies de flora y fauna sobresalientes que tienen importancia científica nacional, o que son representativas de áreas naturales específicas. Suelen tener ecosistemas o biotipos frágiles, zonas con una importante diversidad geológica o biológica, o zonas de importancia especial para la conservación de recursos genéticos. Por lo general no se permite el acceso del público y se deja a los procesos naturales seguir su curso, sin ninguna interferencia humana directa, y sin turismo ni recreación. Entre los procesos ecológicos pueden estar los actos naturales que alteran el sistema ecológico o los rasgos fisiográficos, tales como los incendios espontáneos, la sucesión natural, los brotes de enfermedades o insectos, las tormentas, los terremotos y otros fenómenos parecidos, pero excluyendo totalmente las alteraciones provocadas por el ser humano.
II – Parques nacionales	<b>Áreas protegidas manejadas principalmente para la protección del ecosistema y para la recreación.</b> Los parques nacionales son áreas relativamente extensas, que contienen muestras representativas de importantes regiones naturales, características o paisajes, donde las especies de plantas y animales, los sitios geomorfológicos y los habitantes son de especial interés recreativo, educativo o científico. La zona es manejada y desarrollada con miras a sostener actividades educativas y recreativas de una manera controlada. El plan de manejo aplicado tanto al área como a su uso por parte de visitantes tiene por objeto mantenerla en un estado natural o seminatural.
III – Monumentos naturales	<b>Áreas protegidas manejadas principalmente para la conservación de características naturales específicas.</b> Esta categoría normalmente contiene una o más características naturales de sobresaliente interés nacional que interesa proteger en razón de su singularidad o rareza. El tamaño no es un factor de gran importancia. Las áreas deben ser manejadas de modo que permanezcan relativamente libres de la alteración humana, aunque puedan tener un valor turístico o recreativo.
IV – Área de manejo de especies/hábitats	<b>Área protegida mediante ordenamiento dirigido principalmente a su conservación.</b> Las áreas que abarca esta categoría pueden referirse a zonas donde anidan colonias de pájaros, a ciénagas o lagos, estuarios, hábitats de bosques o de praderas naturales o zonas de desove de peces o praderas marinas. La producción de recursos renovables cosechables puede ocupar un lugar secundario en el manejo de la zona. Puede resultar necesario efectuar una manipulación del hábitat de esta área (siega de pasto, pastoreo de bovinos u ovejas, entre otros).
V – Paisaje terrestre y marino protegido	<b>Áreas protegidas manejadas principalmente para la conservación de paisajes terrestres o marinos y para su uso recreativo.</b> La diversidad de áreas que caen dentro de esta categoría es sumamente grande: paisajes que poseen cualidades estéticas especiales, como resultado de la interacción del hombre con la tierra o el agua, o de prácticas tradicionales ligadas a la agricultura, entre las que predominan el pastoreo y la pesca; y áreas que son esencialmente naturales, tales como costas, playas de lagos o ríos, terrenos montañosos o colinados, que son manejados intensivamente por el hombre para recreación o turismo.
VI – Área de protección con manejo del recurso	<b>Área protegida manejada con miras al uso sostenible de ecosistemas naturales.</b> Normalmente abarca áreas extensas y relativamente aisladas o deshabitadas de difícil acceso; o regiones escasamente pobladas, pero que sufren una enorme presión por razones de colonización o de mayor utilización.
<b>Área de bosque disponibles para el abastecimiento de madera</b>	
Bosques disponibles para el abastecimiento de madera	Bosque donde las restricciones legales, económicas y ambientales específicas, cualesquiera sean, no tienen una repercusión significativa sobre el abastecimiento de madera. Incluye: Áreas que no se están explotando, si bien no están sujetas a las mencionadas restricciones. Puede tratarse de áreas incluidas en planes o intenciones de utilización en el largo plazo.
Bosques no disponibles para el abastecimiento de madera	Bosque donde las restricciones legales, económicas o ambientales específicas impiden cualquier suministro significativo de madera. Incluye: • Bosque sujeto a restricciones legales o a restricciones producto de otras decisiones políticas que impiden totalmente o limitan seriamente el abastecimiento de madera, <i>inter alia</i> , la conservación del medio ambiente o de la biodiversidad, por ej. bosque de protección, parques nacionales, reservas de la naturaleza y otras áreas protegidas, como es el caso de las que tienen un interés espiritual, cultural, histórico, científico o ambiental • Bosque donde la productividad física o la calidad de la madera es demasiado baja o los costos de la extracción y el transporte son demasiado altos como para garantizar la cosecha de madera, salvo las cortas ocasionales para autoconsumo.

**Parámetros forestales**

<b><i>Volumen y biomasa</i></b>	
Existencias en formación	Volumen del fuste de todos los árboles que tengan más de 10 cm de diámetro a la altura del pecho (o por encima de las gambas, si son más altas), volumen con corteza desde el tocón hasta la punta de la copa. Excluye: todas las ramas.
Existencias comerciales en formación	Parte de las existencias en formación, que consisten en especies consideradas como actualmente o potencialmente comerciales bajo las condiciones del mercado local e internacional, al diámetro de referencia establecido (diámetro a la altura del pecho). Incluyen: especies que actualmente no se utilizan, pero son potencialmente comerciales contando con propiedades tecnológicas apropiadas.  Nota: Cuando la mayor parte de las especies son comerciables, por ejemplo en zonas templadas o boreales, las existencias comerciales en formación, en una determinada zona o en un país, pueden corresponder casi al total de existencias en formación. En los trópicos donde sólo una parte de todas las especies es comerciable, las existencias comerciales pueden ser mucho más pequeñas.
Biomasa de la madera	La masa de la parte maderera (tallo, corteza, ramas) de los árboles, vivos y muertos, arbustos y matorrales. Incluyen: biomasa sobre la tierra, tocones y raíces (biomasa bajo tierra). Excluye: hojas, flores y semillas.
Biomasa maderera por encima del suelo	La masa por encima del suelo de la parte maderera (tallo, corteza, ramas) de los árboles, vivos o muertos, arbustos y matorrales, excluyendo los tocones y las raíces, el follaje, las flores y las semillas.
<b><i>Talas y extracciones</i></b>	
Talas	Promedio del volumen de todos los árboles, vivos o muertos, que a la altura del pecho tienen un diámetro de 10 cm, que se talan durante un período determinado (por ejemplo, anualmente), sin tener en cuenta si se han extraído o no del bosque, de otras tierras boscosas.  Incluye: desbroce y aclareo pre-comercial y silvicultural de los árboles de más de 10 cm de diámetro a la altura del pecho abandonados en el bosque y las pérdidas naturales de los árboles de más de 10 cm de diámetro (a la altura del pecho).
Extracciones	Extracciones (anuales) que generan ingresos para el dueño del bosque o de otras tierras boscosas. Se les designa como “Volumen efectivamente comercializado” (VEC), es decir, el volumen sin corteza realmente cortado y extraído del bosque. Este volumen puede incluir la madera para fines industriales (por ej. trozas para aserrío, trozas para chapas, entre otros usos) y para uso doméstico (por ej. usos rurales para construcción).  Incluye: extracciones durante un período determinado de árboles talados precedentemente y la extracción de árboles destruidos o deteriorados por causas naturales (pérdidas naturales), por ejemplo, incendios, viento, insectos y enfermedades.  Excluye: extracciones para leña.  Nota: Extracciones según la definición usada anteriormente se refiere a extracciones comerciales, es decir, aprovechamiento de madera, ya sea para uso industrial o doméstico. En muchos países en desarrollo, la extracción de la madera para leña representa una parte considerable del total del aprovechamiento forestal. Sin embargo, los datos sobre extracción de madera para leña son generalmente escasos y/o inciertos, y cuando están disponibles a nivel local o nacional es necesario referirlos separadamente.
<b><i>Productos forestales no madereros y servicios forestales</i></b>	
Productos forestales no madereros	Productos para el consumo humano: alimentos, bebidas, plantas medicinales y extractos (por ej. frutas, bayas, nueces, miel, carne de animales de caza, hongos, entre otros). Pienso y forraje (pradera para pastoreo). Otros productos no madereros (tales como corcho, resinas, taninos, extractos industriales, lana y pieles, trofeos de caza, árboles de Navidad, follaje decorativo, musgos y helechos o aceites esenciales y para cosméticos).
Servicios forestales	Protección (contra la erosión de los suelos provocada por el viento o el agua, las avalanchas, los aludes de piedras o lodo, la inundación, la contaminación del aire, el ruido u otros fenómenos).  Valores sociales y económicos (por ej. caza y pesca; otras actividades para el tiempo libre, tales como recreativas, deportivas y turísticas)  Valores estéticos, culturales, históricos, espirituales y científicos (tales como paisajes y encantos naturales).



**Cambios**

<i>Cambios de la cubierta forestal</i>	
Deforestación	Este término se refiere al cambio en el uso de la tierra que ha traído consigo el exterminio de la cubierta de copa, que se ha reducido a menos del 10 por ciento. Los cambios dentro de la clase forestal (por ej. de bosque cerrado a bosque abierto) que afectan negativamente el rodal o sitio y, en especial, disminuyen la capacidad de producción, se denominan degradación forestal.
Degradación de los bosques	Ésta adopta diferentes formas, especialmente en las formaciones abiertas que se originan principalmente con las actividades humanas, tales como pastoreo excesivo, sobre-explotación (especialmente para obtener leña), incendios frecuentes; o es provocada por ataques de insectos, enfermedades, parásitos u otros fenómenos naturales, tales como ciclones. En la mayoría de los casos, tal degradación no se manifiesta en una disminución de la superficie de vegetación boscosa, sino más bien en una disminución gradual de la biomasa, en cambios en la composición de las especies o en la degradación del suelo. El aprovechamiento de bosques para producir trozas para aserrío o chapas, sin un adecuado plan de manejo, puede contribuir a la degradación si la extracción de árboles maduros no va acompañada de su regeneración o si el uso de maquinaria pesada causa la compactación del suelo o la pérdida de superficie forestal productiva.
Nuevas plantaciones: Aforestación	Establecimiento artificial de árboles en tierras que anteriormente no estaban cubiertas de bosques.
Reforestación	Establecimiento artificial de árboles en tierras que anteriormente estaban cubiertas de bosques.

**Términos adicionales**

Latifoliadas	Todos los árboles clasificados del punto de vista botánico como Angiospermae. Algunas veces se refiere a ellos con el término “no coníferas” o “árboles de madera dura”.
Árbol de conífera	Todos los árboles incluidos en la clasificación Gymnospermae. Se les conoce también como “árboles de madera blanda”.
Especies en peligro	Especies clasificadas por un proceso objetivo (por ejemplo “Red Book” nacional) en las categorías del UICN “en grave peligro” y “en peligro”. Una especie es considerada en grave peligro (de desaparición) cuando enfrenta un grave riesgo de extinción en su estado natural en un futuro inmediato. Se considera “en peligro” cuando no enfrenta un riesgo inmediato tan grave pero que sí corre el riesgo en un futuro próximo.
Especies endémicas	Una especie es endémica cuando se encuentra exclusivamente en una región geográfica limitada, por ejemplo limitada a una localidad o región específica.
Especies arbóreas nativas	Especies arbóreas que han evolucionado en la misma zona, región o biotipo donde actualmente están creciendo en forma de rodal y que se adaptan a las condiciones ecológicas específicas que predominaban al momento del establecimiento del rodal. También se conocen como especies autóctonas.
Especies de árboles introducidos	Especies de árboles que se encuentran fuera de la zona, área o región natural de crecimiento. Se pueden llamar también no autóctonas. Incluye: híbridos.
Bosques y otras tierras boscosas bajo manejo	Bosques y otras tierras boscosas bajo ordenación de acuerdo a un plan formal o informal de manejo aplicado regularmente por un período suficientemente largo (cinco años o más).
Protección	La función del bosque y de otras tierras boscosas en proveer protección al suelo contra la erosión provocada por el agua y el viento, la prevención de la desertificación, la reducción del riesgo de aludes y los deslizamientos de rocas y lodo; y en conservar, proteger y regularizar la cantidad y la calidad del suministro de agua, incluyendo la prevención de las inundaciones. Incluye: Protección contra la contaminación del aire y acústica.
Árbol	Planta leñosa perenne con un solo tronco principal o, en el caso del monte bajo, con varios tallos, que tenga una copa más o menos definida. Incluye: bambúes, palmeras y otras plantas leñosas que cumplan con los criterios señalados.

**BIBLIOGRAFÍA**

- FAO.** 1998. *FRA 2000: Términos y definiciones.* Documento de Trabajo No. 1. Roma.  
[www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp)
- FAO.** 2000. *On definitions of forest and forest change.* FRA Working Paper No. 33. Roma.
- Finnish Forest Research Institute.** 1996. *Expert consultation on Global Forest Resource Assessment 2000. Kotka III.* Proceedings of FAO Expert Consultation on Global Forest Resources Assessment 2000 in cooperation with ECE and UNEP with the Support of the Government of Finland (KOTKA III). Kotka, Finlandia, 10-14 de junio de 1996. Eds. Nyysönen, A. & Ahti, A. Research Papers No. 620. Helsinki. Finlandia.
- UN.** 1997. *Report of the Ad Hoc Intergovernmental Panel on Forests on its Fourth Session.* Nueva York, 11-27 de febrero de 1997. E/CN.17/1997/12. Nueva York.

## Apéndice 3. Tablas mundiales

### RESUMEN DE LAS TABLAS MUNDIALES Y REFERENCIAS SOBRE LAS PÁGINAS:

<b>Tabla</b>	<b>Título</b>	<b>Notas</b>	<b>Tabla</b>
1	Información básica por país	32	369
2	Cobertura forestal– estado de la información	32	373
3	Cubierta del bosque 2000	33	371
4	Cambio de la cubierta del bosque 1990-2000	33	381
5	Cubierta del bosque – últimas estadísticas nacionales	33	385
6	Plantaciones forestales 2000	33	389
7	Volumen y biomasa en el bosque	33	393
8	Incendios forestales 1990-2000	33	397
9	Estado y tendencias en el manejo forestal	33	401
10	Extracciones	36	405
11	Comparación entre las áreas sujetas al manejo forestal	36	409
12	Productos forestales no madereros – principales grupos de productos	36	413
13	Especies endémicas en peligro para siete grupos de especies	36	417
14	Distribución del área total de bosque por zona ecológica	37	421
15	Bosque en las áreas protegidas/disponible para el suministro de madera	37	425
16	FRA 2000 interacción con los países	37	429

## NOTAS SOBRE LAS TABLAS MUNDIALES

### Notas generales

Las 16 tablas que figuran anteriormente constituyen un resumen de los resultados de FRA 2000. Las tablas se encuentran disponibles en el sitio en web del Departamento Montes de la FAO ([www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp))

### Nomenclatura Nacional y grupos regionales utilizados en las tablas

Los nombres de los países y el orden adoptado en estas tablas siguen las normas estándar de las agencias de la Organización de Naciones Unidas sobre la nomenclatura y el orden alfabético de los países. Los datos que corresponden a la China incorporan las cifras de la China (incluyendo a Hong Kong y Macao) y de la provincia de Taiwán de la China, según la práctica vigente en la Organización de las Naciones Unidas. Los grupos regionales utilizados en estas tablas constituyen la lista mundial estándar de la FAO detallada por región según criterios geográficos (nota: no por criterios económicos o políticos).

Las designaciones utilizadas y la presentación del material en esta publicación no conllevan la expresión de opinión alguna de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación con respecto a la situación jurídica de ningún país, territorio, ciudad o región o con respecto a sus autoridades, o relativa a la delimitación de sus fronteras y límites.

### Totales

Las cifras pueden no cuadrar debido ya que fueron redondeadas.

### Abreviaciones

- n.s. = No significativo, indica un valor muy pequeño
- = No disponible (n.d.)
- n.ap. = No aplicable
- 000 = Miles
- = Las rejillas de datos vacías indican un valor de cero

### Más información

Muchas de las estimaciones nacionales cuentan con antecedentes y explicaciones acerca de las cifras que se encuentran disponibles en los perfiles por país en: [www.fao.org/forestry/fo/country/nav\\_world.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/country/nav_world.jsp)

### Tabla 1: Informaciones básicas por país (página 369)

La cifra que corresponde al “área de la tierra” se refiere al área total del país, excluyendo las áreas que se encuentran ocupadas por aguas interiores. Estos datos fueron producidos a partir del área total del país (incluyendo las aguas interiores) según figura en FAOSTAT (<http://apps.fao.org>), menos el área de aguas interiores

registrada por FRA 2000 (ver Tabla 5 más adelante). Las estadísticas demográficas sobre la población total, la densidad de la población, y la tasa anual de cambio fueron extraídas del documento *World population prospects – the 1998 revision* (Perspectivas de la población mundial – revisión de 1998) (UN 1999). La fuente de los datos correspondientes a “porcentaje de la población rural” es *World urbanization prospects – the 1996 revision* (Perspectivas de la urbanización mundial – revisión de 1996) (UN 1997).

La fuente de los datos de índole económica provienen de *World development indicators 1999* (Indicadores mundiales de desarrollo 1999) (Banco Mundial 2000). La cifra del producto interno bruto (PIB) por cápita representa el PIB dividido entre la cifra de la población a mediados de año. Los datos se expresan en dólares EE.UU en curso constante de 1995. El porcentaje de la tasa de crecimiento anual del Producto nacional bruto (PNB) se basa en las divisas locales constantes.

### Tabla 2: Cobertura de bosque – estado de la información (página 373)

La tabla indica la disponibilidad de información sobre la cubierta de bosque y su compatibilidad con las definiciones utilizadas en FRA 2000. “Últimas estadísticas disponibles” se refiere a la última fuente de datos pertinente y disponible que abarca todo el país (ver también la Tabla 5). “Año de referencia” es el año promedio del estudio de campo o el material de teledetección utilizado. “Método” especifica cómo se obtuvo la información (FS = muestreo de campo en todo el país, DM = cartografía detallada, GM = cartografía general, EE = estimación de experto). “Compatibilidad” indica en qué medida o grado las clasificaciones de bosque nacionales podrían traducirse en clases mundiales de FRA 2000 (A = alto, M = Mediano, B = bajo). Las columnas de la “serie temporal” indican si la serie temporal de un país para la cubierta forestal podría ser elaborada y utilizada en FRA 2000, y cuán compatibles fueron las observaciones a lo largo de la serie temporal (A = Alta, M = Mediana, B = baja). La cantidad de referencias corresponde a la cantidad de publicaciones utilizadas en FRA 2000 para estimar la cubierta de bosque y el área de las plantaciones en el país.

### Tabla 3: Cubierta del bosque 2000 (página 377)

### Tabla 4: Cambio de la cubierta del bosque 1990-2000 (página 381)

Las tablas muestran la cubierta del bosque en 2000 y la estimación de cambio entre 1990 y 2000. La FAO hizo ajustes a los años de referencia estándar de 1990 y 2000 basándose en estadísticas nacionales disponibles (ver también las Tablas 2 y 5). “Total de bosques” es la suma de los bosques naturales y de las plantaciones. “cambio de la cubierta forestal” corresponde al cambio neto en los bosques y comprende la expansión de las plantaciones, y las

pérdidas y ganancias en el área del bosque natural. Se introdujeron cambios en las estimaciones de FRA 2000 hasta el 19 de enero de 2001. Las estadísticas serán actualizadas a medida que la información se encuentre disponible; las últimas actualizaciones fueron publicadas en el sitio en web de Departamento Montes de la FAO ([www.fao.org/forestry/fo/country/nav\\_world.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/country/nav_world.jsp)).

### **Tabla 5: Cubierta del bosque – últimas estadísticas nacionales (página 385)**

La tabla presenta las últimas estadísticas de la cubierta forestal de alcance nacional, convertidas al sistema de clasificación utilizado en FRA 2000 (ver también la Tabla 2). En algunos casos la cubierta nacional se obtuvo mediante una combinación de varias encuestas integradas en un escenario nacional. “año de referencia” es el año promedio del estudio de campo o del material de teledetección utilizado. Favor de referirse al documento de trabajo No. 1 de FRA (FAO 1998) para obtener una explicación de las definiciones utilizadas ([www.fao.org/forestry/fo/fra/docs/FRA\\_WP1eng.pdf](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/docs/FRA_WP1eng.pdf)). Las estadísticas provienen del análisis de documentación nacional cuyas referencias completas figuran en los perfiles por país publicados en el sitio en web de Departamento de Montes de la FAO ([www.fao.org/forestry/fo/country/nav\\_world.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/country/nav_world.jsp)).

### **Tabla 6: Plantaciones forestales 2000 (página 389)**

Las plantaciones forestales son rodales de bosque de especies introducidas, o rodales de especies indígenas manejados de manera intensiva de una clase de edad homogénea, situados a distancia regular (ver también el Anexo 1). La tabla muestra el área total de plantaciones en 2000 y la expansión anual de plantaciones forestales registrada actualmente. El área total se encuentra subdividida en grupos de especies principales. Las estadísticas provienen del análisis de la documentación nacional cuyas referencias completas figuran en los perfiles por país del sitio en web del Departamento de Montes de la FAO ([www.fao.org/forestry/fo/country/nav\\_world.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/country/nav_world.jsp)), en donde se presenta un detalle ulterior del área de plantaciones de acuerdo a la propiedad y el propósito.

### **Tabla 7: Volumen y biomasa en el bosque (página 393)**

La tabla muestra las estimaciones del volumen total (con corteza de los árboles vivos de más de 10 cm de diámetro a la altura del pecho) y la biomasa (la masa de la parte leñosa sobre la superficie del suelo (tronco, corteza, ramas grandes y pequeñas) de los árboles vivos o muertos y arbustos. “Fuente de información” se refiere al tipo de fuente de datos utilizado para elaborar la estimación (IN = inventario nacional, IP = inventario parcial, EE = estimación de experto, EX = datos extrapolados a partir de otros países).

Para los países industrializados (Europa, los Estados Independientes del Commonwealth, Japón, Australia, Nueva Zelandia, Canadá y los Estados Unidos) el volumen del tronco de todos los árboles vivos fue utilizado para producir la cifra del volumen. La variación del diámetro mínimo aplicado figura en CEPE/FAO (2000).

### **Tabla 8: Incendios forestales 1990-2000 (página 397)**

La estadísticas de los incendios forestales para el decenio de 1990 figuran de acuerdo a la cantidad de incendios y del área afectada. También figuran los valores promedio, más bajos (min) y más altos (max). Hay que destacar que las cifras derivan de series temporales parciales cuando no se cuenta con datos de algunos años.

### **Tabla 9: Estado y tendencias en el manejo forestal (página 401)**

#### ***Criterios e indicadores para el manejo forestal sostenible***

La participación en los procesos eco-regionales sobre criterios e indicadores figuran en forma de los siguientes acrónimos:

- OAM = Organización Africana de la Madera
- DZAf = Proceso de la zona seca de África sobre criterios e indicadores para el manejo forestal sostenible.
- DFA = Iniciativa regional para el desarrollo y la ejecución de criterios e indicadores en el ámbito nacional para el desarrollo sostenible de los bosques secos en Asia
- EUR = Proceso forestal paneuropeo sobre criterios e indicadores para el manejo forestal sostenible
- OIMT = Organización Internacional de la Madera Tropical
- LEP = Proceso de Lepaterique de Centro América sobre criterios e indicadores para el desarrollo forestal sostenible
- MON = Proceso de Montreal sobre criterios e indicadores para la conservación y manejo sostenible de los bosques templados y boreales
- NE = Proceso del Cercano Oriente sobre criterios e indicadores para el manejo forestal sostenible
- TARA = Propuesta de Tarapoto sobre criterios e indicadores para la sostenibilidad de la selva de Amazonas

Cuatro países que fueron invitados a participar en el proceso paneuropeo (Bosnia-Herzegovina, Georgia, San Marino y Yugoslavia) a partir de diciembre de 2000 fueron incluidos en la tabla.

#### ***Área sujeta a planes de manejo forestal en 2000***

Para los países industrializados (Europa, países del Commonwealth CIS, Chipre, Israel, Turquía, Japón, Australia,

Nueva Zelanda, Canadá y los Estados Unidos), las áreas que figuran en la lista incluyen todas las áreas de bosque sujetas a manejo, independientemente de que exista o no un plan formal. Ver explicación ulterior en las regiones geográficas que figuran más adelante. Para obtener información adicional sobre estos países consulte CEPE/FAO (2000).

Algunos países (incluyendo todos los países industrializados y muchos de América del Sur) proporcionaron información tanto sobre el área total de bosque sujeto a manejo (en hectáreas) y sobre el porcentaje de la última cifra disponible del total de área de bosque.

En este estudio, se utilizaron las cifras sobre el área suministradas, por lo tanto las cifras de los porcentajes (que figuran como porcentaje del área de bosques estimada en 2000) pueden diferir de las estadísticas nacionales y deberían ser tratadas con precaución. Una excepción digna de nota se refiere a los países que registraron que todas las áreas de bosque se encontraban sujetas a manejo. En estos casos la cifra del porcentaje (100 por ciento) fue utilizada y el área actual fue calculada de nuevo para que correspondiera a la cifra de área del bosque de 2000. La cifra del área sujeta a manejo puede, por lo tanto, diferir de las estadísticas nacionales en el caso de estos países.

Todas la información de índole nacional fue proporcionada como parte de los informes de FRA 2000 o como informes presentados en el ámbito de las reuniones de la Comisión Forestal Regional. Se obtuvieron datos parciales a partir de una variedad de fuentes.

**África.** La definición utilizada para el área sujeta a planes de manejo forestal en África es: “el área de bosque que está sujeta a manejo con varios propósitos (conservación, producción, otros) de acuerdo con un plan de manejo aprobado por espacio de un período suficientemente largo (cinco años o más)”.

**Asia.** En Asia se utilizaron dos definiciones del área sujeta a planes de manejo forestal. Los países industrializados (países del Commonwealth, CIS, Chipre, Israel, Japón y Turquía) informaron acerca de los “bosques [y otras tierras boscosas] que son manejadas de acuerdo a planes formales o informales aplicados durante un período de tiempo suficientemente largo (cinco años o más). Las operaciones de manejo incluyen las tareas a ser realizadas en rodales de bosque individuales (por ejemplo, en compartimentos) durante un período dado”. También se recomendó que cualquier otra área en donde se hubiese tomado una decisión para manejar el área debería ser incluida. Las cifras utilizadas son aquellas que conciernen únicamente a los bosques, excluyendo las otras tierras boscosas.

Los países restantes figuran en “el área de bosques que es objeto de manejo con distintos propósitos (conservación, producción, otras) de acuerdo con un plan formal de manejo aprobado en el ámbito nacional por espacio de un período de tiempo suficientemente largo (cinco años o más)”.

Para Georgia, los bosques clasificados como “inalterados” figuran como no manejados.

Para las Filipinas, el área sujeta a planes de manejo forestal se realiza en tierras con menos del 20 por ciento de cubierta de copa.

**Oceanía.** Con la excepción de dos países (Australia y Nueva Zelanda), la definición utilizada para el área sujeta a planes de manejo forestal en Oceanía fue: “el área de bosque manejada con varios propósitos (conservación, producción, otras) de acuerdo a un plan de manejo formal de alcance nacional, aplicado por espacio de un período de tiempo suficientemente largo (cinco años o más)”.

Para Australia y Nueva Zelanda, la definición incluía planes de manejo informales y áreas en donde se tomó una decisión de no manejar el área.

Para Australia, sólo los bosques manejados para el suministro de leña fueron incluidos en la cifra proporcionada.

**Europa.** La definición utilizada para el área sujeta a planes de manejo forestal en todos los países europeos fue: “Bosque [y otras tierras boscosas] que está sujeta a manejo de acuerdo a un plan formal o informal aplicado de manera regular por un espacio de tiempo suficientemente largo (cinco años o más). Las operaciones de manejo incluyen las tareas a ser realizadas en rodales de bosque individuales (por ejemplo, compartimentos durante un período dado”. También se recomendó que las áreas en donde se había tomado una decisión de no ejercer el manejo, tenían que estar incluidas. Las cifras utilizadas son aquellas que corresponden únicamente a los bosques, sin contar otras tierras boscosas.

En el caso de Italia, en la cifra que registra los bosques sujetos a manejo sólo se incluyeron los bosques con planes de manejo específicos. Todos los demás bosques del país se encuentran sometidos a prescripciones silvícolas generales.

Para Finlandia, la cifra original suministrada sobre el área de bosques manejados alcanzó 18 609 000 ha. Sin embargo, a partir de diciembre de 2000 un total de 21.9 millones de hectáreas habían sido certificadas. Dado que esto implica que exista un régimen de manejo, se utilizaron estas cifras más recientes.

**Norte y Centro América.** A excepción de dos países (Canadá y los Estados Unidos), la definición utilizada para el área sujeta a planes de manejo en Norte y Centro América fue: “el área de bosque que está siendo manejada con varios propósitos (conservación, producción, otros) de acuerdo a un plan de manejo formal, aprobado en el ámbito nacional, aplicado por espacio de un período suficientemente largo (cinco años o más)”.

Para Canadá y los Estados Unidos la definición incluía los planes de manejo informales y las áreas en donde se decidió no manejar el área.

**América del Sur.** La definición utilizada para el área sujeta a planes de manejo forestal en América del sur fue: “el área de bosque que está siendo manejada con varios propósitos (conservación, producción, otros) de conformidad con un

plan de manejo formal aprobado en el ámbito nacional, aplicado por espacio de un período suficientemente largo (cinco años o más)”.

Para Guyana, la cifra proporcionada sobre el área sujeta a manejo equivale al área que se encuentra bajo acuerdos de concesión, ya que todos los concesionarios deben preparar un plan de manejo forestal a largo plazo a ser aprobado por el Gobierno.

### **Áreas sujetas a manejo forestal en 1990 y en 1980**

Las cifras de las áreas sujetas a manejo forestal en 1990 y en 1980 fueron tomadas de FAO (1988), FAO/PNUMA (1982), CEPE/FAO (1985) y CEPE/FAO (1992). Las cifras representan los porcentajes de las áreas de bosque en 1980 y 1990, respectivamente, según lo indican estas referencias.

Las definiciones de bosque sujeto a manejo fueron las siguientes:

- Para los países tropicales en 1980, “Área de bosque sujeta a manejo intensivo” se definió de la manera siguiente: “el concepto de manejo intensivo se utiliza aquí de una manera limitada e implica no sólo la aplicación estricta y controlada de reglamentos para la explotación pero también los tratamientos silvícolas y la protección contra los incendios y plagas”.
- Para los países de CEPE en 1980, la definición era “Área de bosque que está siendo manejada de acuerdo a un plan de manejo forestal”.
- Para los países de CEPE en 1990, “Bosques sujetos a manejo activo” se definieron como “bosque y otras tierras boscosas manejadas según un plan profesional o según una forma reconocida de manejo aplicado regularmente por espacio de un período largo (cinco años o más)”.

Habría que destacar que la definición de bosque para los países industrializados cambió entre 1990 y 2000 (de cubierta de copa del 20 por ciento a cubierta de copa del 10 por ciento), de manera que en algunos casos, las cifras no pueden compararse de manera directa.

**Europa.** Para Bulgaria, el área sujeta a planes de manejo forestal (1980) incluían las otras tierras boscosas y por lo tanto el porcentaje es superior al 100 por ciento.

Para Yugoslavia, las cifras comprendidas entre 1980 y 1990 corresponden a ex-Yugoslavia, y por lo tanto se verifica una drástica disminución de las áreas sujetas a planes de manejo para el año 2000.

Para obtener mayores detalles, sírvase consultar las referencias citadas.

### **Áreas de bosque certificadas**

El área cumulativa de bosques certificados bajo los siguientes programas figura a continuación:

- ATFP = (Programa americano de árboles de granja (a partir de diciembre de 2000))
- CSA = Sistema estándar de manejo forestal sostenible de Canadá (a partir del 21 de diciembre de 2000)

- CMF = Consejo de protección de bosques – organismos de certificación acreditados (a partir de 31 diciembre de 2000)
- SV = Sello verde (Estados Unidos) (a partir del 31 de diciembre de 2000)
- PEFC = Certificación de bosques paneuropea (Programas nacionales adoptados por el Consejo PRFC) (a partir de diciembre de 2000)
- IFS = Programa de la iniciativa forestal sostenible, Asociación americana de bosques y papel (para Canadá a partir del 21 de diciembre de 2000, para los Estados Unidos a partir de octubre de 2000)

Aunque cerca de 29 millones de hectáreas de tierra se encuentran sometidas al programa SFI en los Estados Unidos y Canadá, y los planes tendrán 56 millones de hectáreas bajo un régimen de certificación mediante terceros a finales de 2001, sólo aquellas áreas que ya habían sido certificadas independientemente a finales de 2000 fueron incluidas (12 millones de hectáreas en los Estados Unidos y 1.04 millones de hectáreas en Canadá).

Las áreas certificadas bajo el Sistema estándar de manejo ambiental ISO 14001 fueron incluidas si estas se certifican también bajo programas de certificación forestal específicos.

En Canadá, un total de 30 980 046 ha de bosques fueron certificados bajo el programa del sistema estándar de manejo ambiental ISO 14001 (a partir del 21 de diciembre de 2000). Sin embargo, sólo aquellas áreas que fueron certificadas bajo el CSA, FSC o el SFI – que equivalen a 3 615 000 ha – fueron incluidas en esta tabla.

En Nueva Zelandia, más de 300 000 ha fueron certificadas bajo el programa del sistema estándar de manejo ambiental ISO 14001 (a partir de mayo de 2000). Estas áreas no fueron incluidas en la tabla.

Ghana, Malasia e Indonesia, entre otros, están desarrollando programas nacionales de certificación y nuevas áreas pueden ser certificadas bajo los mismos. Un total de 2 325 356 de ha de bosques en tres estados de Malasia (Pahang, Terengganu y Selangor) han sido, como primer paso, evaluados según los requisitos de un estándar acordado conjuntamente y fueron premiados con declaraciones de auditoría por parte de un asesor de una tercera parte independiente (la Fundación Keurhout) que se encuentra sujeto al programa de cooperación Malasia/Países Bajos (H. Singh, National Timber Certification Council, Malaysia, comunicación personal, 2001).

### **Tabla 10: Extracciones (página 405)**

Para los países tropicales, las extracciones figuran bajo el área que se encuentra comprendida en programas de explotación (que van de corto, a muy largo plazo), el área realmente explotada anualmente y la intensidad del rango

en volumen por hectárea. Para los países industrializados figura el volumen total explotado.

**Tabla 11: Comparación entre las áreas sujetas a manejo forestal (página 409)**

Los datos de las tablas 9, 10 y 15 se encuentran combinados para comparar las áreas sujetas a manejo forestal en distintos aspectos. Dado que el procedimiento de evaluación ha sido diferente para las diferentes categorías, las cifras no siempre pueden corresponder. Hay que destacar que las áreas registradas se superponen, en cierta medida, (por ejemplo: área sujeta a un plan de manejo y áreas protegidas). Las notas de las tablas 9 y 10 se aplican también aquí.

**Tabla 12: Productos forestales no madereros – principales grupos de productos (página 413)**

Los principales grupos de productos se identifican con una “x” por país, utilizando los grupos estándar de productos desarrollados por FAO para los perfiles nacionales sobre los PFM. En el sitio en web del Departamento de Montes de la FAO ([www.fao.org/forestry/fo/country/nav\\_world.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/country/nav_world.jsp)) figuran las descripciones detalladas de los productos y los datos por país.

**Tabla 13: Especies endémicas en peligro, para siete grupos de especies (página 417)**

La tabla se basa en un estudio realizado por el Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del Programa de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (PNUMA-CMVC) para FRA 2000 (FAO 2001). El estudio examinó la presencia y la situación de siete grupos de especies: (para observar si las especies podían considerarse en peligro en el ámbito mundial) anfibios, aves, helechos, mamíferos, palmas, reptiles y árboles. La situación de peligro, es el producto de las listas de especies amenazadas de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN).

La cifra total de especies (suma de los siete grupos) presentes en cada país figura en la primera columna, y de allí la cantidad de especies que se consideran en peligro, figuran en la segunda columna.

De una cifra total de especies en peligro, la cantidad de especies endémicas del país se registran en la tercera columna.

Finalmente, las últimas siete columnas contienen una lista de cuántas especies endémicas en peligro por cada grupo de especies, crecen en los bosques.

**Tabla 14: Distribución del área total de bosque por zona ecológica (página 421)**

La tabla fue producida a partir de los mapas mundiales de la cubierta forestal y de las zonas ecológicas de FRA 2000. La distribución del área forestal en las zonas ecológicas fue producida mediante la superposición de estos mapas y de un mapa del país. La distribución figura como el porcentaje del área total de bosque.

La distribución de las zonas ecológicas fue analizada para cada país individualmente, basándose en los mapas globales de FRA 2000. Los totales para las regiones y para el mundo no figuran en las tablas ya que estos no cuadrarían exactamente con la distribución mundial de las zonas ecológicas proporcionadas en el capítulo 48.

**Tabla 15: Bosque en las áreas protegidas/ disponible para el suministro de madera (página 425)**

Bosque en las áreas protegidas se refiere a las áreas comprendidas dentro de las categorías I a VI de protección de la naturaleza de UICN. “Informe por país” se refiere a los documentos presentados por los países industrializados a FRA 2000, en los cuales el término “protección” se interpreta de manera amplia particularmente para las categorías V y VI de UICN, y puede comprender áreas que se encuentran sujetas a manejo forestal general. “Mapas mundiales” se refiere a una superposición (ejecutada por el PNUMA-CMVC) de los mapas mundiales de la cubierta forestal de FRA 2000 y del mapa mundial de áreas protegidas que cuentan con un reconocimiento jurídico de protección, de FRA 2000. Los porcentajes se refieren al área total de bosques.

“Bosques disponibles para el suministro de madera” se refiere a un estudio basado en los mapas mundiales de FRA 2000 (ver Capítulo 10). Se supuso que los bosques situados dentro de las áreas protegidas no se encontraban disponibles para suministrar madera y que los bosques situados en un umbral de altitud (en el ámbito tropical, a 3 000 m; en el ámbito subtropical, a 2 500 m; en el ámbito templado a, 2 000 m; en el ámbito boreal, a 1 000 m) eran inaccesibles desde el punto de vista económico. La restante área de bosque fue objeto de cálculos de medida a distintas distancias de la infraestructura existente (carreteras y vías férreas, pero no ríos). Los informes sobre los resultados que señalan distancias de 10, 20, 30 y 50 km. están registrados, al igual que aquellos que señalan distancias ilimitadas.

**Tabla 16: FRA 2000 Interacción con los países (página 429)**

Esta tabla contiene la lista de corresponsales de FRA 2000 en cada país – el contacto oficial para la solicitud de información y para la validación de los resultados.

La tabla también indica los países en donde se llevaron a cabo tareas asignadas por FRA 2000 a fin de respaldar las evaluaciones nacionales, los países que participaron en los talleres y reuniones organizados dentro del marco de trabajo de FRA 2000, así como documentos adicionales del mismo que se encuentran disponibles para el país.

El documento tiene el código siguiente:  
WPx = Documento de trabajo de FRA No. x,  
[www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp)



WPx, y = dos Documentos de trabajo e FRA diferentes,  
Nos. x y y

CEPE = CEPE/FAO (2000)

EC-FAO = apuntes de los talleres que se llevaron a cabo  
dentro de los proyectos EC-FAO de los estudios  
de perspectiva y FRA 2000. Documentos  
disponibles en línea en:  
[http://www.fao.org/forestry/FON/FONS/  
outlook/Africa/ACP/acp-proc.stm](http://www.fao.org/forestry/FON/FONS/outlook/Africa/ACP/acp-proc.stm)

## BIBLIOGRAFÍA

- CEPE/FAO.** 1985. *The forest resources of the ECE Region (Europe, the USSR, North America)*. Ginebra.
- CEPE/FAO.** 1992. *The forest resources of the temperate zones. The UNECE/FAO 1990 Forest Resources Assessment*. Vol. 1. *General forest resource information*. Nueva York, UN.
- CEPE/FAO.** 2000. *Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand: contribution to the global Forest Resources Assessment* 2000. Ginebra Timber and Forest Study Papers No. 17. Nueva York y Ginebra, UN.
- FAO.** 1988. *An interim report on the state of forest resources in the developing countries*. Miscellaneous paper FO:MISC/88/7. Roma.
- FAO.** 1998. *FRA 2000 terms and definitions*. FRA Working Paper No. 1. Roma. ([www.fao.org/forestry/fo/fra/docs/FRA\\_WP1eng.pdf](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/docs/FRA_WP1eng.pdf))
- FAO.** 2001. *Forest occurring species of conservation concern: review of status of information for FRA 2000*. FRA Working Paper No. 53. Roma. [www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp)
- FAO/UNEP.** 1982. *Tropical forest resources*. FAO Forestry Paper No. 30. Roma. [www.unepce.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm](http://www.unepce.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm)
- United Nations.** 1997. *World urbanization prospects – the 1996 revision*. Nueva York.
- UN.** 1999. *World population prospects – the 1998 revision*. Nueva York.
- World Bank.** 2000. *World development indicators 1999*. Washington, DC.



Tabla 1. Información básica por país

País/región	Área de Tierra	Población				Indicadores económicos	
	Total	Total	Densidad	Cambio anual	Rural	PNB per capita	Cambio PIB anual
	1998	1999	1999	1995-2000	1999	1997	1997
	000 ha	000	n/km <sup>2</sup>	%	%	USD	%
Argelia	238 174	30 774	12.9	2.3	41.5	1 409	1.3
Angola	124 670	12 479	10.0	3.3	66.5	159	7.6
Benin	11 063	5 937	53.3	2.7	58.5	381	5.6
Botswana	56 673	1 597	2.8	1.9	29.4	3 307	6.9
Burkina Faso	27 360	11 616	42.5	2.8	82.1	250	5.5
Burundi	2 568	6 565	255.6	1.7	91.3	141	0.4
Camerún	46 540	14 693	31.6	2.7	51.9	587	5.1
Cabo Verde	403	418	103.7	2.4	39.5	1 108	3.0
República Centroafricana	62 297	3 550	5.7	1.9	59.2	341	5.1
Chad	125 920	7 458	5.9	2.7	76.5	218	6.5
Comoras	186	676	303.1	2.8	67.3	413	0.0
Congo	34 150	2 864	8.4	2.8	38.3	633	-1.9
Côte d'Ivoire	31 800	14 526	45.7	1.8	54.1	727	6.0
Rep. Dem. del Congo	226 705	50 335	22.2	2.6	70.0	114	-5.7
Djibouti	2 317	629	27.1	1.2	17.0	-	0.5
Egipto	99 545	67 226	67.5	1.9	54.3	1 097	5.5
Guinea Ecuatorial	2 805	442	15.8	2.5	52.9	892	76.1
Eritrea	11 759	3 719	36.8	3.9	81.6	222	7.9
Etiopía	110 430	61 095	61.1	2.5	82.8	112	5.6
Gabón	25 767	1 197	4.6	2.6	45.9	3 985	4.1
Gambia	1 000	1 268	126.8	3.3	68.2	342	5.4
Ghana	22 754	19 678	86.5	2.7	62.2	384	4.2
Guinea	24 572	7 360	30.0	0.8	68.0	552	4.8
Guinea-Bissau	3 612	1 187	42.2	2.2	76.7	232	5.0
Kenya	56 915	29 549	51.9	2.0	67.9	330	2.1
Lesotho	3 035	2 108	69.5	2.2	72.9	734	8.0
Liberia	11 137	2 930	30.4	8.6	52.7	-	-
Jamahiriyá Árabe Libia	175 954	5 471	3.1	2.4	12.8	-	-
Madagascar	58 154	15 497	26.6	3.0	71.1	229	3.6
Malawi	9 409	10 640	113.1	2.5	85.1	163	5.1
Malí	122 019	10 960	9.0	2.5	70.6	259	6.7
Mauritania	102 522	2 598	2.5	2.8	43.6	452	4.5
Mauricio	202	1 150	566.5	0.8	58.9	3 796	5.0
Marruecos	44 630	27 867	62.4	1.8	45.4	1 281	-2.0
Mozambique	78 409	19 286	24.6	2.5	61.1	131	12.4
Namibia	82 329	1 695	2.1	2.3	60.2	2 196	1.8
Níger	126 670	10 400	8.2	3.2	79.9	202	3.4
Nigeria	91 077	108 945	119.6	2.4	56.9	239	3.9
Reunión	250	691	276.4	1.3	29.8	-	-
Rwanda	2 466	7 235	293.3	8.0	93.9	207	10.9
Santa Elena	31	6	19.4	0.8	33.3	-	-
Santo Tomé y Príncipe	95	144	150.0	2.1	54.2	297	1.0
Senegal	19 252	9 240	48.0	2.6	53.7	554	5.2
Seychelles	45	77	171.1	1.1	41.6	7 031	4.3
Sierra Leona	7 162	4 717	65.9	3.0	64.1	150	-20.2
Somalia	62 734	9 672	15.4	4.2	72.9	-	-
Sudáfrica	121 758	39 900	32.7	1.5	49.9	3 377	1.7
Sudán	237 600	28 883	12.2	2.1	64.9	255	4.6
Swazilandia	1 721	980	57.0	2.9	65.3	1 555	3.7
Togo	5 439	4 512	83.0	2.7	67.3	337	4.7
Túnez	16 362	9 460	60.9	1.4	35.2	2 092	5.4
Uganda	19 964	21 143	105.9	2.8	86.2	326	5.4
República Unida de Tanzania	88 359	32 793	37.1	2.3	72.9	183	4.1
Sahara occidental	26 600	284	1.1	3.4	4.9	-	-
Zambia	74 339	8 976	12.1	2.3	55.8	387	3.5
Zimbabwe	38 685	11 529	29.8	1.4	65.4	656	3.2
<b>Total África</b>	<b>2 978 394</b>	<b>766 627</b>	<b>25.9</b>	<b>2.4</b>	<b>63.0</b>	<b>...</b>	<b>...</b>

Tabla 1. Información básica por país (sigue)

País/región	Área de Tierra	Población				Indicadores económicos	
	Total	Total	Densidad	Cambio anual	Rural	PNB per capita	Cambio PIB anual
	1998	1999	1999	1995-2000	1999	1997	1997
	000 ha	000	n/km <sup>2</sup>	%	%	USD	%
Afganistán	64 958	21 923	33.6	2.9	78.5	-	-
Armenia	2 820	3 525	125.0	-0.3	30.3	896	3.1
Azerbaiyán	8 359	7 697	88.9	0.4	43.1	472	3.2
Bahrein	69	606	878.3	2.1	8.1	-	-
Bangladesh	13 017	126 947	975.2	1.7	79.4	352	5.9
Bhután	4 701	2 064	43.9	2.8	93.1	406	-
Brunei Darussalam	527	322	61.1	2.2	28.6	-	4.0
Camboya	17 652	10 945	62.0	2.3	77.2	303	1.0
China	932 743	1274 106	136.6	0.9	66.2	668	8.8
Chipre	925	778	84.2	1.1	43.8	-	-
Rep. Pop. Dem. de Corea	12 041	23 702	196.8	1.6	37.5	-	-
Timor oriental	1 479	871	58.6	1.7	92.5	-	-
Faja de Gaza	38	1 077	2 834.2	4.4	5.5	-	-
Georgia	6 831	5 006	71.8	-1.1	39.8	689	11.0
India	297 319	998 056	335.7	1.7	71.9	392	5.2
Indonesia	181 157	209 255	115.5	1.4	60.8	1 096	4.9
Irán, Rep. Islámica	162 201	66 796	41.2	1.7	38.9	1 581	-
Iraq	43 737	22 450	51.3	2.8	23.6	-	-
Israel	2 062	6 101	295.9	2.2	8.9	15 456	2.2
Japón	37 652	126 505	336.0	0.2	21.3	43 574	0.8
Jordania	8 893	4 823	54.2	3.1	26.4	1 479	1.7
Kazajstán	267 074	16 269	6.1	-0.3	38.7	1 277	1.7
Kuwait	1 782	1 897	106.5	3.1	2.5	-	-
Kirguistán	19 180	4 669	24.3	0.6	60.2	817	9.9
Rep. Dem. Pop. Lao	23 080	5 297	23.0	2.6	77.1	414	6.5
Líbano	1 024	3 236	316.3	1.8	10.7	-	-
Malasia	32 855	21 830	66.4	2.0	43.5	4 469	7.8
Maldivas	30	278	926.7	2.8	71.9	1 107	6.2
Mongolia	156 650	2 621	1.7	1.7	37.0	391	3.3
Myanmar	65 755	45 059	68.5	1.2	72.7	-	-
Nepal	14 300	23 385	163.5	2.4	88.4	216	4.0
Omán	21 246	2 460	11.6	3.4	17.8	-	-
Pakistán	77 087	152 331	197.6	2.8	63.5	502	-0.4
Filipinas	29 817	74 454	249.7	2.1	42.3	1 170	5.2
Qatar	1 100	589	53.5	1.8	7.8	-	-
República de Corea	9 873	46 480	470.8	0.8	14.8	11 028	5.5
Arabia Saudita	214 969	20 899	9.7	3.4	14.9	6 739	1.9
Singapur	61	3 522	5 773.8	1.4	0.0	32 486	7.8
Sri Lanka	6 463	18 639	288.4	1.0	76.7	770	6.4
República Árabe Siria	18 377	15 725	85.6	2.6	46.0	1 138	4.0
Tayikistán	14 087	6 104	43.4	1.5	67.3	319	-
Tailandia	51 089	60 856	119.1	0.9	78.8	2 821	-0.4
Turquía	76 963	65 546	85.2	1.7	25.9	3 119	7.7
Turkmenistán	46 992	4 384	9.3	1.8	54.6	642	-
Emiratos Árabes Unidos	8 360	2 398	28.7	2.0	14.5	-	-
Uzbekistán	41 424	23 942	57.8	1.6	57.9	-	5.4
Viet Nam	32 550	78 705	241.8	1.6	80.3	299	8.8
Ribera occidental	580	1 660	286.2	-	-	-	-
Yemen	52 797	17 488	33.1	3.8	62.9	223	5.4
<b>Total Asia</b>	<b>3 084 746</b>	<b>3 634 278</b>	<b>117.8</b>	<b>1.4</b>	<b>63.0</b>	<b>...</b>	<b>...</b>

Tabla 1. Información básica por país (sigue)

País/región	Área de Tierra	Población				Indicadores económicos	
	Total	Total	Densidad	Cambio anual	Rural	PNB per capita	Cambio PIB anual
	1998	1999	1999	1995-2000	1999	1997	1997
	000 ha	000	n/km <sup>2</sup>	%	%	USD	%
Samoa Americana	20	66	330.0	3.7	48.5	-	-
Australia	768 230	18 701	2.4	1.0	15.3	19 689	1.7
Islas Cook	23	19	82.6	0.6	36.8	-	-
Fiji	1 827	806	44.1	1.2	58.1	2 340	-1.8
Polinesia francesa	366	231	63.1	1.8	43.3	-	-
Guam	55	164	298.2	2.1	61.0	-	-
Kiribati	73	82	112.3	1.4	63.4	839	3.0
Islas Marshall	18	62	344.4	3.3	29.0	1 473	-5.2
Micronesia	69	116	165.7	2.0	70.7	1 886	-4.0
Nauru	2	11	550.0	1.9	-	-	-
Nueva Caledonia	1 828	210	11.5	2.1	36.2	-	-
Nueva Zelandia	26 799	3 828	14.3	1.0	13.3	15 233	2.4
Niue	26	2	7.7	-1.9	50.0	-	-
Islas Marianas septentrionales	46	74	160.9	5.9	45.9	-	-
Palau	46	19	41.3	2.4	26.3	-	-
Papua Nueva Guinea	45 239	4 702	10.4	2.2	82.9	931	-6.5
Samoa	282	177	62.5	1.4	78.5	1 239	4.0
Islas Salomón	2 856	430	15.4	3.2	80.9	797	-0.5
Tonga	73	98	136.1	0.3	55.1	1 635	-1.7
Vanuatu	1 218	186	15.3	2.4	80.1	1 315	2.7
<b>Total Oceanía</b>	<b>849 096</b>	<b>30 014</b>	<b>3.5</b>	<b>1.3</b>	<b>29.8</b>	<b>...</b>	<b>...</b>
Albania	2 740	3 113	113.6	-0.4	61.3	757	-7.0
Andorra	45	75	166.7	4.0	5.3	-	-
Austria	8 273	8 177	98.8	0.5	35.4	29 309	4.0
Belarús	20 748	10 274	49.5	-0.3	26.3	2 047	10.4
Bélgica y Luxemburgo	3 282	10 579	322.3	0.1	3.0	28 284	2.9
Bosnia y Herzegovina	5 100	3 839	75.3	3.1	57.3	-	-
Bulgaria	11 055	8 279	74.9	-0.7	30.3	1 273	-6.9
Croacia	5 592	4 477	80.1	-0.1	42.7	4 092	-
República Checa	7 728	10 262	132.8	-0.2	33.9	5 111	1.0
Dinamarca	4 243	5 282	124.5	0.3	14.4	36 418	3.3
Estonia	4 227	1 412	33.4	-1.2	26.0	3 689	11.4
Finlandia	30 459	5 165	17.0	0.3	35.4	26 020	6.3
Francia	55 010	58 886	107.0	0.4	24.6	27 437	2.4
Alemania	34 927	82 178	235.3	0.1	12.7	30 133	1.7
Grecia	12 890	10 626	82.4	0.3	40.1	11 343	-
Hungría	9 234	10 076	109.1	-0.4	33.5	4 517	4.6
Islandia	10 025	279	2.8	0.9	7.9	-	-
Irlanda	6 889	3 705	53.8	0.7	41.7	17 739	10.0
Italia	29 406	57 343	195.0	0.0	33.1	19 104	1.5
Letonia	6 205	2 389	38.5	-1.5	26.0	2 815	6.6
Liechtenstein	15	32	200.0	1.3	81.3	-	-
Lituania	6 258	3 682	56.8	-0.3	25.9	2 015	5.7
Malta	32	386	1 206.25	0.7	9.8	9 368	2.9
Países Bajos	3 392	15 735	463.9	0.4	10.7	27 402	3.4
Noruega	30 683	4 442	14.5	0.5	26.0	35 947	3.4
Polonia	30 442	38 740	127.3	0.1	34.8	3 472	6.9
Portugal	9 150	9 873	107.9	0.0	62.5	11 243	4.0
República de Moldova	3 296	4 380	132.8	0.0	45.5	641	1.3
Rumania	23 034	22 402	97.3	-0.4	42.3	1 399	-6.6
Federación de Rusia	1 688 851	147 196	8.7	-0.2	22.7	2 235	0.8
San Marino	6	26	433.3	1.3	3.8	-	-
Eslovaquia	4 808	5 382	111.9	0.1	39.4	3 645	6.5
Eslovenia	2 012	1 989	98.9	0.0	47.7	10 163	3.8
España	49 945	39 634	79.4	0.0	22.6	14 800	3.7
Suecia	41 162	8 892	21.6	0.2	16.7	25 685	1.2
Suiza	3 955	7 344	185.7	0.7	37.7	46 448	1.7
La ex Rep. Yugoslava de Macedonia	2 543	2 011	79.1	0.6	38.4	1 053	1.5

Tabla 1. Información básica por país (sigue)

País/región	Área de Tierra	Población				Indicadores económicos	
	Total	Total	Densidad	Cambio anual	Rural	PNB per capita	Cambio PIB anual
	1998	1999	1999	1995-2000	1999	1997	1997
	000 ha	000	n/km <sup>2</sup>	%	%	USD	%
Ucrania	57 935	50 658	87.4	-0.4	28.0	1 452	-3.2
Reino Unido de Gran Bretaña	24 160	58 974	244.1	0.2	10.7	19 946	3.5
Yugoslavia	10 200	10 637	104.3	0.1	40.8	-	-
<b>Total Europa</b>	<b>2 259 957</b>	<b>728 932</b>	<b>32.2</b>	<b>0.0</b>	<b>25.4</b>	<b>...</b>	<b>...</b>
Antigua y Barbuda	44	67	152.3	0.5	64.2	7 331	-
Bahamas	1 001	301	30.1	1.8	12.0	-	-
Barbados	43	269	625.6	0.5	50.6	-	-
Belice	2 280	235	10.3	2.4	53.6	2 547	2.6
Bermudas	5	64	1280.0	0.8	n.a	-	-
Islas Vírgenes Británicas	15	21	140.0	2.7	38.1	-	-
Canadá	922 097	30 857	3.3	1.0	23.0	19 267	5.4
Islas Caimán	26	37	142.3	3.7	-	-	-
Costa Rica	5 106	3 933	77.0	2.5	48.7	2 626	3.2
Cuba	10 982	11 160	101.6	0.4	22.5	-	-
Dominica	75	71	94.7	-0.1	29.6	2 940	1.9
República Dominicana	4 838	8 364	172.9	1.7	35.5	1 659	8.2
El Salvador	2 072	6 154	297.0	2.1	53.7	1 684	4.0
Groenlandia	34 170	56	0.2	0.1	17.9	-	-
Granada	34	93	273.5	0.3	62.4	3 052	-
Guadalupe	169	450	266.3	1.4	0.2	-	-
Guatemala	10 843	11 090	102.3	2.7	59.9	1 481	4.3
Haití	2 756	8 087	293.4	1.7	65.8	364	1.1
Honduras	11 189	6 316	56.4	2.8	53.7	723	4.5
Jamaica	1 083	2 560	236.4	0.9	44.4	1 525	-2.4
Martinica	107	392	369.8	0.9	5.4	-	-
México	190 869	97 365	51.0	1.6	25.8	3 304	7.0
Montserrat	11	11	110.0	-0.3	81.8	-	-
Antillas Neerlandesas	80	215	268.8	1.1	30.2	-	-
Nicaragua	12 140	4 938	40.7	2.8	35.8	408	-
Panamá	7 443	2 812	37.8	1.7	42.7	2 993	-
Puerto Rico	887	3 839	432.8	0.8	25.1	-	-
San Kitts y Nevis	36	39	108.3	-0.8	66.7	6 032	-
Santa Lucía	61	152	249.2	1.4	62.5	3 454	-
San Pedro y Miquelón	23	7	30.4	0.3	14.3	-	-
San Vicente y las Granadinas	39	113	289.7	0.7	46.9	2 335	-
Trinidad y Tabago	513	1 289	251.3	0.5	26.5	4 119	3.2
Estados Unidos de América	915 895	276 218	30.2	0.8	23.0	28 310	6.9
Islas Vírgenes (EE.UU.)	34	94	276.5	-0.8	54.3	-	-
<b>Total América del Norte y Centro América</b>	<b>2 136 966</b>	<b>477 791</b>	<b>22.4</b>	<b>1.6</b>	<b>26.8</b>	<b>...</b>	<b>...</b>
Argentina	273 669	36 577	13.4	1.3	10.9	8 755	8.6
Bolivia	108 438	8 142	7.5	2.4	36.0	912	4.2
Brasil	845 651	167 988	19.9	1.3	19.3	4 514	3.2
Chile	74 881	15 019	20.1	1.4	15.5	4 478	7.1
Colombia	103 871	41 564	40.0	1.9	25.5	2 039	3.1
Ecuador	27 684	12 411	44.8	2.0	38.3	1 531	3.4
Islas Malvinas	1 217	2	0.2	0.5	-	-	-
Guayana francesa	8 815	174	2.0	4.3	22.4	-	-
Guyana	21 498	855	4.3	0.7	62.3	766	-
Paraguay	39 730	5 358	13.5	2.6	44.8	1 946	3.5
Perú	128 000	25 230	19.7	1.7	27.6	2 580	7.2
Suriname	15 600	415	2.7	0.4	48.4	940	-
Uruguay	17 481	3 313	19.0	0.7	8.9	6 076	5.1
Venezuela	88 206	23 706	26.9	2.0	13.0	3 499	5.1
<b>Total América del Sur</b>	<b>1 754 741</b>	<b>340 754</b>	<b>19.4</b>	<b>1.5</b>	<b>20.7</b>	<b>...</b>	<b>...</b>
<b>TOTAL Mundo</b>	<b>13 063 900</b>	<b>5 978 396</b>	<b>45.8</b>	<b>1.3</b>	<b>53.0</b>	<b>...</b>	<b>...</b>

**Tabla 2. Cobertura forestal – estado de la información**

País/área	Últimas estadísticas disponibles			Serie de datos en el tiempo		Número de referencias consultadas n
	Año de referencia	Método EC/MD/MG/EE	Compatibilidad A / M / B	Usados	Compatibilidad A / M / B	
Argelia	2000	EE	A	si	A	8
Angola	1983	MD/EC	M	si	M	20
Benin	1996	MG	A	si	M	11
Botswana	1990	MG	B	no	M	22
Burkina Faso	1991	MG	M	si	M	6
Burundi	1998	EE	B	si	B	6
Camerún	1999	EE	B	si	B	11
Cabo Verde	1999	EE	A	si	A	9
República Centroafricana	1994	EC/EE	M	no	n.ap.	11
Chad	1988	EE	A	no	n.ap.	11
Comoras	1984	MG	M	si	A	9
Congo	1999	EE	M	si	M	15
Côte d'Ivoire	1987	MG	B	no	n.ap.	22
Rep. Dem. del Congo	1989	MD	M	si	M	8
Djibouti	1985	MG	A	no	n.ap.	1
Egipto	1996	EE	A	si	B	8
Guinea Ecuatorial	1998	EE	B	si	B	7
Eritrea	1997	EC	M	no	n.ap.	3
Etiopía	1997	EE	A	si	B	9
Gabón	1999	EE	B	si	B	5
Gambia	1993	EC	M	si	A	13
Ghana	1996	EE	B	no	n.ap.	10
Guinea	1988	MD/EE	B	no	n.ap.	16
Guinea-Bissau	1990	MD	A	si	A	5
Kenya	1993	EE	A	no	n.ap.	18
Lesotho	1994	MD/EC	A	si	A	10
Liberia	1990	EE	A	si	B	9
Jamahiriyá Árabe Libia	1980	EE	A	no	n.ap.	3
Madagascar	1996	EC	A	si	B	8
Malawi	1991	MD/EC	M	si	A	23
Malí	1991	EC	A	no	n.ap.	7
Mauritania	1991	EE	B	si	B	6
Mauricio	1979	EE	B	si	M	7
Marruecos	1995	EC	A	no	n.ap.	9
Mozambique	1995	MD/EC	A	si	A	40
Namibia	1992	EC	M	si	B	9
Níger	1992	EE	A	si	M	9
Nigeria	1994	EC/MD	M	si	A	17
Reunión	1997	EE	M	si	M	5
Rwanda	1999	EE	B	si	B	7
Santa Elena	1980	EE	A	no	n.ap.	3
Santo Tomé y Príncipe	1989	EC	B	no	n.ap.	3
Senegal	1985	EC	M	si	M	8
Seychelles	1993	EE	M	no	n.ap.	2
Sierra Leona	1986	EE	M	si	A	6
Somalia	1980	EE	A	no	n.ap.	2
Sudáfrica	1994	MD	M	no	n.ap.	14
Sudán	1990	MD	M	no	n.ap.	11
Swazilandia	1999	MD/EC	M	si	A	7
Togo	1991	EE	M	si	M	8
Túnez	1994	EC	M	no	n.ap.	12
Uganda	1992	MD/MD	M	si	B	8
República Unida de Tanzania	1995	MD/EC	A	si	M	10
Sahara occidental	1995	EC	M	no	n.ap.	1
Zambia	1978	EC/EE	M	si	B	7
Zimbabwe	1992	MD	M	no	n.ap.	12
<b>Total África</b>	<b>1991</b>					<b>547</b>

Tabla 2. Cobertura forestal – estado de la información (sigue)

País/área	Últimas estadísticas disponibles			Serie de datos en el tiempo		Número de referencias consultadas n
	Año de referencia	Método EC/MD/MG/EE	Compatibilidad A / M / B	Usados	Compatibilidad A / M / B	
Afganistán	1993	MG	A	no	n.ap.	1
Armenia	1996	-	-	si	M	1
Azerbaiyán	1988	-	-	si	M	1
Bahrein	1999	n.ap.	n.ap.	n.ap.	n.ap.	1
Bangladesh	1996	MD/ES	A	si	A	12
Bhútán	1990	MD	A	si	M	7
Brunei Darussalam	1998	MD	A	si	A	6
Camboya	1997	MD	A	si	A	11
China	1996	ES	A	si	A	23
Chipre	1999	-	-	si	M	1
Rep. Pop. Dem. de Corea	1993	ES	A	no	n.ap.	2
Timor oriental	1985	MG	A	no	n.ap.	1
Faja de Gaza		-	-	-	-	0
Georgia	1995	-	-	si	M	1
India	1997	MD	A	si	A	12
Indonesia	1997	MG	A	si	A	32
Iran, Rep. Islámica	1999	ES	A	no	n.ap.	2
Iraq	1990	ES	A	no	n.ap.	4
Israel	1997	-	-	si	M	1
Japón	1995	-	-	si	A	1
Jordania	2000	ES	A	no	n.ap.	5
Kazajstán	1993	-	-	si	M	1
Kuwait	2000	n.ap.	n.ap.	n.ap.	n.ap.	2
Kirguistán	1993	-	-	si	M	1
Rep. Dem. Pop. Lao	1989	MG	M	si	A	7
Líbano	1996	ES	A	no	n.ap.	1
Malasia	1995	ES	M	si	M	31
Maldivas	1999	ES	B	no	n.ap.	1
Mongolia	1987	ES	M	no	n.ap.	2
Myanmar	1997	MD/ES	A	si	B	17
Nepal	1994	MG	B	si	B	16
Omán	2000	n.ap.	n.ap.	n.ap.	n.ap.	1
Pakistán	1990	MD	M	si	M	13
Filipinas	1997	ES	A	si	A	12
Qatar	2000	n.ap.	n.ap.	n.ap.	n.ap.	1
República de Corea	1999	MD	A	no	n.ap.	3
Arabia Saudita	1994	ES	A	no	n.ap.	2
Singapur	1990	FS	A	no	n.ap.	2
Sri Lanka	1992	MG	M	si	B	14
República Árabe Siria	1992	ES	A	no	n.ap.	4
Tayikistán	1995	-	-	si	M	1
Tailandia	1998	MD	A	si	A	10
Turquía	1985	-	-	si	M	2
Turkmenistán	1995	-	-	si	M	1
Emiratos Árabes Unidos	2000	n.ap.	n.ap.	n.ap.	n.ap.	1
Uzbekistán	1995	-	-	si	M	1
Viet Nam	1995	MD	A	si	A	11
Ribera occidental		-	-	-	-	0
Yemen	1993	ES	A	no	n.ap.	1
<b>Total Asia</b>	<b>1995</b>					<b>284</b>



**Tabla 2. Cobertura forestal – estado de la información (sigue)**

País/área	Últimas estadísticas disponibles			Serie de datos en el tiempo		Número de referencias consultadas n
	Año de referencia	Método EC/MD/MG/EE	Compatibilidad A / M / B	Usados	Compatibilidad A / M / B	
Samoa Americana	1999	ES	B	no	n.ap.	3
Australia	1992	-	-	no	n.ap.	9
Islas Cook	1998	ES	A	no	n.ap.	2
Fiji	1995	ES	A	si	A	9
Polinesia francesa	1991	ES	A	no	n.ap.	2
Guam	1999	ES	A	no	n.ap.	1
Kiribati	1997	ES	A	no	n.ap.	3
Islas Marshall	1999	ES	A	no	n.ap.	2
Micronesia	1983	MD	A	si	A	6
Nauru	1993	ES	A	no	n.ap.	2
Nueva Caledonia	1993	ES	A	no	n.ap.	2
Nueva Zelanda	1996	-	-	si	A	10
Niue	1981	-	-	-	n.ap.	2
Islas Marianas septentrionales	1984	MD	A	no	n.ap.	3
Palau	1985	MD	A	no	n.ap.	5
Papua Nueva Guinea	1996	MD	B	si	A	7
Samoa	1992	ES	A	si	M	5
Islas Salomón	1993	MD	M	si	A	3
Tonga	1990	ES	A	no	n.ap.	3
Vanuatu	1993	ES	M	no	n.ap.	6
<b>Total Oceanía</b>	<b>1992</b>					<b>85</b>
Albania	1995	-	-	si	M	1
Andorra		-	-	-	n.ap.	0
Austria	1994	FS	A	si	A	1
Belarús	1994	-	-	si	M	1
Bélgica y Luxemburgo	1997	-	-	si	A	1
Bosnia y Herzegovina	1995	-	-	si	A	1
Bulgaria	1995	-	-	si	A	1
Croacia	1996	-	-	si	A	1
República Checa	1995	-	-	si	A	1
Dinamarca	1990	-	-	si	A	1
Estonia	1996	-	-	si	A	1
Finlandia	1994	FS	A	si	A	1
Francia	1997	-	-	si	A	1
Alemania	1987	-	-	si	M	1
Grecia	1992	-	-	si	A	1
Hungría	1996	-	-	si	A	1
Islandia	1998	-	-	si	A	1
Irlanda	1996	-	-	si	A	1
Italia	1995	-	-	si	A	1
Letonia	1997	-	-	si	A	1
Liechtenstein	1995	-	-	si	A	1
Lituania	1996	-	-	si	A	1
Malta	1996	-	-	si	A	1
Países Bajos	1994	-	-	si	A	1
Noruega	1995	-	-	si	A	1
Polonia	2000	-	-	si	A	1
Portugal	1995	-	-	si	A	3
República de Moldova	1997	-	-	si	M	1
Rumania	1990	-	-	si	A	1
Federación de Rusia	1998	-	-	si	A	2
San Marino		-	-	-	n.ap.	0
Eslovaquia	2000	-	-	si	A	1
Eslovenia	1996	-	-	si	A	1
España	1990	-	-	si	A	4
Suecia	1994	FS	A	si	A	1
Suiza	1994	-	-	si	A	1
La ex Rep. Yugoslava de Macedonia	1995	-	-	si	M	1

Tabla 2. Cobertura forestal – estado de la información (sigue)

País/área	Últimas estadísticas disponibles			Serie de datos en el tiempo		Número de referencias consultadas n
	Año de referencia	Método EC/MD/MG/EE	Compatibilidad A / M / B	Usados	Compatibilidad A / M / B	
Ucrania	1996	-	-	si	M	1
Reino Unido de Gran Bretaña	2000	-	-	si	A	1
Yugoslavia	1995	-	-	si	A	1
<b>Total Europa</b>	<b>1997</b>					<b>44</b>
Antigua y Barbuda	1983	ES	A	no	n.ap.	7
Bahamas	1986	ES	M	si	A	5
Barbados	1998	ES	A	no	n.ap.	4
Belice	1993	MG	A	si	A	19
Bermudas		-	-	-	n.ap.	0
Islas Vírgines Británicas	1980	EE	A	no	n.ap.	4
Canadá	1994	-	-	no	n.ap.	2
Islas Caimán	1998	EE	A	no	n.ap.	2
Costa Rica	1997	MD	A	si	A	39
Cuba	1998	MD	A	si	A	13
Dominica	1984	MD	A	si	A	12
República Dominicana	1998	MD	A	no	n.ap.	7
El Salvador	1990	MG	A	si	A	10
Groenlandia		-	-	-	n.ap.	0
Granada	1992	MG	A	si	A	5
Guadalupe	1991	EE	A	si	A	5
Guatemala	1999	MD	A	si	A	16
Haití	1995	EE	A	si	A	8
Honduras	1995	MD	M	si	A	17
Jamaica	1997	MD	A	si	A	12
Martinica	1998	MD	A	no	n.ap.	4
México	1993	MD	A	si	M	36
Montserrat	1983	EE	A	si	A	4
Antillas Neerlandesas	1991	EE	A	no	n.ap.	1
Nicaragua	1999	EE	A	si	A	14
Panamá	1998	EE	A	si	A	15
Puerto Rico	1990	MD	A	si	A	3
Saint Kitts y Nevis	1992	EE	A	si	A	6
Santa Lucía	1992	EE	A	si	A	7
San Pedro y Miquelón		-	-	-	n.ap.	0
San Vicente y las Granadinas	1993	MD	A	si	A	10
Trinidad y Tabago	1997	EE	A	si	A	12
Estados Unidos de América	1997	-	-	si	A	5
Islas Vírgenes (EE.UU.)	1976	EE	A	no	n.ap.	0
<b>Total América del Norte y Centro América</b>	<b>1995</b>					<b>304</b>
Argentina	1993	MD	A	si	A	32
Bolivia	1993	MD	A	si	M	19
Brasil	1989	MD	A	si	M	48
Chile	1995	MD	A	si	A	42
Colombia	1996	MD	A	si	B	32
Ecuador	1992	MD	A	si	A	20
Islas Malvinas	2000	EE	A	no	n.ap.	1
Guayana francesa	1990	EE	A	no	n.ap.	2
Guyana	1999	EE	A	si	A	4
Paraguay	1991	MD	M	si	A	12
Perú	1990	MD	A	si	A	16
Suriname	1995	MD	A	no	n.ap.	8
Uruguay	1998	EE	A	si	A	17
Venezuela	1995	MD	A	si	A	27
<b>Total América del Sur</b>	<b>1991</b>					<b>280</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>1994</b>					<b>1544</b>

**Tabla 3. Cubierta del bosque 2000**

País/región	Área terrestre	Bosque total 2000		
		Área	Porcentaje de área terrestre	Área per cápita
	000 ha	000 ha	%	ha
Argelia	238 174	2 145	0.9	0.1
Angola	124 670	69 756	56.0	5.6
Benin	11 063	2 650	24.0	0.4
Botswana	56 673	12 427	21.9	7.8
Burkina Faso	27 360	7 089	25.9	0.6
Burundi	2 568	94	3.7	n.s.
Camerún	46 540	23 858	51.3	1.6
Cabo Verde	403	85	21.1	0.2
República Centroafricana	62 297	22 907	36.8	6.5
Chad	125 920	12 692	10.1	1.7
Comoras	186	8	4.3	n.s.
Congo	34 150	22 060	64.6	7.7
Côte d'Ivoire	31 800	7 117	22.4	0.5
Rep. Dem. del Congo	226 705	135 207	59.6	2.7
Djibouti	2 317	6	0.3	n.s.
Egipto	99 545	72	0.1	n.s.
Guinea Ecuatorial	2 805	1 752	62.5	4.0
Eritrea	11 759	1 585	13.5	0.4
Etiopía	110 430	4 593	4.2	0.1
Gabón	25 767	21 826	84.7	18.2
Gambia	1 000	481	48.1	0.4
Ghana	22 754	6 335	27.8	0.3
Guinea	24 572	6 929	28.2	0.9
Guinea-Bissau	3 612	2 187	60.5	1.8
Kenya	56 915	17 096	30.0	0.6
Lesotho	3 035	14	0.5	n.s.
Liberia	11 137	3 481	31.3	1.2
Jamahiriyá Árabe Libia	175 954	358	0.2	0.1
Madagascar	58 154	11 727	20.2	0.8
Malawi	9 409	2 562	27.2	0.2
Malí	122 019	13 186	10.8	1.2
Mauritania	102 522	317	0.3	0.1
Mauricio	202	16	7.9	n.s.
Marruecos	44 630	3 025	6.8	0.1
Mozambique	78 409	30 601	39.0	1.6
Namibia	82 329	8 040	9.8	4.7
Níger	126 670	1 328	1.0	0.1
Nigeria	91 077	13 517	14.8	0.1
Reunión	250	71	28.4	0.1
Rwanda	2 466	307	12.4	n.s.
Santa Elena	31	2	6.5	0.3
Santo Tomé y Príncipe	95	27	28.3	0.2
Senegal	19 252	6 205	32.2	0.7
Seychelles	45	30	66.7	0.4
Sierra Leona	7 162	1 055	14.7	0.2
Somalia	62 734	7 515	12.0	0.8
Sudáfrica	121 758	8 917	7.3	0.2
Sudán	237 600	61 627	25.9	2.1
Swazilandia	1 721	522	30.3	0.5
Togo	5 439	510	9.4	0.1
Túnez	16 362	510	3.1	0.1
Uganda	19 964	4 190	21.0	0.2
República Unida de Tanzania	88 359	38 811	43.9	1.2
Sahara occidental	26 600	152	0.6	0.5
Zambia	74 339	31 246	42.0	3.5
Zimbabwe	38 685	19 040	49.2	1.7
<b>Total África</b>	<b>2 978 394</b>	<b>649 866</b>	<b>21.8</b>	<b>0.85</b>

Tabla 3. Cubierta del bosque (sigue)

País/región	Área terrestre	Bosque total 2000		
		Área	Porcentaje de área terrestre	Área per cápita
	000 ha	000 ha	%	ha
Afganistán	64 958	1 351	2.1	0.1
Armenia	2 820	351	12.4	0.1
Azerbaiyán	8 359	1 094	13.1	0.1
Bahrein	69	n.s.	n.s.	-
Bangladesh	13 017	1 334	10.2	n.s.
Bhútán	4 701	3 016	64.2	1.5
Brunei Darussalam	527	442	83.9	1.4
Camboya	17 652	9 335	52.9	0.9
China	932 743	163 480	17.5	0.1
Chipre	925	172	18.6	0.2
Rep. Pop. Dem. de Corea	12 041	8 210	68.2	0.3
Timor oriental	1 479	507	34.3	0.6
Faja de Gaza	38	-	-	-
Georgia	6 831	2 988	43.7	0.6
India	297 319	64 113	21.6	0.1
Indonesia	181 157	104 986	58.0	0.5
Iran, Rep. Islámica	162 201	7 299	4.5	0.1
Iraq	43 737	799	1.8	n.s.
Israel	2 062	132	6.4	n.s.
Japón	37 652	24 081	64.0	0.2
Jordania	8 893	86	1.0	n.s.
Kazajstán	267 074	12 148	4.5	0.7
Kuwait	1 782	5	0.3	n.s.
Kirguistán	19 180	1 003	5.2	0.2
Rep. Dem. Pop. Lao	23 080	12 561	54.4	2.4
Líbano	1 024	36	3.5	n.s.
Malasia	32 855	19 292	58.7	0.9
Maldivas	30	1	3.3	n.s.
Mongolia	156 650	10 645	6.8	4.1
Myanmar	65 755	34 419	52.3	0.8
Nepal	14 300	3 900	27.3	0.2
Omán	21 246	1	0.0	n.s.
Pakistán	77 087	2 361	3.1	n.s.
Filipinas	29 817	5 789	19.4	0.1
Qatar	1 100	1	0.1	n.s.
República de Corea	9 873	6 248	63.3	0.1
Arabia Saudita	214 969	1 504	0.7	0.1
Singapur	61	2	3.3	n.s.
Sri Lanka	6 463	1 940	30.0	0.1
República Árabe Siria	18 377	461	2.5	n.s.
Tayikistán	14 087	400	2.8	0.1
Tailandia	51 089	14 762	28.9	0.2
Turquía	76 963	10 225	13.3	0.2
Turkmenistán	46 992	3 755	8.0	0.9
Emiratos Árabes Unidos	8 360	321	3.8	0.1
Uzbekistán	41 424	1 969	4.8	0.1
Viet Nam	32 550	9 819	30.2	0.1
Ribera occidental	580	-	-	-
Yemen	52 797	449	0.9	n.s.
<b>Total Asia</b>	<b>3 084 746</b>	<b>547 793</b>	<b>17.8</b>	<b>0.15</b>

Tabla 3. Cubierta del bosque (sigue)

País/región	Área terrestre	Bosque total 2000		
		Área	Porcentaje de área terrestre	Área per cápita
	000 ha	000 ha	%	ha
Samoa Americana	20	12	60.1	0.2
Australia	768 230	154 539	20.1	8.3
Islas Cook	23	22	95.7	1.2
Fiji	1 827	815	44.6	1.0
Polinesia francesa	366	105	28.7	0.5
Guam	55	21	38.2	0.1
Kiribati	73	28	38.4	0.3
Islas Marshall	18	n.s.	-	-
Micronesia	69	15	21.7	0.1
Nauru	2	n.s.	-	-
Nueva Caledonia	1 828	372	20.4	1.8
Nueva Zelandia	26 799	7 946	29.7	2.1
Niue	26	6	-	3.0
Islas Marianas septentrionales	46	14	30.4	0.2
Palau	46	35	76.1	1.8
Papua Nueva Guinea	45 239	30 601	67.6	6.5
Samoa	282	105	37.2	0.6
Islas Salomón	2 856	2 536	88.8	5.9
Tonga	73	4	5.5	n.s.
Vanuatu	1 218	447	36.7	2.4
<b>Total Oceanía</b>	<b>849 096</b>	<b>197 623</b>	<b>23.3</b>	<b>6.58</b>
Albania	2 740	991	36.2	0.3
Andorra	45	-	-	-
Austria	8 273	3 886	47.0	0.5
Belarús	20 748	9 402	45.3	0.9
Bélgica y Luxemburgo	3 282	728	22.2	0.1
Bosnia y Herzegovina	5 100	2 273	44.6	0.6
Bulgaria	11 055	3 690	33.4	0.4
Croacia	5 592	1 783	31.9	0.4
República Checa	7 728	2 632	34.1	0.3
Dinamarca	4 243	455	10.7	0.1
Estonia	4 227	2 060	48.7	1.5
Finlandia	30 459	21 935	72.0	4.2
Francia	55 010	15 341	27.9	0.3
Alemania	34 927	10 740	30.7	0.1
Grecia	12 890	3 599	27.9	0.3
Hungría	9 234	1 840	19.9	0.2
Islandia	10 025	31	0.3	0.1
Irlanda	6 889	659	9.6	0.2
Italia	29 406	10 003	34.0	0.2
Letonia	6 205	2 923	47.1	1.2
Liechtenstein	15	7	46.7	0.2
Lituania	6 258	1 994	31.9	0.5
Malta	32	n.s.	n.s.	-
Países Bajos	3 392	375	11.1	n.s.
Noruega	30 683	8 868	28.9	2.0
Polonia	30 442	9 047	29.7	0.2
Portugal	9 150	3 666	40.1	0.4
República de Moldova	3 296	325	9.9	0.1
Rumania	23 034	6 448	28.0	0.3
Federación de Rusia	1 688 851	851 392	50.4	5.8
San Marino	6	-	-	-
Eslovaquia	4 808	2 177	45.3	0.4
Eslovenia	2 012	1 107	55.0	0.6
España	49 945	14 370	28.8	0.4
Suecia	41 162	27 134	65.9	3.1
Suiza	3 955	1 199	30.3	0.2
La ex Rep. Yugoslava de Macedonia	2 543	906	35.6	0.5

Tabla 3. Cubierta del bosque (sigue)

País/región	Área terrestre	Bosque total 2000		
		Área	Porcentaje de área terrestre	Área per cápita
	000 ha	000 ha	%	ha
Ucrania	57 935	9 584	16.5	0.2
Reino Unido de Gran Bretaña	24 160	2 794	11.6	n.s.
Yugoslavia	10 200	2 887	28.3	0.3
<b>Total Europa</b>	<b>2 259 957</b>	<b>1 039 251</b>	<b>46.0</b>	<b>1.43</b>
Antigua y Barbuda	44	9	20.5	0.1
Bahamas	1 001	842	84.1	2.8
Barbados	43	2	4.7	n.s.
Belice	2 280	1 348	59.1	5.7
Bermudas	5	-	-	-
Islas Vírgenes Británicas	15	3	20.0	0.1
Canadá	922 097	244 571	26.5	7.9
Islas Caimán	26	13	-	0.4
Costa Rica	5 106	1 968	38.5	0.5
Cuba	10 982	2 348	21.4	0.2
Dominica	75	46	61.3	0.6
República Dominicana	4 838	1 376	28.4	0.2
El Salvador	2 072	121	5.8	n.s.
Groenlandia	34 170	-	-	-
Granada	34	5	14.7	0.1
Guadalupe	169	82	48.5	0.2
Guatemala	10 843	2 850	26.3	0.3
Haití	2 756	88	3.2	n.s.
Honduras	11 189	5 383	48.1	0.9
Jamaica	1 083	325	30.0	0.1
Martinica	107	47	43.9	0.1
México	190 869	55 205	28.9	0.6
Montserrat	11	3	27.3	0.3
Antillas Neerlandesas	80	1	n.s.	n.s.
Nicaragua	12 140	3 278	27.0	0.7
Panamá	7 443	2 876	38.6	1.0
Puerto Rico	887	229	25.8	0.1
Saint Kitts y Nevis	36	4	11.1	0.1
Santa Lucía	61	9	14.8	0.1
San Pedro y Miquelón	23	-	-	-
San Vicente y las Granadinas	39	6	15.4	0.1
Trinidad y Tabago	513	259	50.5	0.2
Estados Unidos de América	915 895	225 993	24.7	0.8
Islas Vírgenes (EE.UU.)	34	14	41.2	0.1
<b>Total América del Norte y Centro América</b>	<b>2 136 966</b>	<b>549 304</b>	<b>25.7</b>	<b>1.15</b>
Argentina	273 669	34 648	12.7	0.9
Bolivia	108 438	53 068	48.9	6.5
Brasil	845 651	543 905	64.3	3.2
Chile	74 881	15 536	20.7	1.0
Colombia	103 871	49 601	47.8	1.2
Ecuador	27 684	10 557	38.1	0.9
Islas Malvinas	1 217	-	-	-
Guayana francesa	8 815	7 926	89.9	45.6
Guyana	21 498	16 879	78.5	19.7
Paraguay	39 730	23 372	58.8	4.4
Perú	128 000	65 215	50.9	2.6
Suriname	15 600	14 113	90.5	34.0
Uruguay	17 481	1 292	7.4	0.4
Venezuela	88 206	49 506	56.1	2.1
<b>Total América del Sur</b>	<b>1 754 741</b>	<b>885 618</b>	<b>50.5</b>	<b>2.60</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>13 063 900</b>	<b>3 869 455</b>	<b>29.6</b>	<b>0.65</b>

**Tabla 4. Cambio de la cubierta del bosque 1990-2000**

País/región	Bosque total 1990	Bosque total 2000	Cambio de la cubierta de bosque 1990-2000	
			Cambio anual	Tasa de cambio anual
	000 ha	000 ha	000 ha	%
Argelia	1 879	2 145	27	1.3
Angola	70 998	69 756	-124	-0.2
Benin	3 349	2 650	-70	-2.3
Botswana	13 611	12 427	-118	-0.9
Burkina Faso	7 241	7 089	-15	-0.2
Burundi	241	94	-15	-9.0
Camerún	26 076	23 858	-222	-0.9
Cabo Verde	35	85	5	9.3
República Centroafricana	23 207	22 907	-30	-0.1
Chad	13 509	12 692	-82	-0.6
Comoras	12	8	n.s.	-4.3
Congo	22 235	22 060	-17	-0.1
Côte d'Ivoire	9 766	7 117	-265	-3.1
Rep. Dem. del Congo	140 531	135 207	-532	-0.4
Djibouti	6	6	n.s.	n.s.
Egipto	52	72	2	3.3
Guinea Ecuatorial	1 858	1 752	-11	-0.6
Eritrea	1 639	1 585	-5	-0.3
Etiopía	4 996	4 593	-40	-0.8
Gabón	21 927	21 826	-10	n.s.
Gambia	436	481	4	1.0
Ghana	7 535	6 335	-120	-1.7
Guinea	7 276	6 929	-35	-0.5
Guinea-Bissau	2 403	2 187	-22	-0.9
Kenya	18 027	17 096	-93	-0.5
Lesotho	14	14	n.s.	n.s.
Liberia	4 241	3 481	-76	-2.0
Jamahiriya Arabe Libia	311	358	5	1.4
Madagascar	12 901	11 727	-117	-0.9
Malawi	3 269	2 562	-71	-2.4
Malí	14 179	13 186	-99	-0.7
Mauritania	415	317	-10	-2.7
Mauricio	17	16	n.s.	-0.6
Marruecos	3 037	3 025	-1	n.s.
Mozambique	31 238	30 601	-64	-0.2
Namibia	8 774	8 040	-73	-0.9
Níger	1 945	1 328	-62	-3.7
Nigeria	17 501	13 517	-398	-2.6
Reunión	76	71	-1	-0.8
Rwanda	457	307	-15	-3.9
Santa Elena	2	2	n.s.	n.s.
Santo Tomé y Príncipe	27	27	n.s.	n.s.
Senegal	6 655	6 205	-45	-0.7
Seychelles	30	30	n.s.	n.s.
Sierra Leona	1 416	1 055	-36	-2.9
Somalia	8 284	7 515	-77	-1.0
Sudáfrica	8 997	8 917	-8	-0.1
Sudán	71 216	61 627	-959	-1.4
Swazilandia	464	522	6	1.2
Togo	719	510	-21	-3.4
Túnez	499	510	1	0.2
Uganda	5 103	4 190	-91	-2.0
República Unida de Tanzania	39 724	38 811	-91	-0.2
Sahara occidental	152	152	n.s.	n.s.
Zambia	39 755	31 246	-851	-2.4
Zimbabwe	22 239	19 040	-320	-1.5
<b>Total Africa</b>	<b>702 502</b>	<b>649 866</b>	<b>-5 262</b>	<b>-0.78</b>

Tabla 4. Cambio de la cubierta del bosque 1990-2000 (sigue)

País/región	Bosque total 1990	Bosque total 2000	Cambio de la cubierta de bosque 1990-2000	
			Cambio anual	Tasa de cambio anual
	000 ha	000 ha	000 ha	%
Afganistán	1 351	1 351	n.s.	n.s.
Armenia	309	351	4	1.3
Azerbaiyán	964	1 094	13	1.3
Bahrein	n.s.	n.s.	n.s.	14.9
Bangladesh	1 169	1 334	17	1.3
Bhútan	3 016	3 016	n.s.	n.s.
Brunei Darussalam	452	442	-1	-0.2
Camboya	9 896	9 335	-56	-0.6
China	145 417	163 480	1 806	1.2
Chipre	119	172	5	3.7
Rep. Pop. Dem. de Corea	8 210	8 210	n.s.	n.s.
Timor oriental	541	507	-3	-0.6
Faja de Gaza	-	-	-	-
Georgia	2 988	2 988	n.s.	n.s.
India	63 732	64 113	38	0.1
Indonesia	118 110	104 986	-1 312	-1.2
Iran, Rep. Islámica	7 299	7 299	n.s.	n.s.
Iraq	799	799	n.s.	n.s.
Israel	82	132	5	4.9
Japón	24 047	24 081	3	n.s.
Jordania	86	86	n.s.	n.s.
Kazajstán	9 758	12 148	239	2.2
Kuwait	3	5	n.s.	3.5
Kirguistán	775	1 003	23	2.6
Rep. Dem. Pop. Lao	13 088	12 561	-53	-0.4
Líbano	37	36	n.s.	-0.4
Malasia	21 661	19 292	-237	-1.2
Maldivas	1	1	n.s.	n.s.
Mongolia	11 245	10 645	-60	-0.5
Myanmar	39 588	34 419	-517	-1.4
Nepal	4 683	3 900	-78	-1.8
Omán	1	1	n.s.	5.3
Pakistán	2 755	2 361	-39	-1.5
Filipinas	6 676	5 789	-89	-1.4
Qatar	n.s.	1	n.s.	9.6
República de Corea	6 299	6 248	-5	-0.1
Arabia Saudita	1 504	1 504	n.s.	n.s.
Singapur	2	2	n.s.	n.s.
Sri Lanka	2 288	1 940	-35	-1.6
República Árabe Siria	461	461	n.s.	n.s.
Tayikistán	380	400	2	0.5
Tailandia	15 886	14 762	-112	-0.7
Turquía	10 005	10 225	22	0.2
Turkmenistán	3 755	3 755	n.s.	n.s.
Emiratos Árabes Unidos	243	321	8	2.8
Uzbekistán	1 923	1 969	5	0.2
Viet Nam	9 303	9 819	52	0.5
Ribera occidental	-	-	-	-
Yemen	541	449	-9	-1.9
<b>Total Asia</b>	<b>551 448</b>	<b>547 793</b>	<b>-364</b>	<b>-0.07</b>



**Tabla 4. Cambio de la cubierta del bosque 1990-2000 (sigue)**

País/región	Bosque total 1990	Bosque total 2000	Cambio de la cubierta de bosque 1990-2000	
			Cambio anual	Tasa de cambio anual
	000 ha	000 ha	000 ha	%
Samoa Americana	12	12	n.s.	n.s.
Australia	157 359	154 539	-282	-0.2
Islas Cook	22	22	n.s.	n.s.
Fiji	832	815	-2	-0.2
Polinesia francesa	105	105	n.s.	n.s.
Guam	21	21	n.s.	n.s.
Kiribati	28	28	n.s.	n.s.
Islas Marshall	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Micronesia	24	15	-1	-4.5
Nauru	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Nueva Caledonia	372	372	n.s.	n.s.
Nueva Zelanda	7 556	7 946	39	0.5
Niue	6	6	n.s.	n.s.
Islas Marianas septentrionales	14	14	n.s.	n.s.
Palau	35	35	n.s.	n.s.
Papua Nueva Guinea	31 730	30 601	-113	-0.4
Samoa	130	105	-3	-2.1
Islas Salomón	2 580	2 536	-4	-0.2
Tonga	4	4	n.s.	n.s.
Vanuatu	441	447	1	0.1
<b>Total Oceanía</b>	<b>201 271</b>	<b>197 623</b>	<b>-365</b>	<b>-0.18</b>
Albania	1 069	991	-8	-0.8
Andorra	-	-	-	-
Austria	3 809	3 886	8	0.2
Belarús	6 840	9 402	256	3.2
Bélgica y Luxemburgo	741	728	-1	-0.2
Bosnia y Herzegovina	2 273	2 273	n.s.	n.s.
Bulgaria	3 486	3 690	20	0.6
Croacia	1 763	1 783	2	0.1
República Checa	2 627	2 632	1	n.s.
Dinamarca	445	455	1	0.2
Estonia	1 935	2 060	13	0.6
Finlandia	21 855	21 935	8	n.s.
Francia	14 725	15 341	62	0.4
Alemania	10 740	10 740	n.s.	n.s.
Grecia	3 299	3 599	30	0.9
Hungría	1 768	1 840	7	0.4
Islandia	25	31	1	2.2
Irlanda	489	659	17	3.0
Italia	9 708	10 003	30	0.3
Letonia	2 796	2 923	13	0.4
Liechtenstein	6	7	n.s.	1.2
Lituania	1 946	1 994	5	0.2
Malta	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Países Bajos	365	375	1	0.3
Noruega	8 558	8 868	31	0.4
Polonia	8 872	9 047	18	0.2
Portugal	3 096	3 666	57	1.7
República de Moldova	318	325	1	0.2
Rumania	6 301	6 448	15	0.2
Federación de Rusia	850 039	851 392	135	n.s.
San Marino	-	-	-	-
Eslovaquia	1 997	2 177	18	0.9
Eslovenia	1 085	1 107	2	0.2
España	13 510	14 370	86	0.6
Suecia	27 128	27 134	1	n.s.
Suiza	1 156	1 199	4	0.4
La ex Rep. Yugoslava de Macedonia	906	906	n.s.	n.s.

Tabla 4. Cambio de la cubierta del bosque 1990-2000 (sigue)

País/región	Bosque total 1990	Bosque total 2000	Cambio de la cubierta de bosque 1990-2000	
			Cambio anual	Tasa de cambio anual
	000 ha	000 ha	000 ha	%
Ucrania	9 274	9 584	31	0.3
Reino Unido de Gran Bretaña	2 624	2 794	17	0.6
Yugoslavia	2 901	2 887	-1	-0.1
<b>Total Europa</b>	<b>1 030 475</b>	<b>1 039 251</b>	<b>881</b>	<b>0.08</b>
Antigua y Barbuda	9	9	n.s.	n.s.
Bahamas	842	842	n.s.	n.s.
Barbados	2	2	n.s.	n.s.
Belice	1 704	1 348	-36	-2.3
Bermudas	-	-	-	-
Islas Vírgenes Británicas	3	3	n.s.	n.s.
Canadá	244 571	244 571	n.s.	n.s.
Islas Caimán	13	13	n.s.	n.s.
Costa Rica	2 126	1 968	-16	-0.8
Cuba	2 071	2 348	28	1.3
Dominica	50	46	n.s.	-0.7
República Dominicana	1 376	1 376	n.s.	n.s.
El Salvador	193	121	-7	-4.6
Groenlandia	-	-	-	-
Granada	5	5	n.s.	0.9
Guadalupe	67	82	2	2.1
Guatemala	3 387	2 850	-54	-1.7
Haití	158	88	-7	-5.7
Honduras	5 972	5 383	-59	-1.0
Jamaica	379	325	-5	-1.5
Martinica	47	47	n.s.	n.s.
México	61 511	55 205	-631	-1.1
Montserrat	3	3	n.s.	n.s.
Antillas Neerlandesas	1	1	n.s.	n.s.
Nicaragua	4 450	3 278	-117	-3.0
Panamá	3 395	2 876	-52	-1.6
Puerto Rico	234	229	-1	-0.2
Saint Kitts y Nevis	4	4	n.s.	-0.6
Santa Lucía	14	9	-1	-4.9
San Pedro y Miquelón	-	-	-	-
San Vicente y las Granadinas	7	6	n.s.	-1.4
Trinidad y Tabago	281	259	-2	-0.8
Estados Unidos de América	222 113	225 993	388	0.2
Islas Vírgenes (EE.UU.)	14	14	n.s.	n.s.
<b>Total América del Norte y Centro América</b>	<b>555 002</b>	<b>549 304</b>	<b>-570</b>	<b>-0.10</b>
Argentina	37 499	34 648	-285	-0.8
Bolivia	54 679	53 068	-161	-0.3
Brasil	566 998	543 905	-2 309	-0.4
Chile	15 739	15 536	-20	-0.1
Colombia	51 506	49 601	-190	-0.4
Ecuador	11 929	10 557	-137	-1.2
Islas Malvinas	-	-	-	-
Guayana francesa	7 926	7 926	n.s.	n.s.
Guyana	17 365	16 879	-49	-0.3
Paraguay	24 602	23 372	-123	-0.5
Perú	67 903	65 215	-269	-0.4
Suriname	14 113	14 113	n.s.	n.s.
Uruguay	791	1 292	50	5.0
Venezuela	51 681	49 506	-218	-0.4
<b>Total América del Sur</b>	<b>922 731</b>	<b>885 618</b>	<b>-3 711</b>	<b>-0.41</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>3 963 429</b>	<b>3 869 455</b>	<b>-9 391</b>	<b>-0.22</b>

**Tabla 5. Cubierta del bosque – últimas estadísticas nacionales**

País/región	Año de Ref.	Área total	Área terrestre						Aguas interiores
			Bosque		Otras tierras boscosas			Otras tierras	
			Cerrado	Abierto	Plantaciones	Arbustos/árboles	Barbecho Forestal		
			Año	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	
Argelia	2000	238 174	673	754	717	1 662		234 368	
Angola	1983	124 671	859	6 350		5 095	123	112 243	1
Benin	1996	11 263	546	2 277	106	3 731		4 403	200
Botswana	1990	58 174	675	12 936		34 517		8 545	1 501
Burkina Faso	1991	27 400	2 233	4 993		7 430	238	12 466	40
Burundi	1998	2 783	55		69			2 444	215
Camerún	1999	47 544	19 985	4 015		2 000		20 540	1 004
Cabo Verde	1999	403			80			323	
República Centroafricana	1994	62 297	4 826	18 347		10 021		29 103	
Chad	1988	128 400	211	13 451		9 698		102 560	2 480
Comoras	1984	186	14					172	
Congo	1999	34 200	22 000			3 000		9 150	50
Côte d'Ivoire	1987	32 246	3 248	8 475		6 536	84	13 457	446
Rep. Dem. del Congo	1989	234 486	126 236	14 440		14 877	10 282	60 870	7 781
Djibouti	1985	2 319	2	3		220		2 092	2
Egipto	1996	100 145						99 545	600
Guinea Ecuatorial	1998	2 805	1 774			19		1 012	
Eritrea	1997	11 759	659	930		5 032		5 138	
Etiopía	1997	110 430	1 680	4 075		31 554		73 121	
Gabón	1999	26 767	21 800		30			3 937	1 000
Gambia	1993	1 130	80	368		72	89	391	130
Ghana	1996	23 854	1 634	5 001				16 119	1 100
Guinea	1988	24 586	1 750	5 586		5 850		11 386	14
Guinea-Bissau	1990	3 612	742	1 659				1 211	
Kenya	1993	58 038	5 038	13 099	148	20 584		18 046	1 123
Lesotho	1994	3 035			2	822		2 211	
Liberia	1990	11 137	4 124					7 013	
Jamahiriyá Árabe Libia	1980	175 954	78	112		446		175 318	
Madagascar	1996	58 704	11 550		319	1 472		44 813	550
Malawi	1991	11 849	338	2 763	169	48	3 010	3 081	2 440
Malí	1991	124 019	7 500	6 580		17 020		90 919	2 000
Mauritania	1991	102 552		410		3 110		99 002	30
Mauricio	1979	203	6		10	10		176	1
Marruecos	1995	44 655	1 455	1 091	490	1 265		40 329	25
Mozambique	1995	80 159	7 710	23 163	39	22 688	19 461	5 348	1 750
Namibia	1992	82 429	3 965	4 662		8 950	1 012	63 740	100
Níger	1992	126 700	1 101	669		334		124 566	30
Nigeria	1994	92 377	4 456	10 897	277	9 645		65 802	1 300
Reunión	1997	251	70		1	23		156	1
Rwanda	1999	2 633	58	4		77		2 327	167
Santa Elena	1980	31	2			8		21	
Santo Tomé y Príncipe	1989	96	27				37	31	1
Senegal	1985	19 671	324	6 457		8 086	3 957	428	419
Seychelles	1993	45	25		5	7		8	
Sierra Leona	1986	7 174	725	829	2	499	3 879	1 228	12
Somalia	1980	63 766	1 540	7 510				53 684	1 032
Sudáfrica	1994	122 102	5 013	2 469	1 614	63 679		48 983	344
Sudán	1990	250 581	17 622	52 300		52 088		115 590	12 981
Swazilandia	1999	1 737	71	285	123	311		931	16
Togo	1991	5 679	272	393		348		4 426	240
Túnez	1994	16 362	275	127		328		15 632	
Uganda	1992	24 103	1 443	3 445	35	1 419		13 622	4 139
República Unida de Tanzania	1995	94 509	8 305	30 842	135	12 964	9 232	26 881	6 150
Sahara occidental	1995	26 600		152		859		25 589	
Zambia	1978	75 261	43 984	9 452	44	4 090	679	16 090	922
Zimbabwe	1992	39 076	13 941	7 535	156	5 502		11 551	391
<b>Total África</b>	<b>1991</b>	<b>3 031 122</b>	<b>352 700</b>	<b>288 906</b>	<b>4 571</b>	<b>377 996</b>	<b>52 083</b>	<b>1 902 138</b>	<b>52 728</b>

Tabla 5. Cubierta del bosque – últimas estadísticas nacionales (sigue)

País/región	Año de Ref.	Área total	Área terrestre						Aguas interiores
			Bosque		Otras tierras boscosas			Otras tierras	
			Cerrado	Abierto	Plantaciones	Arbustos/árboles	Barbecho Forestal		
			Año	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	
Afganistán	1993	65 209	1 077	274		29 470		34 137	251
Armenia	1996	2 980	322		13	58		2 427	160
Azerbaiyán	1988	8 660	918		20	54		7 367	301
Bahrein	1999	69						69	
Bangladesh	1996	14 400	720		232	105	17	11 943	1 383
Bhután	1990	4 701	2 807	209	8	382	103	1 192	
Brunei Darussalam	1998	577	442		2			83	50
Camboya	1997	18 104	5 500	3 921	82	2 448	746	4 955	452
China	1996	959 806	110 172	5 616	39 876	34 446		742 633	27 063
Chipre	1999	926	172			214		539	1
Rep. Pop. Dem. de Corea	1993	12 054	8 210					3 831	13
Timor oriental	1985	1 489	387	171		388	99	434	10
Faja de Gaza		38	-	-	-	-	-	-	-
Georgia	1995	6 970	2 788		200			3 843	139
India	1997	328 759	38 223	25 506		5 190		228 400	31 440
Indonesia	1997	190 457	100 382					80 775	9 300
Iran, Rep. Islámica	1999	163 320	2 488	2 527		1 760	5 626	149 800	1 119
Iraq	1990	43 832	552	237		259	986	41 703	95
Israel	1997	2 106	26		91	46		1 899	44
Japón	1995	37 780	13 382		10 682	1 082		12 506	128
Jordania	2000	8 921		40		1	68	8 784	28
Kazajstán	1993	271 731	10 470		5	6 152		250 447	4 657
Kuwait	2000	1 782						1 782	
Kirguistán	1993	19 850	786		57			18 337	670
Rep. Dem. Pop. Lao	1989	23 680	11 493	1 663		760	7 417	1 747	600
Líbano	1996	1 041	20	15		35		954	17
Malasia	1995	32 975	19 148		91	684	560	12 372	120
Maldivas	1999	30	1					29	
Mongolia	1987	156 650	10 481	944		4 896		140 329	
Myanmar	1997	67 658	25 177	10 081	91	10 723	1 196	18 487	1 903
Nepal	1994	14 718	3 201	1 067		1 560		8 472	418
Omán	2000	21 246						21 246	
Pakistán	1990	79 609	1 217	857	93	1 078		73 842	2 522
Filipinas	1997	30 000	5 288	104		2 232		22 193	183
Qatar	2000	1 100						1 100	
República de Corea	1999	9 926	6 253					3 620	53
Arabia Saudita	1994	214 969	1 100	400		905	300	212 264	
Singapur	1990	62	2					59	1
Sri Lanka	1992	6 561	1 569	368	72	92		4 362	98
República Árabe Siria	1992	18 517	164	33		35		18 145	140
Tayikistán	1995	14 310	390		10	330		13 357	223
Tailandia	1998	51 312	10 127	2 845				38 117	223
Turquía	1985	77 482	8 041		1 854	10 695		56 373	519
Turkmenistán	1995	48 809	3 742		12			43 238	1 817
Emiratos Árabes Unidos	2000	8 360						8 360	
Uzbekistán	1995	44 740	1 646		300			39 478	3 316
Viet Nam	1995	33 170	7 312	940		4 951	2 659	16 688	620
Ribera occidental		580	-	-	-	-	-	-	-
Yemen	1993	52 797	11	503		1 277	254	50 752	
<b>Total Asia</b>	<b>1995</b>	<b>3 174 823</b>	<b>416 207</b>	<b>58 321</b>	<b>53 791</b>	<b>122 308</b>	<b>20 031</b>	<b>2 413 470</b>	<b>90 077</b>

Tabla 5. Cubierta del bosque – últimas estadísticas nacionales (sigue)

País/región	Año de Ref.	Área total	Área terrestre						Aguas interiores
			Bosque		Otras tierras boscosas			Otras tierras	
			Cerrado	Abierto	Plantaciones	Arbustos/ árboles	Barbecho Forestal		
			Año	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	
Samoa Americana	1999	20	12			1	5	2	0
Australia	1992	774 122	155 834		1 043	421 590		189 763	5 892
Islas Cook	1998	23	22					1	
Fiji	1995	1 827	747		93		153	834	
Polinesia francesa	1991	400	95		10			261	34
Guam	1999	55	21					34	
Kiribati	1997	73	2					71	
Islas Marshall	1999	18					18		
Micronesia	1983	69	30			4	20	15	
Nauru	1993	2						2	
Nueva Caledonia	1993	1 858	372					1 456	30
Nueva Zelandia	1996	27 053	6 248		1 542	1 079		17 930	254
Niue	1981	26	6				12	8	
Islas Marianas septentrionales	1984	46	14			20		12	
Palau	1985	46	35				2	9	
Papua Nueva Guinea	1996	46 283	30 150	829		585		13 675	1 044
Samoa	1992	283	103		3			176	1
Islas Salomón	1993	2 890	2 208	316				332	34
Tonga	1990	76	4			1	2	66	3
Vanuatu	1993	1 218	442			239	239	298	
<b>Total Oceanía</b>	<b>1992</b>	<b>856 388</b>	<b>196 345</b>	<b>1 145</b>	<b>2 691</b>	<b>423 519</b>	<b>451</b>	<b>224 945</b>	<b>7 292</b>
Albania	1995	2 875	928		102			1 710	135
Andorra		45	-	-	-	-	-	-	-
Austria	1994	8 386	3 840			84		4 349	113
Belarús	1994	20 760	7 670		195	1 071		11 812	12
Bélgica y Luxemburgo	1997	3 310	732			29		2 521	28
Bosnia y Herzegovina	1995	5 113	2 216		57	433		2 394	13
Bulgaria	1995	11 091	2 619		969	314		7 153	36
Croacia	1996	5 654	1 728		47	330		3 487	62
República Checa	1995	7 886	2 630					5 098	158
Dinamarca	1990	4 309	104		341	93		3 705	66
Estonia	1996	4 510	1 705		305	146		2 071	283
Finlandia	1994	33 815	21 884			885		7 690	3 356
Francia	1997	55 150	14 195		961	1 833		38 021	140
Alemania	1987	35 698	10 740					24 187	771
Grecia	1992	13 196	3 239		120	3 154		6 377	306
Hungría	1996	9 303	1 675		136			7 423	69
Islandia	1998	10 300	18		12	100		9 895	275
Irlanda	1996	7 028	1		590			6 298	139
Italia	1995	30 127	9 722		133	985		18 566	721
Letonia	1997	6 460	2 741		143	111		3 210	255
Liechtenstein	1995	15	6					9	
Lituania	1996	6 521	1 691		284	72		4 211	263
Malta	1996	32						32	
Países Bajos	1994	4 084	261		100			3 031	692
Noruega	1995	32 388	8 413		300	3 291		18 679	1 705
Polonia	2000	32 325	9 008		39			21 395	1 883
Portugal	1995	9 198	2 547		834	84		5 685	48
República de Moldova	1997	3 369	321		1	31		2 943	73
Rumania	1990	23 839	6 210		91			16 733	805
Federación de Rusia	1998	1 707 541	833 783		17 340			837 728	18 690
San Marino		6	-	-	-	-	-	-	-
Eslovaquia	2000	4 901	2 162		15	15		2 616	93
Eslovenia	1996	2 025	1 097		1	67		847	13
España	1990	50 600	11 731		1 925	12 611		23 678	655
Suecia	1994	44 996	26 561		569	2 980		11 052	3 834
Suiza	1994	4 129	1 169		4	61		2 721	174
La ex Rep. Yugoslava de Macedonia	1995	2 571	876		30	82		1 555	28

Tabla 5. Cubierta del bosque – últimas estadísticas nacionales (sigue)

País/región	Año de Ref.	Área total	Área terrestre						Aguas interiores
			Bosque		Otras tierras boscosas			Otras tierras	
			Cerrado	Abierto	Plantaciones	Arbustos/árboles	Barbecho Forestal		
			Año	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	
Ucrania	1996	60 370	5 035		4 425	36		48 439	2 435
Reino Unido de Gran Bretaña	2000	24 488	866		1 928			21 366	328
Yugoslavia	1995	10 217	2 855		39	586		6 720	17
<b>Total Europa</b>	<b>1997</b>	<b>2 298 631</b>	<b>1 002 979</b>		<b>32 036</b>	<b>29 484</b>		<b>1 195 407</b>	<b>38 674</b>
Antigua y Barbuda	1983	44	8	1		10		25	
Bahamas	1986	1 388	528	32				441	387
Barbados	1998	43	2					41	
Belice	1993	2 296	1 575	19			85	601	16
Bermudas		5	-	-	-	-	-	-	-
Islas Vírgenes Británicas	1980	15	3	2				10	
Canadá	1994	997 061	244 571			173 013		504 513	74 964
Islas Caimán	1998	26							
Costa Rica	1997	5 110	2 058			8		3 040	4
Cuba	1998	11 086	1 981	251	353	21		8 376	104
Dominica	1984	75	52					23	
República Dominicana	1998	4 873	1 346				683	2 809	35
El Salvador	1990	2 104	101		5		52	1 914	32
Groenlandia		34 170	-	-	-	-	-	-	-
Granada	1992	34	5			3		26	
Guadalupe	1991	171	65					104	2
Guatemala	1999	10 889	2 824			949	2 297	4 773	46
Haití	1995	2 775	107					2 649	19
Honduras	1995	11 209	3 811	2 157				5 221	20
Jamaica	1997	1 099	293	57	5		638	90	16
Martinica	1998	111	46		2			59	4
México	1993	195 820	33 613	24 835	63	56 836	22 235	53 287	4 951
Montserrat	1983	11	3			1		7	
Antillas Neerlandesas	1991	80		1			33	46	
Nicaragua	1999	13 000	3 156			240	20	8 724	860
Panamá	1998	7 552	3 052					4 391	109
Puerto Rico	1990	895	231			29	8	619	8
Saint Kitts y Nevis	1992	36	4				2	30	
Santa Lucía	1992	62		12		8		41	1
San Pedro y Miquelón		23	-	-	-	-	-	-	-
San Vicente y las Granadinas	1993	39	8			3	2	26	
Trinidad y Tabago	1997	513	250		15			248	
Estados Unidos de América	1997	962 908	208 591		16 238	77 464		613 602	47 013
Islas Vírgenes (EE.UU.)	1976	34	14					20	
<b>Total América del Norte y Centro América</b>	<b>1995</b>	<b>2 265 557</b>	<b>508 298</b>	<b>27 367</b>	<b>16 681</b>	<b>308 585</b>	<b>26 055</b>	<b>1 215 756</b>	<b>128 591</b>
Argentina	1993	278 040	9 000	27 600				237 069	4 371
Bolivia	1993	109 858	47 999	6 589		4 205		49 645	1 420
Brasil	1989	854 740	564 581	1 335		57		279 678	9 089
Chile	1995	75 664	12 298	1 133	2 153	14 670		44 627	783
Colombia	1996	113 892	51 437	14 075	16			38 343	10 021
Ecuador	1992	28 356	10 854	558	72	1 215		14 985	672
Islas Malvinas	2000	1 217						1 217	
Guayana francesa	1990	9 000	7 925					890	185
Guyana	1999	21 498	16 916				3 580	1 002	
Paraguay	1991	40 675	8 354	15 125		2 309	1 077	12 865	945
Perú	1990	128 522	64 204	2 431		10 946	4 864	45 555	522
Suriname	1995	16 327	14 100					1 500	727
Uruguay	1998	17 741	667		170			16 644	260
Venezuela	1995	91 206	49 926		663	7 474	18 682	11 461	3 000
<b>Total América del Sur</b>	<b>1991</b>	<b>1 786 736</b>	<b>858 261</b>	<b>68 846</b>	<b>3 074</b>	<b>40 876</b>	<b>28 203</b>	<b>755 481</b>	<b>31 995</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>1994</b>	<b>13 413 257</b>	<b>3 334 790</b>	<b>444 585</b>	<b>112 844</b>	<b>1 302 768</b>	<b>126 823</b>	<b>7 707 198</b>	<b>349 357</b>

Tabla 6. Plantaciones forestales 2000

País/región	Total del área de plantaciones 000 ha	Tasa anual de siembra 000 ha	Área de plantaciones por grupos de especies								
			Acacia	Eucalyptus	Hevea	Tectona	Otras latifoliadas	Pinus	Otras coníferas	No especificadas	
			000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	
Argelia	718	29	0.4	40				1	48	17	611
Angola	141	0.1	1	113				1	21	4	
Benin	112	1	5	5		15		8		2	78
Botswana	1	0.0		1							
Burkina Faso	67	5									67
Burundi	73	2		26				4	12	32	
Camerún	80	0.2		8	42			26	4		
Cabo Verde	85	5	7	3				74	2		
República Centroafricana	4				1						3
Chad	14	0.3	3	4				7			
Comoras	2	0.1		2							
Congo	83	6		68				10	5		
Côte d'Ivoire	184	5			68	58		58			
Rep. Dem. del Congo	97	0.1									97
Djibouti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Egipto	72	2	2	8				15	0.1	46	
Guinea Ecuatorial											
Eritrea	22	4		11							11
Etiopía	216	2									216
Gabón	36			3	10			23	2		
Gambia	2							2			
Ghana	76	2			19	40		18			
Guinea	25	1									25
Guinea-Bissau	2										2
Kenya	232	2	26	39				53	76		37
Lesotho	14	2		7				6			1
Liberia	119	0.1			110	2		5	2		
Jamahiriyá Árabe Libia	168	5									168
Madagascar	350	6	10	163				61	109	7	
Malawi	112	2		26	3			9	74		
Malí	15	1						10			5
Mauritania	25	3	12					12			
Mauricio	13	0.0						1	8	2	2
Marruecos	534	10	27	214				43	16	235	
Mozambique	50	1		20					26	4	
Namibia	0.3			0.3							
Níger	73	3	36	4				33			
Nigeria	693	23	2	41	318	74		249	10		
Reunión	3		2							2	
Rwanda	261	2	13	170				5	34	31	8
Santa Elena	2	0.1									2
Santo Tomé y Príncipe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Senegal	263	11	32	63		5		129		34	
Seychelles	5										5
Sierra Leona	6				2						4
Somalia	3										3
Sudáfrica	1 554	12	109	606				16	824		
Sudán	641	30									641
Swazilandia	161		25	33					102		
Togo	38	1		17		11		10			
Túnez	202	14		55				88	59		
Uganda	43	1		23				13	6		
República Unida de Tanzania	135		13	3		3		68	35	14	
Sahara occidental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zambia	75	2		15					60		
Zimbabue	141	2	21	13				6	94	7	
<b>Total África</b>	<b>8 036</b>	<b>194</b>	<b>345</b>	<b>1 799</b>	<b>573</b>	<b>207</b>		<b>902</b>	<b>1 648</b>	<b>578</b>	<b>1 985</b>

Tabla 6. Plantaciones forestales (sigue)

País/región	Total del área de plantaciones	Tasa anual de siembra	Área de plantaciones por grupos de especies							
			Acacia	Eucalyptus	Hevea	Tectona	Otras latifoliadas	Pinus	Otras coníferas	No especificadas
			000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha
Afganistán	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Armenia	13									13
Azerbaiyán	20									20
Bahrein	0.4	0.0								0.4
Bangladesh	625	22	32	37	92	144	320			
Bhután	21	1				3	15	3	1	
Brunei Darussalam	3	0.2	0.4		1	0.1	1		0.2	0.0
Camboya	90	3		0.1	73	7	10	1		
China	45 083	1 154	129	1 334	592	24	11 468	12 909	17 168	1 459
Chipre										27
Rep. Pop. Dem. de Corea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Timor oriental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Faja de Gaza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Georgia	200									200
India	32 578	1 509	6404	8 005	560	2 561	11 847	640	2 561	
Indonesia	9 871	271	642	128	3 476	1 470	3 385	770		
Iran, Rep. Islámica	2 284	63					2 136	43		105
Iraq	10	0.3		7			1	1	1	1
Israel	91									91
Japón	10 682									10 682
Jordania	45	1	5	1			2	32	3	2
Kazajstán	5									5
Kuwait	5	0.1								5
Kirguistán	57									57
Rep. Dem. Pop. Lao	54	6	5	8		14	27			
Líbano	2							1		1
Malasia	1 750	35	180	19	1 478	12	12	47		
Maldivas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mongolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Myanmar	821	37		71	111	291	333	14		
Nepal	133	5		11			73	33	16	
Omán	1	0.0								1
Pakistán	980	30	196	245			490	49		
Filipinas	753	30	49	189	97	38	359	23		
Qatar	1	0.0								1
República de Corea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arabia Saudita	4	0.1								4
Singapur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sri Lanka	316	4	47	44	164	4	34	23		
República Árabe Siria	229	24								229
Tayikistán	10									10
Tailandia	4 920	225	148	443	2 115	836	541	689	148	
Turquía	1 854									1 854
Turkmenistán	12									12
Emiratos Árabes Unidos	314	0.2								314
Uzbekistán	300									300
Viet Nam	1 711	80	127	452	300	4	504	254	71	
Ribera occidental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yemen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Asia</b>	<b>115 847</b>	<b>3 500</b>	<b>7964</b>	<b>10 994</b>	<b>9 058</b>	<b>5 409</b>	<b>31 556</b>	<b>15 532</b>	<b>19 968</b>	<b>15 392</b>





Tabla 6. Plantaciones forestales 2000 (sigue)

País/región	Total del área de plantaciones	Tasa anual de siembra	Área de plantaciones por grupos de especies							
			Acacia	Eucalyptus	Hevea	Tectona	Otras latifoliadas	Pinus	Otras coníferas	No especificadas
			000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha
Ucrania	4 425									4 425
Reino Unido de Gran Bretaña	1 928	5								1 928
Yugoslavia	39									39
<b>Total Europa</b>	<b>32 015</b>	<b>5</b>					<b>15</b>			<b>32 000</b>
Antigua y Barbuda										
Bahamas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Barbados	0.0									0.0
Belice	3	0.1				0.1	2	2		
Bermudas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Islas Vírgenes Británicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Canadá										
Islas Caimán	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costa Rica	178	11		17		30	112	6	6	6
Cuba	482	26		53			154	207	67	
Dominica	0.1									0.1
República Dominicana	30	4								30
El Salvador	14	2	0.1	1		5	5	2	1	
Groenlandia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granada	0.2						0.2	0.0		0.0
Guadalupe	4	0.1					4			0.3
Guatemala	133	21		13	41	4	29	37	8	
Haití	20	1								20
Honduras	48	7						16		32
Jamaica	9						4	4		
Martinica	2	0.0					2			
México	267	35		102	11	8	59	83	5	
Montserrat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Antillas Neerlandesas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nicaragua	46	4		12			1	31		2
Panamá	40	3				19	7	14		
Puerto Rico	4			1		0.1	2	0.4		1
Saint Kitts y Nevis										
Santa Lucía	1	0.0								1
San Pedro y Miquelón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
San Vicente y las Granadinas	0.3	0.0					0.2	0.0		
Trinidad y Tabago	15					9	2	4		
Estados Unidos de América	16 238	121						15 033		1 205
Islas Vírgenes (EE.UU.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total América del Norte y Centro América</b>	<b>17 533</b>	<b>234</b>	<b>0</b>	<b>198</b>	<b>52</b>	<b>76</b>	<b>383</b>	<b>15 440</b>	<b>88</b>	<b>1 297</b>
Argentina	926	126		278			185	463		
Bolivia	46	1		41						5
Brasil	4 982	135		2 964	180	14		1 769	55	
Chile	2 017	85		343			149	1 525		
Colombia	141	7		27		4	21	78	11	
Ecuador	167	4		81	3		15	67		2
Islas Malvinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guayana francesa	1	0								1
Guyana	12									12
Paraguay	27	2		21			1			4
Perú	640	50		480			128		32	
Suriname	13	0					5	7		
Uruguay	622	50		498			25	100		
Venezuela	863	50		104			69	690		
<b>Total América del Sur</b>	<b>10 455</b>	<b>509</b>		<b>4 836</b>	<b>183</b>	<b>18</b>	<b>599</b>	<b>4 699</b>	<b>98</b>	<b>23</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>186 733</b>	<b>4 458</b>	<b>8317</b>	<b>17 860</b>	<b>9 885</b>	<b>5 716</b>	<b>33 556</b>	<b>37 391</b>	<b>20 743</b>	<b>53 292</b>

Tabla 7. Volumen y biomasa en el bosque

País/región	Total de bosque 2000	Volumen		Biomasa		Fuente de información
		Por área	Total	Por área	Total	
	000 ha	m <sup>3</sup> /ha	M m <sup>3</sup>	t/ha	M t	IN/IP/EE/EX
Argelia	2 145	44	94	75	160	IN
Angola	69 756	39	2 714	54	3 774	IN
Benin	2 650	140	371	195	518	IP
Botswana	12 427	45	560	63	779	IN
Burkina Faso	7 089	10	74	16	113	IN
Burundi	94	110	10	187	18	EE
Camerún	23 858	135	3 211	131	3 129	IP
Cabo Verde	85	83	7	127	11	EE
República Centroafricana	22 907	85	1 937	113	2 583	IP/EX
Chad	12 692	11	134	16	205	EE
Comoras	8	60	0	65	1	EE
Congo	22 060	132	2 916	213	4 699	EX
Côte d'Ivoire	7 117	133	948	130	924	IP
Rep. Dem. del Congo	135 207	133	17 932	225	30 403	IN
Djibouti	6	21	0	46	0	EE
Egipto	72	108	8	106	8	EE
Guinea Ecuatorial	1 752	93	163	158	277	IP
Eritrea	1 585	23	36	32	50	IN
Etiopía	4 593	56	259	79	363	IP
Gabón	21 826	128	2 791	137	2 991	EE
Gambia	481	13	6	22	11	IN
Ghana	6 335	49	311	88	556	EE
Guinea	6 929	117	808	114	788	IP
Guinea-Bissau	2 187	19	41	20	44	IN
Kenya	17 096	35	593	48	826	EE
Lesotho	14	34	0	34	0	EE
Liberia	3 481	201	699	196	681	EE
Jamahiriyá Árabe Libia	358	14	5	20	7	EE
Madagascar	11 727	114	1 339	194	2 270	IN
Malawi	2 562	103	264	143	365	IN
Malí	13 186	22	289	31	402	IP
Mauritania	317	4	1	6	2	EE
Mauricio	16	88	1	95	2	EE
Marruecos	3 025	27	80	41	123	IN
Mozambique	30 601	25	774	55	1 683	IN
Namibia	8 040	7	54	12	94	IP
Níger	1 328	3	4	4	6	IP
Nigeria	13 517	82	1 115	184	2 493	EE
Reunión	71	115	8	160	11	EE
Rwanda	307	110	34	187	58	EE
Santa Elena	2	-	-	-	-	-
Santo Tomé y Príncipe	27	108	3	116	3	IN
Senegal	6 205	31	192	30	187	IN
Seychelles	30	29	1	49	1	EE
Sierra Leona	1 055	143	151	139	147	EE
Somalia	7 515	18	138	26	192	EE
Sudáfrica	8 917	49	437	81	720	EX
Sudán	61 627	9	531	12	740	EE
Swazilandia	522	39	20	115	60	IN
Togo	510	92	47	155	79	IP
Túnez	510	18	9	27	14	IN
Uganda	4 190	133	559	163	681	IN
República Unida de Tanzania	38 811	43	1 676	60	2 333	IN
Sahara occidental	152	18	3	59	9	IN
Zambia	31 246	43	1 347	104	3 262	EE
Zimbabwe	19 040	40	765	56	1 065	IN
<b>Total África</b>	<b>649 866</b>	<b>72</b>	<b>46 472</b>	<b>109</b>	<b>70 917</b>	

Tabla 7. Volumen y biomasa en el bosque (sigue)

País/región	Total de bosque 2000	Volumen		Biomasa		Fuente de información
		Por área	Total	Por área	Total	
	000 ha	m <sup>3</sup> /ha	M m <sup>3</sup>	t/ha	M t	IN/IP/EE/EX
Afganistán	1 351	22	30	27	37	-
Armenia	351	128	45	66	23	-
Azerbaiyán	1 094	136	149	105	115	-
Bahrein	n.s.	14	-	14	-	-
Bangladesh	1 334	23	31	39	52	-
Bhútan	3 016	163	492	178	537	-
Brunei Darussalam	442	119	52	205	90	-
Camboya	9 335	40	376	69	648	-
China	163 480	52	8 437	61	10 038	IN
Chipre	172	43	7	21	4	-
Rep. Pop. Dem. de Corea	8 210	41	333	25	209	EE
Timor oriental	507	79	40	136	69	-
Faja de Gaza	-	-	-	-	-	-
Georgia	2 988	145	434	97	291	-
India	64 113	43	2 730	73	4 706	IN
Indonesia	104 986	79	8 242	136	14 226	-
Iran, Rep. Islámica	7 299	86	631	149	1 089	-
Iraq	799	29	23	28	22	-
Israel	132	49	6	-	-	-
Japón	24 081	145	3 485	88	2 128	-
Jordania	86	38	3	37	3	-
Kazajstán	12 148	35	428	18	214	-
Kuwait	5	21	0	21	0	-
Kirguistán	1 003	32	32	-	-	-
Rep. Dem. Pop. Lao	12 561	29	359	31	391	IN
Líbano	36	23	1	22	1	-
Malasia	19 292	119	2 288	205	3 949	EE
Maldivas	1	-	-	-	-	-
Mongolia	10 645	128	1 359	80	853	IN
Myanmar	34 419	33	1 137	57	1 965	IN
Nepal	3 900	100	391	109	427	IP
Omán	1	17	0	17	0	-
Pakistán	2 361	22	53	27	64	-
Filipinas	5 789	66	383	114	661	IN
Qatar	1	13	0	12	0	-
República de Corea	6 248	58	362	36	227	IN
Arabia Saudita	1 504	12	18	12	18	-
Singapur	2	119	0	205	0	-
Sri Lanka	1 940	34	66	59	114	-
República Árabe Siria	461	29	13	28	13	-
Tayikistán	400	14	6	10	4	-
Tailandia	14 762	17	252	29	434	IN
Turquía	10 225	136	1 386	74	754	-
Turkmenistán	3 755	4	14	3	10	-
Emiratos Árabes Unidos	321	-	-	-	-	-
Uzbekistán	1 969	6	11	-	-	-
Viet Nam	9 819	38	372	66	643	EE
Ribera occidental	-	-	-	-	-	-
Yemen	449	14	6	19	9	-
<b>Total Asia</b>	<b>547 793</b>	<b>63</b>	<b>34 506</b>	<b>82</b>	<b>45 062</b>	

Tabla 7. Volumen y biomasa en el bosque (sigue)

País/región	Total de bosque 2000	Volumen		Biomasa		Fuente de información
		Por área	Total	Por área	Total	
	000 ha	m <sup>3</sup> /ha	M m <sup>3</sup>	t/ha	M t	IN/IP/EE/EX
Samoa Americana	12	-	-	-	-	-
Australia	154 539	55	8 506	57	8 840	-
Islas Cook	22	-	-	-	-	-
Fiji	815	-	-	-	-	-
Polinesia francesa	105	-	-	-	-	-
Guam	21	-	-	-	-	-
Kiribati	28	-	-	-	-	-
Islas Marshall	n.s.	-	-	-	-	-
Micronesia	15	-	-	-	-	-
Nauru	n.s.	-	-	-	-	-
Nueva Caledonia	372	-	-	-	-	-
Nueva Zelanda	7 946	125	992	217	1 726	-
Niue	6	-	-	-	-	-
Islas Marianas septentrionales	14	-	-	-	-	-
Palau	35	-	-	-	-	-
Papua Nueva Guinea	30 601	34	1 025	58	1 784	IN
Samoa	105	-	-	-	-	-
Islas Salomón	2 536	-	-	-	-	-
Tonga	4	-	-	-	-	-
Vanuatu	447	-	-	-	-	-
<b>Total Oceanía</b>	<b>197 623</b>	<b>55</b>	<b>10 771</b>	<b>64</b>	<b>12 640</b>	
Albania	991	81	80	58	57	-
Andorra	-	0	-	0	-	-
Austria	3 886	286	1 110	250	970	-
Belarús	9 402	153	1 436	80	755	-
Bélgica y Luxemburgo	728	218	159	101	74	-
Bosnia y Herzegovina	2 273	110	250	-	-	-
Bulgaria	3 690	130	480	76	279	-
Croacia	1 783	201	358	107	190	-
República Checa	2 632	260	684	125	329	-
Dinamarca	455	124	56	58	26	-
Estonia	2 060	156	321	85	175	-
Finlandia	21 935	89	1 945	50	1 089	IN
Francia	15 341	191	2 927	92	1 418	-
Alemania	10 740	268	2 880	134	1 440	-
Grecia	3 599	45	163	25	90	-
Hungría	1 840	174	320	112	207	-
Islandia	31	27	1	17	1	-
Irlanda	659	74	49	25	16	-
Italia	10 003	145	1 450	74	742	-
Letonia	2 923	174	509	93	272	-
Liechtenstein	7	254	2	119	1	-
Lituania	1 994	183	366	99	197	-
Malta	n.s.	232	0	-	-	-
Países Bajos	375	160	60	107	40	-
Noruega	8 868	89	785	49	432	-
Polonia	9 047	213	1 930	94	851	-
Portugal	3 666	82	299	33	120	-
República de Moldova	325	128	42	64	21	-
Rumania	6 448	213	1 373	124	801	-
Federación de Rusia	851 392	105	89 136	56	47 423	-
San Marino	-	0	-	0	-	-
Eslovaquia	2 177	253	552	142	308	-
Eslovenia	1 107	283	313	178	197	-
España	14 370	44	632	24	347	-
Suecia	27 134	107	2 914	63	1 722	IN
Suiza	1 199	337	404	165	198	-
La ex Rep. Yugoslava de Macedonia	906	70	63	-	-	-

Tabla 7. Volumen y biomasa en el bosque (sigue)

País/región	Total de bosque 2000	Volumen		Biomasa		Fuente de información
		Por área	Total	Por área	Total	
	000 ha	m <sup>3</sup> /ha	M m <sup>3</sup>	t/ha	M t	IN/IP/EE/EX
Ucrania	9 584	179	1 719	-	-	-
Reino Unido de Gran Bretaña	2 794	128	359	76	213	-
Yugoslavia	2 887	111	321	23	67	-
<b>Total Europa</b>	<b>1 039 251</b>	<b>112</b>	<b>116 448</b>	<b>59</b>	<b>61 070</b>	
Antigua y Barbuda	9	116	1	210	2	EE
Bahamas	842	-	-	-	-	-
Barbados	2	-	-	-	-	-
Belice	1 348	202	272	211	284	EE
Bermudas	-	-	-	-	-	-
Islas Vírgenes Británicas	3	-	-	-	-	-
Canadá	244 571	120	29 364	83	20 240	-
Islas Caimán	13	-	-	-	-	-
Costa Rica	1 968	211	414	220	433	EE
Cuba	2 348	71	167	114	268	IN
Dominica	46	91	4	166	8	EE
República Dominicana	1 376	29	40	53	73	EE
El Salvador	121	223	27	202	24	-
Groenlandia	-	-	-	-	-	-
Granada	5	83	0	150	1	IP
Guadalupe	82	-	-	-	-	-
Guatemala	2 850	355	1 012	371	1 057	EE
Haití	88	28	2	101	9	EE
Honduras	5 383	58	311	105	566	EE
Jamaica	325	82	27	171	56	EE
Martinica	47	5	0	5	0	EE
México	55 205	52	2 871	54	2 981	IN
Montserrat	3	-	-	-	-	-
Antillas Neerlandesas	1	-	-	-	-	-
Nicaragua	3 278	154	506	161	528	EE
Panamá	2 876	308	887	322	926	EE
Puerto Rico	229	-	-	-	-	-
Saint Kitts y Nevis	4	-	-	-	-	-
Santa Lucía	9	190	2	198	2	EE
San Pedro y Miquelón	-	-	-	-	-	-
San Vicente y las Granadinas	6	166	1	173	1	IN
Trinidad y Tabago	259	71	18	129	33	EE
Estados Unidos de América	225 993	136	30 838	108	24 428	-
Islas Vírgenes (EE.UU.)	14	-	-	-	-	-
<b>Total América del Norte y Centro América</b>	<b>549 304</b>	<b>123</b>	<b>67 329</b>	<b>95</b>	<b>52 357</b>	
Argentina	34 648	25	866	68	2 356	EE
Bolivia	53 068	114	6 050	183	9 711	IP
Brasil	543 905	131	71 252	209	113 676	EE
Chile	15 536	160	2 486	268	4 164	EE
Colombia	49 601	108	5 359	196	9 722	IN
Ecuador	10 557	121	1 275	151	1 594	EE
Islas Malvinas	-	-	-	-	-	-
Guayana francesa	7 926	145	1 151	253	2 003	EE
Guyana	16 879	145	2 451	253	4 264	EE
Paraguay	23 372	34	792	59	1 379	EE
Perú	65 215	158	10 304	245	15 978	IN
Suriname	14 113	145	2 049	253	3 566	EE
Uruguay	1 292	-	-	-	-	-
Venezuela	49 506	134	6 629	233	11 535	EE
<b>Total América del Sur</b>	<b>885 618</b>	<b>125</b>	<b>110 826</b>	<b>203</b>	<b>180 210</b>	
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>3 869 455</b>	<b>100</b>	<b>386 352</b>	<b>109</b>	<b>422 256</b>	

**Tabla 8. Incendios forestales 1990-2000**

País/región	Área de bosque 2000	Número de incendios/año			Área de incendios/año en 1990		
		Promedio	Min	Max	Promedio	Min	Max
	000 ha	n	n	n	000 ha	000 ha	000 ha
Argelia	2 145	-	-	-	-	-	-
Angola	69 756	-	-	-	-	-	-
Benin	2 650	-	-	-	-	-	-
Botswana	12 427	-	-	-	-	-	-
Burkina Faso	7 089	-	-	-	-	-	-
Burundi	94	-	-	-	-	-	-
Camerún	23 858	-	-	-	-	-	-
Cabo Verde	85	-	-	-	-	-	-
República Centroafricana	22 907	-	-	-	-	-	-
Chad	12 692	-	-	-	-	-	-
Comoras	8	-	-	-	-	-	-
Congo	22 060	-	-	-	-	-	-
Côte d'Ivoire	7 117	-	-	-	-	-	-
Rep. Dem. del Congo	135 207	-	-	-	-	-	-
Djibouti	6	-	-	-	-	-	-
Egipto	72	-	-	-	-	-	-
Guinea Ecuatorial	1 752	-	-	-	-	-	-
Eritrea	1 585	-	-	-	-	-	-
Etiopía	4 593	-	-	-	-	-	-
Gabón	21 826	-	-	-	-	-	-
Gambia	481	-	-	-	-	-	-
Ghana	6 335	-	-	-	-	-	-
Guinea	6 929	-	-	-	-	-	-
Guinea-Bissau	2 187	-	-	-	-	-	-
Kenya	17 096	-	-	-	-	-	-
Lesotho	14	-	-	-	-	-	-
Liberia	3 481	-	-	-	-	-	-
Jamahiriyá Árabe Libia	358	-	-	-	-	-	-
Madagascar	11 727	-	-	-	-	-	-
Malawi	2 562	-	-	-	-	-	-
Malí	13 186	-	-	-	-	-	-
Mauritania	317	-	-	-	-	-	-
Mauricio	16	-	-	-	-	-	-
Marruecos	3 025	-	-	-	-	-	-
Mozambique	30 601	-	-	-	-	-	-
Namibia	8 040	-	-	-	-	-	-
Níger	1 328	-	-	-	-	-	-
Nigeria	13 517	-	-	-	-	-	-
Reunión	71	-	-	-	-	-	-
Rwanda	307	-	-	-	-	-	-
Santa Elena	2	-	-	-	-	-	-
Santo Tomé y Príncipe	27	-	-	-	-	-	-
Senegal	6 205	-	-	-	-	-	-
Seychelles	30	-	-	-	-	-	-
Sierra Leona	1 055	-	-	-	-	-	-
Somalia	7 515	-	-	-	-	-	-
Sudáfrica	8 917	-	-	-	-	-	-
Sudán	61 627	-	-	-	-	-	-
Swazilandia	522	-	-	-	-	-	-
Togo	510	-	-	-	-	-	-
Túnez	510	-	-	-	-	-	-
Uganda	4 190	-	-	-	-	-	-
República Unida de Tanzania	38 811	-	-	-	-	-	-
Sahara occidental	152	-	-	-	-	-	-
Zambia	31 246	-	-	-	-	-	-
Zimbabue	19 040	-	-	-	-	-	-
<b>Total África</b>	<b>649 866</b>						

Tabla 8. Incendios forestales (sigue)

País/región	Área de bosque 2000	Número de incendios/año			Área de incendios/año en 1990		
		Promedio	Min	Max	Promedio	Min	Max
	000 ha	n	n	n	000 ha	000 ha	000 ha
Afganistán	1 351	-	-	-	-	-	-
Armenia	351	7	2	24	0.0	0.0	0.2
Azerbaiyán	1 094	5	1	8	0.0	0.0	0.1
Bahrein	n.s.	-	-	-	-	-	-
Bangladesh	1 334	-	-	-	-	-	-
Bhútán	3 016	-	-	-	-	-	-
Brunei Darussalam	442	-	-	-	-	-	-
Camboya	9 335	-	-	-	-	-	-
China	163 480	-	-	-	-	-	-
Chipre	172	30	16	64	-	-	-
Rep. Pop. Dem. de Corea	8 210	-	-	-	-	-	-
Timor oriental	507	-	-	-	-	-	-
Faja de Gaza	-	-	-	-	-	-	-
Georgia	2 988	6	1	11	-	-	-
India	64 113	-	-	-	-	-	-
Indonesia	104 986	-	-	-	-	-	-
Iran, Rep. Islámica	7 299	-	-	-	-	-	-
Iraq	799	-	-	-	-	-	-
Israel	132	959	697	1 211	-	-	-
Japón	24 081	3 242	2 262	4 534	2.3	0.2	3.0
Jordania	86	-	-	-	-	-	-
Kazajstán	12 148	1 017	354	2 257	1.8	0.2	4.3
Kuwait	5	-	-	-	-	-	-
Kirguistán	1 003	-	-	-	-	-	-
Rep. Dem. Pop. Lao	12 561	-	-	-	-	-	-
Líbano	36	-	-	-	-	-	-
Malasia	19 292	-	-	-	-	-	-
Maldivas	1	-	-	-	-	-	-
Mongolia	10 645	-	-	-	-	-	-
Myanmar	34 419	-	-	-	-	-	-
Nepal	3 900	-	-	-	-	-	-
Omán	1	-	-	-	-	-	-
Pakistán	2 361	-	-	-	-	-	-
Filipinas	5 789	-	-	-	-	-	-
Qatar	1	-	-	-	-	-	-
República de Corea	6 248	-	-	-	-	-	-
Arabia Saudita	1 504	-	-	-	-	-	-
Singapur	2	-	-	-	-	-	-
Sri Lanka	1 940	-	-	-	-	-	-
República Árabe Siria	461	-	-	-	-	-	-
Tayikistán	400	-	-	-	-	-	-
Tailandia	14 762	-	-	-	-	-	-
Turquía	10 225	1 973	1 339	3 221	8.5	0.0	20.2
Turkmenistán	3 755	8	2	16	-	-	-
Emiratos Árabes Unidos	321	-	-	-	-	-	-
Uzbekistán	1 969	-	-	-	-	-	-
Viet Nam	9 819	-	-	-	-	-	-
Ribera occidental	-	-	-	-	-	-	-
Yemen	449	-	-	-	-	-	-
<b>Total Asia</b>	<b>547 793</b>						



**Tabla 8. Incendios forestales 1990-2000 (sigue)**

País/región	Área de bosque 2000	Número de incendios/año			Área de incendios/año en 1990		
		Promedio	Min	Max	Promedio	Min	Max
		000 ha	n	n	n	000 ha	000 ha
Samoa Americana	12	-	-	-	-	-	-
Australia	154 539	-	-	-	-	-	-
Islas Cook	22	-	-	-	-	-	-
Fiji	815	-	-	-	-	-	-
Polinesia francesa	105	-	-	-	-	-	-
Guam	21	-	-	-	-	-	-
Kiribati	28	-	-	-	-	-	-
Islas Marshall	n.s.	-	-	-	-	-	-
Micronesia	15	-	-	-	-	-	-
Nauru	n.s.	-	-	-	-	-	-
Nueva Caledonia	372	-	-	-	-	-	-
Nueva Zelanda	7 946	1 503	928	2 198	0.3	0.0	0.7
Niue	6	-	-	-	-	-	-
Islas Marianas septentrionales	14	-	-	-	-	-	-
Palau	35	-	-	-	-	-	-
Papua Nueva Guinea	30 601	-	-	-	-	-	-
Samoa	105	-	-	-	-	-	-
Islas Salomón	2 536	-	-	-	-	-	-
Tonga	4	-	-	-	-	-	-
Vanuatu	447	-	-	-	-	-	-
<b>Total Oceanía</b>	<b>197 623</b>						
Albania	991	406	110	695	0.5	0.0	1.0
Andorra	-	-	-	-	-	-	-
Austria	3 886	114	41	225	0.1	0.0	0.2
Belarús	9 402	3 190	1 466	7 743	4.1	0.0	18.6
Bélgica y Luxemburgo	728	64	26	185	0.1	0.0	0.8
Bosnia y Herzegovina	2 273	139	104	158	0.8	0.0	1.2
Bulgaria	3 690	413	73	1 196	3.6	0.0	10.1
Croacia	1 783	259	109	372	3.9	0.0	7.0
República Checa	2 632	1 671	961	2 586	0.9	0.0	3.5
Dinamarca	455	7	2	14	0.0	0.0	0.1
Estonia	2 060	233	39	359	0.2	0.0	0.8
Finlandia	21 935	812	286	1 289	0.8	0.0	1.6
Francia	15 341	5 415	3 888	7 200	31.5	0.0	56.5
Alemania	10 740	1 789	1 237	3 012	1.4	0.0	4.9
Grecia	3 599	1 874	858	3 113	19.7	0.0	49.6
Hungría	1 840	-	-	-	-	-	-
Islandia	31	-	-	-	-	-	-
Irlanda	659	222	123	721	0.2	0.0	0.3
Italia	10 003	11 470	6 225	15 380	20.5	0.0	44.0
Letonia	2 923	994	582	1 510	0.8	0.0	3.0
Liechtenstein	7	-	-	-	-	-	-
Lituania	1 994	602	147	1 154	0.3	0.0	0.7
Malta	n.s.	6	1	12	0.0	0.0	0.0
Países Bajos	375	81	51	117	0.0	0.0	0.0
Noruega	8 868	513	181	976	0.5	0.0	1.4
Polonia	9 047	4 792	3 008	9 305	7.0	0.0	33.3
Portugal	3 666	20 019	13 118	29 078	45.8	0.0	98.8
República de Moldova	325	22	0	91	0.0	0.0	0.1
Rumania	6 448	102	34	187	0.3	0.0	0.7
Federación de Rusia	851 392	24 649	17 965	32 833	799.9	0.0	1 853.5
San Marino	-	-	-	-	-	-	-
Eslovaquia	2 177	413	142	674	0.1	0.0	0.2
Eslovenia	1 107	81	25	211	0.4	0.0	1.0
España	14 370	17 497	12 474	25 827	68.3	0.0	250.4
Suecia	27 134	3 280	1 100	6 240	1.6	0.0	3.3
Suiza	1 199	104	52	216	0.5	0.0	1.5
La ex Rep. Yugoslava de Macedonia	906	123	18	294	3.4	0.0	10.1

Tabla 8. Incendios forestales 1990-2000 (sigue)

País/región	Área de bosque 2000	Número de incendios/año			Área de incendios/año en 1990		
		Promedio	Min	Max	Promedio	Min	Max
		<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>000 ha</i>	<i>000 ha</i>	<i>000 ha</i>
Ucrania	9 584	4 090	2 309	7 411	21.6	0.1	126.7
Reino Unido de Gran Bretaña	2 794	427	61	906	0.4	0.1	1.0
Yugoslavia	2 887	175	26	313	2.9	1.5	6.9
<b>Total Europa</b>	<b>1 039 251</b>						
Antigua y Barbuda	9	-	-	-	-	-	-
Bahamas	842	-	-	-	-	-	-
Barbados	2	-	-	-	-	-	-
Belice	1 348	-	-	-	-	-	-
Bermudas	-	-	-	-	-	-	-
Islas Vírgenes Británicas	3	-	-	-	-	-	-
Canadá	244 571	8 125	5 681	10 267	501.6	143.0	1 239.0
Islas Caimán	13	-	-	-	-	-	-
Costa Rica	1 968	-	-	-	-	-	-
Cuba	2 348	-	-	-	-	-	-
Dominica	46	-	-	-	-	-	-
República Dominicana	1 376	-	-	-	-	-	-
El Salvador	121	-	-	-	-	-	-
Groenlandia	-	-	-	-	-	-	-
Granada	5	-	-	-	-	-	-
Guadalupe	82	-	-	-	-	-	-
Guatemala	2 850	-	-	-	-	-	-
Haití	88	-	-	-	-	-	-
Honduras	5 383	-	-	-	-	-	-
Jamaica	325	-	-	-	-	-	-
Martinica	47	-	-	-	-	-	-
México	55 205	7 767	2 829	14 445	66.8	12.4	195.4
Montserrat	3	-	-	-	-	-	-
Antillas Neerlandesas	1	-	-	-	-	-	-
Nicaragua	3 278	-	-	-	-	-	-
Panamá	2 876	-	-	-	-	-	-
Puerto Rico	229	-	-	-	-	-	-
Saint Kitts y Nevis	4	-	-	-	-	-	-
Santa Lucía	9	-	-	-	-	-	-
San Pedro y Miquelón	-	-	-	-	-	-	-
San Vicente y las Granadinas	6	-	-	-	-	-	-
Trinidad y Tabago	259	328	156	764	0.4	0.3	7.2
Estados Unidos de América	225 993	108 597	86 660	130 226	-	-	-
Islas Vírgenes (EE.UU.)	14	-	-	-	-	-	-
<b>Total América del Norte y Centro América</b>	<b>549 304</b>						
Argentina	34 648	4 787	343	10 587	465.2	98.4	1 279.0
Bolivia	53 068	-	-	-	-	-	-
Brasil	543 905	-	-	-	-	-	-
Chile	15 536	5 688	4 114	6 830	24.1	3.8	64.1
Colombia	49 601	-	-	-	-	-	-
Ecuador	10 557	-	-	-	-	-	-
Islas Malvinas	-	-	-	-	-	-	-
Guayana francesa	7 926	-	-	-	-	-	-
Guyana	16 879	-	-	-	-	-	-
Paraguay	23 372	-	-	-	-	-	-
Perú	65 215	-	-	-	-	-	-
Suriname	14 113	-	-	-	-	-	-
Uruguay	1 292	-	-	-	-	-	-
Venezuela	49 506	-	-	-	-	-	-
<b>Total América del Sur</b>	<b>885 618</b>						
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>3 869 455</b>						

**Tabla 9. Estado y tendencias en manejo forestal**

País/región	Área de bosque 2000 para MFS 000 ha	Criterios e indicadores	Área bajo manejo forestal						Áreas de bosque certificado	
			2000		1990		1980		000 ha	Esquema
			000 ha	%	000 ha	%	000 ha	%		
Argelia	2 145	NE	597	28	-	-	-	-	-	-
Angola	69 756	DZAf/ATO	-	-	-	-	-	-	-	-
Benin	2 650	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Botswana	12 427	DZAf	-	-	-	-	-	-	-	-
Burkina Faso	7 089	DZAf	694	10	-	-	-	-	-	-
Burundi	94	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Camerún	23 858	ATO	-	-	-	-	-	-	-	-
Cabo Verde	85	DZAf	-	-	-	-	-	-	-	-
República Centroafricana	22 907	ATO	269*	n.ap.	-	-	-	-	-	-
Chad	12 692	DZAf	-	-	-	-	-	-	-	-
Comoras	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Congo	22 060	ATO	-	-	-	-	-	-	-	-
Côte d'Ivoire	7 117	ATO	1 387	19	-	-	1	1	-	-
Rep. Dem. del Congo	135 207	ATO	-	-	-	-	-	-	-	-
Djibouti	6	NE/DZAf	-	-	-	-	-	-	-	-
Egipto	72	NE	-	-	-	-	-	-	-	-
Guinea Ecuatorial	1 752	ATO	-	-	-	-	-	-	-	-
Eritrea	1 585	DZAf	-	-	-	-	-	-	-	-
Etiopía	4 593	DZAf	112	2	-	-	-	-	-	-
Gabón	21 826	ATO	-	-	-	-	-	-	-	-
Gambia	481	DZAf	-	-	-	-	-	-	-	-
Ghana	6 335	ATO	-	-	-	-	1 167	13	-	-
Guinea	6 929	-	112*	n.ap.	-	-	-	-	-	-
Guinea-Bissau	2 187	DZAf	-	-	-	-	-	-	-	-
Kenya	17 096	DZAf	120*	n.ap.	-	-	70	3	-	-
Lesotho	14	DZAf	n.s.	2	-	-	-	-	-	-
Liberia	3 481	ATO	-	-	-	-	-	-	-	-
Jamahiriyá Árabe Libia	358	NE	-	-	-	-	-	-	-	-
Madagascar	11 727	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malawi	2 562	DZAf	-	-	-	-	-	-	-	-
Malí	13 186	DZAf	-	-	-	-	-	-	-	-
Mauritania	317	NE/DZAf	-	-	-	-	-	-	-	-
Mauricio	16	DZAf	-	-	-	-	-	-	-	-
Marruecos	3 025	NE	-	-	-	-	421	12	-	-
Mozambique	30 601	DZAf	-	-	-	-	-	-	-	-
Namibia	8 040	DZAf	54*	n.ap.	-	-	-	-	54	CMF
Níger	1 328	DZAf	-	-	-	-	-	-	-	-
Nigeria	13 517	ATO	832*	n.ap.	-	-	n.s.	n.s.	-	-
Reunión	71	-	-	-	-	-	2	2	-	-
Rwanda	307	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Elena	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santo Tomé y Príncipe	27	ATO	-	-	-	-	-	-	-	-
Senegal	6 205	DZAf	-	-	-	-	n.s.	n.s.	-	-
Seychelles	30	DZAf	-	-	-	-	-	-	-	-
Sierra Leona	1 055	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Somalia	7 515	NE/DZAf	-	-	-	-	-	-	-	-
Sudáfrica	8 917	DZAf	828*	n.ap.	-	-	-	-	828	CMF
Sudán	61 627	NE/DZAf	-	-	-	-	50	n.s.	-	-
Swazilandia	522	DZAf	-	-	-	-	-	-	-	-
Togo	510	OIMT	12	2	-	-	-	-	-	-
Túnez	510	NE	400	78	-	-	163	38	-	-
Uganda	4 190	DZAf	-	-	-	-	440	7	-	-
República Unida de Tanzania	38 811	DZAf/ATO	-	-	-	-	n.s.	n.s.	-	-
Sahara occidental	152	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zambia	31 246	DZAf	-	-	-	-	5	2	-	-
Zimbabwe	19 040	DZAf	92*	n.ap.	-	-	-	-	92	CMF
<b>Total África</b>	<b>649 866</b>								<b>974</b>	

\*Únicamente datos parciales. Datos nacionales no disponibles.

Tabla 9. Estado y tendencias en manejo forestal (sigue)

País/región	Área de bosque 2000 para MFS 000 ha	Criterios e indicadores	Area bajo manejo forestal						Areas de bosque certificado	
			2000		1990		1980		000 ha	Esquema
			000 ha	%	000 ha	%	000 ha	%		
Afganistán	1 351	NE	-	-	-	-	100	8	-	-
Armenia	351	-	351	100	-	-	-	-	-	-
Azerbaiyán	1 094	NE	1 094	100	-	-	-	-	-	-
Bahrein	n.s.	NE	-	-	-	-	-	-	-	-
Bangladesh	1 334	DFAs	1 334	100	-	-	795	75	-	-
Bhútán	3 016	DFAs	699	23	-	-	n.s.	n.s.	-	-
Brunei Darussalam	442	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Camboya	9 335	OIMT	-	-	-	-	-	-	-	-
China	163 480	MON/DFAs/OIMT	-	-	-	-	-	-	-	-
Chipre	172	NE	172	100	153	100	-	-	-	-
Rep. Pop. Dem. de Corea	8 210	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Timor oriental	507	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Faja de Gaza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Georgia	2 988	EUR	2 438	82	-	-	-	-	-	-
India	64 113	DFAs/OIMT	46 159	72	-	-	31 917	54	-	-
Indonesia	104 986	OIMT	72*	n.ap.	-	-	40	n.s.	72	CMF
Iran, Rep. Islámica	7 299	NE	-	-	-	-	400	11	-	-
Iraq	799	NE	-	-	-	-	-	-	-	-
Israel	132	-	132	100	56	75	-	-	-	-
Japón	24 081	MON	24 081	100	-	-	-	-	3	CMF
Jordania	86	NE	-	-	-	-	-	-	-	-
Kazajstán	12 148	-	12 148	100	-	-	-	-	-	-
Kuwait	5	NE	-	-	-	-	-	-	-	-
Kirguistán	1 003	NE	1 003	100	-	-	-	-	-	-
Rep. Dem. Pop. Lao	12 561	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Libano	36	NE	-	-	-	-	-	-	-	-
Malasia	19 292	OIMT	14 020	73	-	-	2 499	12	55	CMF
Maldivas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mongolia	10 645	DFAs	-	-	-	-	-	-	-	-
Myanmar	34 419	DFAs/OIMT	-	-	-	-	3 419	11	-	-
Nepal	3 900	DFAs	1 010	26	-	-	0	0	-	-
Omán	1	NE	-	-	-	-	0	0	-	-
Pakistán	2 361	NE	-	-	-	-	410	16	-	-
Filipinas	5 789	OIMT	6 935	120	-	-	-	-	15	CMF
Qatar	1	NE	-	-	-	-	-	-	-	-
República de Corea	6 248	MON	4 096	66	-	-	-	-	-	-
Arabia Saudita	1 504	NE	-	-	-	-	-	-	-	-
Singapur	2	-	2	100	-	-	-	-	-	-
Sri Lanka	1 940	DFAs	1 940	100	-	-	-	-	13	CMF
República Árabe Siria	461	NE	-	-	-	-	60	32	-	-
Tayikistán	400	NE	400	100	-	-	-	-	-	-
Tailandia	14 762	DFAs/OIMT	-	-	-	-	-	-	-	-
Turquía	10 225	NE/EUR	9 954	97	8 812	100	8 856	100	-	-
Turkmenistán	3 755	NE	3 755	100	-	-	-	-	-	-
Emiratos Árabes Unidos	321	NE	-	-	-	-	-	-	-	-
Uzbekistán	1 969	-	1 969	100	-	-	-	-	-	-
Viet Nam	9 819	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ribera occidental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yemen	449	NE	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Asia</b>	<b>547 793</b>								<b>158</b>	

\*Únicamente datos parciales. Datos nacionales no disponibles.

Tabla 9. Estado y tendencias en manejo forestal (sigue)

País/región	Área de bosque 2000 para MFS 000 ha	Criterios e indicadores	Area bajo manejo forestal						Areas de bosque certificado	
			2000		1990		1980		000 ha	Esquema
			000 ha	%	000 ha	%	000 ha	%		
Samoa Americana	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Australia	154 539	MON	154 539	100	-	-	-	-	-	-
Islas Cook	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fiji	815	OIMT	-	-	-	-	-	-	-	-
Polinesia francesa	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guam	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kiribati	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Islas Marshall	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Micronesia	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nauru	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nueva Caledonia	372	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nueva Zelandia	7 946	MON	6 912	87	-	-	-	-	363	CMF
Niue	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Islas Marianas septentrionales	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Palau	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papua Nueva Guinea	30 601	OIMT	5 341	17	-	-	n.s.	n.s.	4	CMF
Samoa	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Islas Salomón	2 536	-	43*	n.ap.	-	-	-	-	43	CMF
Tonga	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vanuatu	447	OIMT	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Oceanía</b>	<b>197 623</b>								<b>410</b>	
Albania	991	EUR	406	41	-	-	1 046	100	-	-
Andorra	-	EUR	n.a.	n.a.	-	-	-	-	-	-
Austria	3 886	EUR	3 886	100	2 135	55	1 489	40	550	PEFC
Belarús	9 402	EUR	7 577	81	-	-	-	-	-	-
Bélgica y Luxemburgo	728	EUR y EUR	656	90	519	74	310	46	4	CMF
Bosnia y Herzegovina	2 273	EUR	2 007	88	-	-	-	-	-	-
Bulgaria	3 690	EUR	3 690	100	1 213	36	3 600	106	-	-
Croacia	1 783	EUR	1 531	86	-	-	-	-	167	CMF
República Checa	2 632	EUR	2 632	100	-	-	-	-	10	CMF
Dinamarca	455	EUR	455	100	381	82	330	71	n.s.	CMF
Estonia	2 060	EUR	1 125	55	-	-	-	-	-	-
Finlandia	21 935	EUR	21 900	100	16 392	82	10 578	53	21 900	PEFC
Francia	15 341	EUR	15 341	100	2 957	21	-	-	1	CMF
Alemania	10 740	EUR	10 740	100	6 597	63	6 583	68	3 242	PEFC/CMF
Grecia	3 599	EUR	2 009	56	980	39	1 603	64	-	-
Hungría	1 840	EUR	1 840	100	1 674	100	1 612	100	-	-
Islandia	31	EUR	13	42	-	-	-	-	-	-
Irlanda	659	EUR	551	84	394	100	298	86	-	-
Italia	10 003	EUR	1 117	11	753	12	-	-	11	CMF
Letonia	2 923	EUR	2 923	100	-	-	-	-	-	-
Liechtenstein	7	EUR	7	100	-	-	-	-	-	-
Lituania	1 994	EUR	1 938	97	-	-	-	-	-	-
Malta	n.s.	NE	n.s.	100	-	-	-	-	-	-
Países Bajos	375	EUR	375	100	254	76	225	77	69	CMF
Noruega	8 868	EUR	7 147	81	6 020	69	1 130	15	5 600	PEFC
Polonia	9 047	EUR	9 047	100	8 261	95	8 099	94	2 743	CMF
Portugal	3 666	EUR	1 201	33	-	-	448	16	-	-
República de Moldova	325	EUR	325	100	-	-	-	-	-	-
Rumania	6 448	EUR	6 448	100	6 190	100	5 940	100	-	-
Federación de Rusia	851 392	MON/EUR	851 392	100	-	-	-	-	33	CMF
San Marino	-	EUR	n.a.	n.a.	-	-	-	-	-	-
Eslovaquia	2 177	EUR	1 988	91	-	-	-	-	-	-
Eslovenia	1 107	EUR	1 107	100	-	-	-	-	-	-
España	14 370	EUR	11 694	81	1 588	19	2 007	29	-	-
Suecia	27 134	EUR	27 134	100	16 650	68	14 301	59	11 167	CMF/PEFC
Suiza	1 199	EUR	1 153	96	646	57	627	67	49	CMF
La ex Rep. Yugoslava de Macedonia	906	-	906	100	-	-	-	-	-	-

\*Únicamente datos parciales. Datos nacionales no disponibles.

Tabla 9. Estado y tendencias en manejo forestal (sigue)

País/región	Área de bosque 2000 para MFS 000 ha	Criterios e indicadores	Area bajo manejo forestal						Areas de bosque certificado	
			2000		1990		1980		000 ha	Esquema
			000 ha	%	000 ha	%	000 ha	%		
Ucrania	9 584	EUR	9 584	100	-	-	-	-	203	CMF
Reino Unido de Gran Bretaña	2 794	EUR	2 319	83	946	43	1 505	74	958	CMF
Yugoslavia	2 887	EUR	2 723	94	6 320	76	6 300	69	-	-
<b>Total Europa</b>	<b>1 039 251</b>								<b>46 708</b>	
Antigua y Barbuda	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bahamas	842	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Barbados	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Belice	1 348	LEP	1 000	74	-	-	-	-	96	CMF
Bermudas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Islas Vírgenes Británicas	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Canadá	244 571	MON	173 400	71	-	-	148 087	60	4 360	CMF/CSA/IFS
Islas Caimán	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costa Rica	1 968	LEP	116*	n.ap.	-	-	-	-	41	CMF
Cuba	2 348	-	730	31	-	-	200	12	-	-
Dominica	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-
República Dominicana	1 376	-	152	11	-	-	-	-	-	-
El Salvador	121	LEP	-	-	-	-	-	-	-	-
Groenlandia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granada	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guadalupe	82	-	28*	n.ap.	-	-	-	-	-	-
Guatemala	2 850	LEP	54	2	-	-	-	-	100	CMF
Haití	88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Honduras	5 383	LEP	821	15	-	-	58	1	20	CMF
Jamaica	325	-	44	14	-	-	-	-	-	-
Martinica	47	-	10	21	-	-	-	-	-	-
México	55 205	MON	7 100	13	-	-	-	-	169	CMF
Montserrat	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Antillas Neerlandesas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nicaragua	3 278	LEP	236	7	-	-	250	6	-	-
Panamá	2 876	LEP	20*	n.ap.	-	-	-	-	1	CMF
Puerto Rico	229	-	57	25	-	-	-	-	-	-
Saint Kitts y Nevis	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Lucía	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
San Pedro y Miquelón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
San Vicente y las Granadinas	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trinidad y Tabago	259	OIMT	120	46	-	-	14	6	-	-
Estados Unidos de América	225 993	MON	125 707	56	-	-	86 697	41	26 129	CMF/IFS/ATFP/SV
Islas Vírgenes (EE.UU.)	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total América del Norte y Centro América</b>	<b>549 304</b>								<b>30 916</b>	
Argentina	34 648	MON	-	-	-	-	-	-	-	-
Bolivia	53 068	TARA	6 900	13	-	-	-	-	885	CMF
Brasil	543 905	TARA	4 000	1	-	-	n.s.	n.s.	666	CMF
Chile	15 536	MON	-	-	-	-	-	-	-	-
Colombia	49 601	TARA	85	n.s.	-	-	-	-	-	-
Ecuador	10 557	TARA	14	n.s.	-	-	-	-	-	-
Islas Malvinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guayana francesa	7 926	-	400	5	-	-	-	-	-	-
Guyana	16 879	TARA	4 200	25	-	-	-	-	-	-
Paraguay	23 372	-	3 000	13	-	-	-	-	-	-
Perú	65 215	TARA	1 573	2	-	-	-	-	-	-
Suriname	14 113	TARA	1 568	11	-	-	-	-	-	-
Uruguay	1 292	MON	99	8	-	-	-	-	-	-
Venezuela	49 506	TARA	3 970	8	-	-	-	-	-	-
<b>Total América del Sur</b>	<b>885 618</b>								<b>1 551</b>	
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>3 869 455</b>								<b>80 717</b>	

\*Únicamente datos parciales. Datos nacionales no disponibles.

Tabla 10. Extracciones

País/región	Área de bosque	Área dentro de un programa de explotación de madera				Volumen cosechado
		Área total 2000	Área de explotación real	Intensidad de explotación baja	Intensidad de explotación alta	
	000 ha	000 ha	000 ha/año	m³/ha	m³/ha	000 m³ o.b./año
Argelia	2 145	-	-	-	-	-
Angola	69 756	245	12	-	-	-
Benin	2 650	-	-	-	-	-
Botswana	12 427	-	-	-	-	-
Burkina Faso	7 089	-	-	-	-	-
Burundi	94	-	-	-	-	-
Camerún	23 858	4 054	338	6	8	-
Cabo Verde	85	-	-	-	-	-
República Centroafricana	22 907	1 762	65	4	9	-
Chad	12 692	-	-	-	-	-
Comoras	8	-	-	-	-	-
Congo	22 060	-	383	-	-	-
Côte d'Ivoire	7 117	-	604	-	-	-
Rep. Dem. del Congo	135 207	-	166	-	-	-
Djibouti	6	-	-	-	-	-
Egipto	72	-	-	-	-	-
Guinea Ecuatorial	1 752	-	45	6	10	-
Eritrea	1 585	-	-	-	-	-
Etiopía	4 593	-	-	-	-	-
Gabón	21 826	-	378	7	13	-
Gambia	481	-	-	-	-	-
Ghana	6 335	-	39	-	-	-
Guinea	6 929	-	21	-	-	-
Guinea-Bissau	2 187	-	-	-	-	-
Kenya	17 096	-	-	-	-	-
Lesotho	14	-	-	-	-	-
Liberia	3 481	-	32	-	-	-
Jamahiriya Arabe Libia	358	-	-	-	-	-
Madagascar	11 727	-	3	-	-	-
Malawi	2 562	-	-	-	-	-
Malí	13 186	-	-	-	-	-
Mauritania	317	-	-	-	-	-
Mauricio	16	-	-	-	-	-
Marruecos	3 025	-	-	-	-	-
Mozambique	30 601	-	22	4	4	-
Namibia	8 040	-	-	-	-	-
Níger	1 328	-	-	-	-	-
Nigeria	13 517	-	1 035	4	12	-
Reunión	71	-	-	-	-	-
Rwanda	307	-	-	-	-	-
Santa Elena	2	-	-	-	-	-
Santo Tomé y Príncipe	27	-	-	-	-	-
Senegal	6 205	-	-	-	-	-
Seychelles	30	-	-	-	-	-
Sierra Leona	1 055	-	-	-	-	-
Somalia	7 515	-	-	-	-	-
Sudáfrica	8 917	-	-	-	-	-
Sudán	61 627	-	-	-	-	-
Swazilandia	522	-	-	-	-	-
Togo	510	-	-	-	-	-
Túnez	510	-	-	-	-	-
Uganda	4 190	-	2	-	-	-
República Unida de Tanzania	38 811	-	49	-	-	-
Sahara occidental	152	-	-	-	-	-
Zambia	31 246	-	119	1	1	-
Zimbabwe	19 040	-	-	-	-	-
<b>Total África</b>	<b>649 866</b>					

Tabla 10. Extracciones (sigue)

País/región	Área de bosque	Área dentro de un programa de explotación de madera				Volumen cosechado
		Área total 2000	Área de explotación real	Intensidad de explotación baja	Intensidad de explotación alta	
	000 ha	000 ha	000 ha/año	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	000 m <sup>3</sup> o.b./año
Afganistán	1 351	-	-	-	-	-
Armenia	351	-	-	-	-	150
Azerbaiyán	1 094	-	-	-	-	60
Bahrein	n.s.	-	-	-	-	-
Bangladesh	1 334	-	-	-	-	-
Bhután	3 016	-	-	-	-	-
Brunei Darussalam	442	-	-	-	-	-
Camboya	9 335	6 416	75	5	5	-
China	163 480	-	-	-	-	-
Chipre	172	-	-	-	-	48
Rep. Pop. Dem. de Corea	8 210	-	-	-	-	-
Timor oriental	507	-	-	-	-	-
Faja de Gaza	-	-	-	-	-	-
Georgia	2 988	-	-	-	-	-
India	64 113	-	3 011	-	-	-
Indonesia	104 986	-	1 840	-	-	-
Iran, Rep. Islámica	7 299	-	-	-	-	-
Iraq	799	-	-	-	-	-
Israel	132	-	-	-	-	-
Japón	24 081	-	-	-	-	-
Jordania	86	-	-	-	-	-
Kazajstán	12 148	-	-	-	-	1 400
Kuwait	5	-	-	-	-	-
Kirguistán	1 003	-	-	-	-	-
Rep. Dem. Pop. Lao	12 561	-	35	-	-	-
Líbano	36	-	-	-	-	-
Malasia	19 292	-	520	-	-	-
Maldivas	1	-	-	-	-	-
Mongolia	10 645	-	-	-	-	-
Myanmar	34 419	17 852	411	5	8	-
Nepal	3 900	-	-	-	-	-
Omán	1	-	-	-	-	-
Pakistán	2 361	-	-	-	-	-
Filipinas	5 789	-	31	6	23	-
Qatar	1	-	-	-	-	-
República de Corea	6 248	-	-	-	-	-
Arabia Saudita	1 504	-	-	-	-	-
Singapur	2	-	-	-	-	-
Sri Lanka	1 940	-	-	-	-	-
República Árabe Siria	461	-	-	-	-	-
Tayikistán	400	-	-	-	-	-
Tailandia	14 762	1 081	15	-	-	-
Turquía	10 225	-	-	-	-	16 436
Turkmenistán	3 755	-	-	-	-	-
Emiratos Árabes Unidos	321	-	-	-	-	-
Uzbekistán	1 969	-	-	-	-	-
Viet Nam	9 819	-	109	17	23	-
Ribera occidental	-	-	-	-	-	-
Yemen	449	-	-	-	-	-
<b>Total Asia</b>	<b>547 793</b>					



Tabla 10. Extracciones (sigue)

País/región	Área de bosque	Área dentro de un programa de explotación de madera				Volumen cosechado
		Área total 2000	Área de explotación real	Intensidad de explotación baja	Intensidad de explotación alta	
	000 ha	000 ha	000 ha/año	m³/ha	m³/ha	000 m³ o.b./año
Samoa Americana	12	-	-	-	-	-
Australia	154 539	-	-	-	-	-
Islas Cook	22	-	-	-	-	-
Fiji	815	-	-	-	-	-
Polinesia francesa	105	-	-	-	-	-
Guam	21	-	-	-	-	-
Kiribati	28	-	-	-	-	-
Islas Marshall	n.s.	-	-	-	-	-
Micronesia	15	-	-	-	-	-
Nauru	n.s.	-	-	-	-	-
Nueva Caledonia	372	-	-	-	-	-
Nueva Zelandia	7 946	-	-	-	-	19 770
Niue	6	-	-	-	-	-
Islas Marianas septentrionales	14	-	-	-	-	-
Palau	35	-	-	-	-	-
Papua Nueva Guinea	30 601	1 938	178	17	17	-
Samoa	105	-	-	-	-	-
Islas Salomón	2 536	-	-	-	-	-
Tonga	4	-	-	-	-	-
Vanuatu	447	-	-	-	-	-
<b>Total Oceanía</b>	<b>197 623</b>					
Albania	991	-	-	-	-	692
Andorra	-	-	-	-	-	-
Austria	3 886	-	-	-	-	17 171
Belarús	9 402	-	-	-	-	9 550
Bélgica y Luxemburgo	728	-	-	-	-	-
Bosnia y Herzegovina	2 273	-	-	-	-	-
Bulgaria	3 690	-	-	-	-	3 887
Croacia	1 783	-	-	-	-	4 300
República Checa	2 632	-	-	-	-	13 140
Dinamarca	455	-	-	-	-	2 194
Estonia	2 060	-	-	-	-	-
Finlandia	21 935	-	-	-	-	49 500
Francia	15 341	-	-	-	-	47 611
Alemania	10 740	-	-	-	-	38 867
Grecia	3 599	-	-	-	-	2 408
Hungría	1 840	-	-	-	-	5 375
Islandia	31	-	-	-	-	0
Irlanda	659	-	-	-	-	2 330
Italia	10 003	-	-	-	-	8 381
Letonia	2 923	-	-	-	-	6 710
Liechtenstein	7	-	-	-	-	14
Lituania	1 994	-	-	-	-	4 740
Malta	n.s.	-	-	-	-	-
Países Bajos	375	-	-	-	-	1 219
Noruega	8 868	-	-	-	-	10 880
Polonia	9 047	-	-	-	-	26 212
Portugal	3 666	-	-	-	-	11 400
República de Moldova	325	-	-	-	-	353
Rumania	6 448	-	-	-	-	13 600
Federación de Rusia	851 392	-	-	-	-	116 200
San Marino	-	-	-	-	-	-
Eslovaquia	2 177	-	-	-	-	5 600
Eslovenia	1 107	-	-	-	-	2 300
España	14 370	-	-	-	-	-
Suecia	27 134	-	-	-	-	61 593
Suiza	1 199	-	-	-	-	6 408
La ex Rep. Yugoslava de Macedonia	906	-	-	-	-	-

Tabla 10. Extracciones (sigue)

País/región	Área de bosque	Área dentro de un programa de explotación de madera				Volumen cosechado
		Área total 2000	Área de explotación real	Intensidad de explotación baja	Intensidad de explotación alta	
	000 ha	000 ha	000 ha/año	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	000 m <sup>3</sup> o.b./año
Ucrania	9 584	-	-	-	-	-
Reino Unido de Gran Bretaña	2 794	-	-	-	-	8 200
Yugoslavia	2 887	-	-	-	-	3 058
<b>Total Europa</b>	<b>1 039 251</b>					
Antigua y Barbuda	9	-	-	-	-	-
Bahamas	842	-	-	-	-	-
Barbados	2	-	-	-	-	-
Belice	1 348	-	-	-	-	-
Bermudas	-	-	-	-	-	-
Islas Vírgenes Británicas	3	-	-	-	-	-
Canadá	244 571	-	-	-	-	214 128
Islas Caimán	13	-	-	-	-	-
Costa Rica	1 968	-	-	-	-	-
Cuba	2 348	-	-	-	-	-
Dominica	46	-	-	-	-	-
República Dominicana	1 376	-	-	-	-	-
El Salvador	121	-	-	-	-	-
Groenlandia	-	-	-	-	-	-
Granada	5	-	-	-	-	-
Guadalupe	82	-	-	-	-	-
Guatemala	2 850	-	27	-	-	-
Haití	88	-	-	-	-	-
Honduras	5 383	42	3	13	13	-
Jamaica	325	-	-	-	-	-
Martinica	47	-	-	-	-	-
México	55 205	-	28	-	-	-
Montserrat	3	-	-	-	-	-
Antillas Neerlandesas	1	-	-	-	-	-
Nicaragua	3 278	-	15	-	-	-
Panamá	2 876	-	-	-	-	-
Puerto Rico	229	-	-	-	-	-
Saint Kitts y Nevis	4	-	-	-	-	-
Santa Lucía	9	-	-	-	-	-
San Pedro y Miquelón	-	-	-	-	-	-
San Vicente y las Granadinas	6	-	-	-	-	-
Trinidad y Tabago	259	-	-	-	-	-
Estados Unidos de América	225 993	-	-	-	-	452 000
Islas Vírgenes (EE.UU.)	14	-	-	-	-	-
<b>Total América del Norte y Centro América</b>	<b>549 304</b>					
Argentina	34 648	-	-	-	-	-
Bolivia	53 068	4 977	137	1	2	-
Brasil	543 905	1 768	53	12	34	-
Chile	15 536	-	-	-	-	-
Colombia	49 601	-	49	16	18	-
Ecuador	10 557	-	202	-	-	-
Islas Malvinas	-	-	-	-	-	-
Guayana francesa	7 926	400	10	6	6	-
Guyana	16 879	3 703	160	4	9	-
Paraguay	23 372	-	427	-	-	-
Perú	65 215	2 014	661	2	2	-
Suriname	14 113	1 711	41	1	6	-
Uruguay	1 292	-	-	-	-	-
Venezuela	49 506	2 125	122	4	13	-
<b>Total América del Sur</b>	<b>885 618</b>					
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>3 869 455</b>					

Tabla 11. Comparación entre las áreas sujetas al manejo forestal

País/región	Área de bosque 2000	Área bajo planes de manejo forestal	Bosque en las áreas protegidas		Áreas de extracción		Área de bosque certificado
			Informe nacional	Mapas mundiales	Dentro de un programa de manejo	Cosecha real per capita	
	000 ha	%	%	%	%	%	%
Argelia	2 145	28	-	6	-	-	-
Angola	69 756	-	-	3	0.4	0.02	-
Benin	2 650	-	-	32	-	-	-
Botswana	12 427	-	-	26	-	-	-
Burkina Faso	7 089	10	-	11	-	-	-
Burundi	94	-	-	29	-	-	-
Camerún	23 858	-	-	11	17	1.4	-
Cabo Verde	85	-	-	-	-	-	-
República Centroafricana	22 907	n.ap.	-	15	8	0.3	-
Chad	12 692	-	-	27	-	-	-
Comoras	8	-	-	-	-	-	-
Congo	22 060	-	-	14	-	1.7	-
Côte d'Ivoire	7 117	19	-	10	-	8.5	-
Rep. Dem. del Congo	135 207	-	-	9	-	0.1	-
Djibouti	6	-	-	0	-	-	-
Egipto	72	-	-	0	-	-	-
Guinea Ecuatorial	1 752	-	-	11	-	2.6	-
Eritrea	1 585	-	-	0	-	-	-
Etiopía	4 593	2	-	15	-	-	-
Gabón	21 826	-	-	16	-	1.7	-
Gambia	481	-	-	3	-	-	-
Ghana	6 335	-	-	9	-	0.6	-
Guinea	6 929	n.ap.	-	5	-	0.3	-
Guinea-Bissau	2 187	-	-	1	-	-	-
Kenya	17 096	n.ap.	-	40	-	-	-
Lesotho	14	2	-	16	-	-	-
Liberia	3 481	-	-	1	-	0.9	-
Jamahiriyá Árabe Libia	358	-	-	19	-	-	-
Madagascar	11 727	-	-	4	-	0.03	-
Malawi	2 562	-	-	45	-	-	-
Malí	13 186	-	-	7	-	-	-
Mauritania	317	-	-	3	-	-	-
Mauricio	16	-	-	-	-	-	-
Marruecos	3 025	-	-	7	-	-	-
Mozambique	30 601	-	-	7	-	0.1	-
Namibia	8 040	n.ap.	-	5	-	-	0.7
Níger	1 328	-	-	77	-	-	-
Nigeria	13 517	n.ap.	-	7	-	7.7	-
Reunión	71	-	-	-	-	-	-
Rwanda	307	-	-	76	-	-	-
Santa Elena	2	-	-	-	-	-	-
Santo Tomé y Príncipe	27	-	-	-	-	-	-
Senegal	6 205	-	-	16	-	-	-
Seychelles	30	-	-	-	-	-	-
Sierra Leona	1 055	-	-	5	-	-	-
Somalia	7 515	-	-	3	-	-	-
Sudáfrica	8 917	n.ap.	-	7	-	-	9.3
Sudán	61 627	-	-	10	-	-	-
Swazilandia	522	-	-	4	-	-	-
Togo	510	2	-	14	-	-	-
Túnez	510	78	-	4	-	-	-
Uganda	4 190	-	-	18	-	0.04	-
República Unida de Tanzania	38 811	-	-	14	-	0.1	-
Sahara occidental	152	-	-	0	-	-	-
Zambia	31 246	-	-	24	-	0.4	-
Zimbabwe	19 040	n.ap.	-	12	-	-	0.5
<b>Total África</b>	<b>649 866</b>						

Tabla 11. Comparación entre las áreas sujetas al manejo forestal (sigue)

País/región	Área de bosque 2000	Área bajo planes de manejo forestal	Bosque en las áreas protegidas		Áreas de extracción		Área de bosque certificado
			Informe nacional	Mapas mundiales	Dentro de un programa de manejo	Cosecha real per capita	
	000 ha	%	%	%	%	%	%
Afganistán	1 351	-	-	0	-	-	-
Armenia	351	100	31	5	-	-	-
Azerbaiyán	1 094	100	100	7	-	-	-
Bahrein	n.s.	-	-	-	-	-	-
Bangladesh	1 334	100	-	14	-	-	-
Bhután	3 016	23	-	25	-	-	-
Brunei Darussalam	442	-	-	22	-	-	-
Camboya	9 335	-	-	24	69	0.8	-
China	163 480	-	-	3	-	-	-
Chipre	172	100	100	37	-	-	-
Rep. Pop. Dem. de Corea	8 210	-	-	3	-	-	-
Timor oriental	507	-	-	3	-	-	-
Faja de Gaza	-	-	-	-	-	-	-
Georgia	2 988	82	4	3	-	-	-
India	64 113	72	-	8	-	4.7	-
Indonesia	104 986	n.ap.	-	16	-	1.8	0.1
Iran, Rep. Islámica	7 299	-	-	12	-	-	-
Iraq	799	-	-	0	-	-	-
Israel	132	100	-	63	-	-	-
Japón	24 081	100	7	8	-	-	0.01
Jordania	86	-	-	0	-	-	-
Kazajstán	12 148	100	100	11	-	-	-
Kuwait	5	-	-	0	-	-	-
Kirguistán	1 003	100	86	10	-	-	-
Rep. Dem. Pop. Lao	12 561	-	-	20	-	0.3	-
Libano	36	-	-	0	-	-	-
Malasia	19 292	73	-	9	-	2.7	0.3
Maldivas	1	-	-	-	-	-	-
Mongolia	10 645	-	-	11	-	-	-
Myanmar	34 419	-	-	5	52	1.2	-
Nepal	3 900	26	-	9	-	-	-
Omán	1	-	-	0	-	-	-
Pakistán	2 361	-	-	3	-	-	-
Filipinas	5 789	120	-	7	-	0.5	0.3
Qatar	1	-	-	0	-	-	-
República de Corea	6 248	66	-	4	-	-	-
Arabia Saudita	1 504	-	-	9	-	-	-
Singapur	2	100	-	-	-	-	-
Sri Lanka	1 940	100	-	18	-	-	0.7
República Árabe Siria	461	-	-	0	-	-	-
Tayikistán	400	100	100	1	-	-	-
Tailandia	14 762	-	-	23	7	0.1	-
Turquía	10 225	97	2	2	-	-	-
Turkmenistán	3 755	100	3	13	-	-	-
Emiratos Árabes Unidos	321	-	-	0	-	-	-
Uzbekistán	1 969	100	96	30	-	-	-
Viet Nam	9 819	-	-	6	-	1.1	-
Ribera occidental	-	-	-	-	-	-	-
Yemen	449	-	-	0	-	-	-
<b>Total Asia</b>	<b>547 793</b>						

Tabla 11. Comparación entre las áreas sujetas al manejo forestal (sigue)

País/región	Área de bosque 2000	Área bajo planes de manejo forestal	Bosque en las áreas protegidas		Áreas de extracción		Área de bosque certificado
			Informe nacional	Mapas mundiales	Dentro de un programa de manejo	Cosecha real per capita	
	000 ha	%	%	%	%	%	%
Samoa Americana	12	-	-	-	-	-	-
Australia	154 539	100	15	13	-	-	-
Islas Cook	22	-	-	-	-	-	-
Fiji	815	-	-	0	-	-	-
Polinesia francesa	105	-	-	-	-	-	-
Guam	21	-	-	-	-	-	-
Kiribati	28	-	-	-	-	-	-
Islas Marshall	n.s.	-	-	-	-	-	-
Micronesia	15	-	-	-	-	-	-
Nauru	n.s.	-	-	-	-	-	-
Nueva Caledonia	372	-	-	2	-	-	-
Nueva Zelandia	7 946	87	21	3	-	-	4.6
Niue	6	-	-	-	-	-	-
Islas Marianas septentrionales	14	-	-	-	-	-	-
Palau	35	-	-	-	-	-	-
Papua Nueva Guinea	30 601	17	-	9	6	0.6	0.01
Samoa	105	-	-	-	-	-	-
Islas Salomón	2 536	n.ap.	-	0	-	-	1.7
Tonga	4	-	-	-	-	-	-
Vanuatu	447	-	-	0	-	-	-
<b>Total Oceanía</b>	<b>197 623</b>						
Albania	991	41	14	2	-	-	-
Andorra	-	n.a.	-	-	-	-	-
Austria	3 886	100	20	22	-	-	14.2
Belarús	9 402	81	9	10	-	-	-
Bélgica y Luxemburgo	728	90	25	21	-	-	0.5
Bosnia y Herzegovina	2 273	88	-	1	-	-	-
Bulgaria	3 690	100	38	8	-	-	-
Croacia	1 783	86	23	8	-	-	9.4
República Checa	2 632	100	25	28	-	-	0.4
Dinamarca	455	100	21	9	-	-	n.s.
Estonia	2 060	55	9	21	-	-	-
Finlandia	21 935	100	11	7	-	-	99.8
Francia	15 341	100	18	17	-	-	0.01
Alemania	10 740	100	67	29	-	-	30.2
Grecia	3 599	56	29	4	-	-	-
Hungría	1 840	100	20	16	-	-	-
Islandia	31	42	7	7	-	-	-
Irlanda	659	84	1	5	-	-	-
Italia	10 003	11	19	11	-	-	0.1
Letonia	2 923	100	16	15	-	-	-
Liechtenstein	7	100	22	-	-	-	-
Lituania	1 994	97	15	10	-	-	-
Malta	n.s.	100	10	-	-	-	-
Países Bajos	375	100	24	9	-	-	18.4
Noruega	8 868	81	26	1	-	-	63.1
Polonia	9 047	100	16	16	-	-	30.3
Portugal	3 666	33	17	8	-	-	-
República de Moldova	325	100	-	4	-	-	-
Rumania	6 448	100	7	4	-	-	-
Federación de Rusia	851 392	100	3	3	-	-	n.s.
San Marino	-	n.a.	-	-	-	-	-
Eslovaquia	2 177	91	41	29	-	-	-
Eslovenia	1 107	100	7	6	-	-	-
España	14 370	81	24	17	-	-	-
Suecia	27 134	100	-	8	-	-	41.2
Suiza	1 199	96	4	12	-	-	4.1
La ex Rep. Yugoslava de Macedonia	906	100	-	5	-	-	-

Tabla 11. Comparación entre las áreas sujetas al manejo forestal (sigue)

País/región	Área de bosque 2000	Área bajo planes de manejo forestal	Bosque en las áreas protegidas		Áreas de extracción		Área de bosque certificado
			Informe nacional	Mapas mundiales	Dentro de un programa de manejo	Cosecha real per capita	
	000 ha	%	%	%	%	%	%
Ucrania	9 584	100	10	6	-	-	2.1
Reino Unido de Gran Bretaña	2 794	83	32	23	-	-	34.3
Yugoslavia	2 887	94	100	6	-	-	-
<b>Total Europa</b>	<b>1 039 251</b>						
Antigua y Barbuda	9	-	-	-	-	-	-
Bahamas	842	-	-	4	-	-	-
Barbados	2	-	-	-	-	-	-
Belice	1 348	74	-	37	-	-	7.1
Bermudas	-	-	-	-	-	-	-
Islas Vírgenes Británicas	3	-	-	-	-	-	-
Canadá	244 571	71	8	5	-	-	1.8
Islas Caimán	13	-	-	-	-	-	-
Costa Rica	1 968	n.ap.	-	36	-	-	2.1
Cuba	2 348	31	-	25	-	-	-
Dominica	46	-	-	-	-	-	-
República Dominicana	1 376	11	-	15	-	-	-
El Salvador	121	-	-	1	-	-	-
Groenlandia	-	-	-	-	-	-	-
Granada	5	-	-	-	-	-	-
Guadalupe	82	n.ap.	-	-	-	-	-
Guatemala	2 850	2	-	35	-	1.0	3.5
Haití	88	-	-	1	-	-	-
Honduras	5 383	15	-	5	1	0.05	0.4
Jamaica	325	14	-	11	-	-	-
Martinica	47	21	-	-	-	-	-
México	55 205	13	-	4	-	0.1	0.3
Montserrat	3	-	-	-	-	-	-
Antillas Neerlandesas	1	-	-	-	-	-	-
Nicaragua	3 278	7	-	23	-	0.5	-
Panamá	2 876	n.ap.	-	35	-	-	0.03
Puerto Rico	229	25	-	5	-	-	-
Saint Kitts y Nevis	4	-	-	-	-	-	-
Santa Lucía	9	-	-	-	-	-	-
San Pedro y Miquelón	-	-	0	-	-	-	-
San Vicente y las Granadinas	6	-	-	-	-	-	-
Trinidad y Tabago	259	46	-	-	-	-	-
Estados Unidos de América	225 993	56	30	40	-	-	11.6
Islas Vírgenes (EE.UU.)	14	-	-	-	-	-	-
<b>Total América del Norte y Centro América</b>	<b>549 304</b>						
Argentina	34 648	-	-	7	-	-	-
Bolivia	53 068	13	-	31	9	0.3	1.7
Brasil	543 905	1	-	17	0.3	0.01	0.1
Chile	15 536	-	-	14	-	-	-
Colombia	49 601	0.2	-	24	-	0.1	-
Ecuador	10 557	0.1	-	20	-	1.9	-
Islas Malvinas	-	-	-	-	-	-	-
Guayana francesa	7 926	5	-	7	5	0.1	-
Guyana	16 879	25	-	1	22	0.9	-
Paraguay	23 372	13	-	5	-	1.8	-
Perú	65 215	2	-	10	3	1.0	-
Suriname	14 113	11	-	4	12	0.3	-
Uruguay	1 292	8	-	5	-	-	-
Venezuela	49 506	8	-	66	4	0.2	-
<b>Total América del Sur</b>	<b>885 618</b>						
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>3 869 455</b>						

Tabla 12. Productos forestales no madereros - principales grupos de productos

País/región	Productos vegetales									Productos animales								
	Alimentos	Forrajes	Medicinas	Plantas medicinales	Perfumes, cosméticos	Tintes y tanino	Utensilios, artesanías, materiales de construcción	Ornamental	Exudados	Otros	Animales vivos	Miel cera de abejas	Carne	Otros comestibles	Piel y cueros	Medicinas	Colorantes	Otros no comestibles
<b>África</b>																		
Argelia							x											
Angola	x			x														
Benin	x			x			x					x	x					
Botswana	x			x									x					
Burkina Faso	x												x					
Burundi				x							x		x					
Camerún	x	x					x						x					
Cabo Verde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
República Centroafricana	x	x											x					
Chad	x	x							x									
Comoras	x							x			x	x						
Congo	x			x			x	x				x	x					
Côte d'Ivoire	x						x											
Rep. Dem. del Congo	x												x					
Djibouti		x																
Egipto	x			x	x													
Guinea Ecuatorial	x			x			x						x					
Eritrea							x		x									
Etiopía				x					x									
Gabón	x						x											
Gambia	x																	
Ghana	x			x			x						x					
Guinea	x			x			x						x					
Guinea-Bissau	x	x																
Kenya		x		x		x			x									
Lesotho	x	x		x									x	x				
Liberia	x												x					
Jamahiriyá Árabe Libia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madagascar	x			x				x			x							
Malawi	x											x	x	x				
Malí	x	x							x			x						
Mauritania	x	x		x					x									
Mauricio	x	x		x								x	x					
Marruecos	x			x					x									
Mozambique	x			x									x	x				
Namibia	x	x		x									x	x				
Níger	x	x		x					x									
Nigeria	x												x					
Reunión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rwanda	x			x								x	x					
Santa Elena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santo Tomé y Príncipe				x														
Senegal	x	x							x		x							
Seychelles	x																	
Sierra Leona	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Somalia									x									
Sudáfrica	x	x		x					x				x					
Sudán	x	x		x		x							x	x				
Swazilandia	x	x		x														
Togo	x	x		x		x												
Túnez	x	x					x											
Uganda													x	x				
República Unida de Tanzania		x		x							x	x						
Sahara occidental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zambia	x	x		x			x							x				
Zimbabwe	x	x		x									x	x				

Tabla 12. Productos forestales no madereros - principales grupos de productos (sigue)

País/región	Productos vegetales										Productos animales							
	Alimentos	Forrajes	Medicinas	Plantas medicinales	Perfumes, cosméticos	Tintes y tanino	Utensilios, artesanías, materiales de construcción	Ornamental	Exudados	Otros	Animales vivos	Miel cera de abejas	Carne	Otros comestibles	Piel y cueros	Medicinas	Colorantes	Otros no comestibles
<b>Asia</b>																		
Afganistán	x			x														
Armenia	x											x						
Azerbaiyán				x														
Bahrein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bangladesh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bhútán	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brunei Darussalam	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Camboya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
China	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chipre	x											x						
Rep. Pop. Dem. de Corea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Timor oriental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Faja de Gaza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Georgia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
India	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Indonesia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Iran, Rep. Islámica	x			x	x	x			x			x						
Iraq	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Israel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Japón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jordania	x			x								x						
Kazajstán	x			x														
Kuwait	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kirguistán	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rep. Dem. Pop. Lao	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Líbano	x	x										x						
Malasia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maldivas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mongolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Myanmar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nepal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Omán				x		x												
Pakistán	x			x	x	x												
Filipinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Qatar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
República de Corea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arabia Saudita		x																
Singapur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sri Lanka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
República Árabe Siria	x	x		x		x			x			x	x					
Tayikistán	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tailandia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Turquía	x	x		x					x	x								
Turkmenistán	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Emiratos Árabes Unidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uzbekistán	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Viet Nam	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ribera occidental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yemen	x	x										x						









Tabla 13. Especies endémicas en peligro para siete grupos de especies (sigue)

País/región	Todos los 7 grupos de especies		Especies endémicas en peligro por país									
	Total especies	Especies en peligro	Total, todos los 7 grupos de especies	Grupos de especies que crecen en el bosque								
				Anfibios	Aves	Helechos	Mamíferos	Palmas	Reptiles	Árboles	Total	
<b>Asia</b>												
Afganistán	723	27	1									
Armenia	92	12	1									
Azerbaiyán	92	22										
Bahrein	337	2				-						
Bangladesh	1074	75	2					1				1
Bhútán	832	39										
Brunei Darussalam	623	119	14					1		10		11
Camboya	1071	80	2							2		2
China	4310	402	137		16	10	8	4	1	69		108
Chipre	415	11	2									
Rep. Pop. Dem. de Corea	579	29	1							1		1
Timor oriental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Faja de Gaza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Georgia	132	22										
India	3008	494	210	3	9	6	9	18		128		173
Indonesia	5952	762	370		55	38	50	27		125		295
Iran, Rep. Islámica	1006	45	8									
Iraq	644	21	1									
Israel	610	26	3									
Japón	1351	353	41		5	53	6	2		-		66
Jordania	443	12										
Kazajstán	453	32	1									
Kuwait	379	6										
Kirguistán	66	13	2									
Rep. Dem. Pop. Lao	1325	85	3					1		1		2
Líbano	391	12										
Malasia	3121	966	534		1	5	10	107		358		481
Maldivas	128	3				-						
Mongolia	623	26										
Myanmar	2117	139	9		2					4		6
Nepal	1263	63	1									
Omán	560	25	4									
Pakistán	1104	47	3									
Filipinas	2097	447	317		70	36	37	40	1	131		315
Qatar	283	3				-						
República de Corea	551	25								-		
Arabia Saudita	599	25										
Singapur	567	87	3							5		5
Sri Lanka	1018	390	313		5	44	4	10	2	277		342
República Árabe Siria	434	14	1									
Tayikistán	85	16	1									
Tailandia	2293	195	17				1	2		8		11
Turquía	737	51	8									
Turkmenistán	117	25										
Emiratos Árabes Unidos	422	9	1			-						
Uzbekistán	73											
Viet Nam	1999	258	85	1	7	8	4	17		32		69
Ribera occidental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yemen	497	79	50							35		35



Tabla 13. Especies endémicas en peligro para siete grupos de especies (sigue)

País/región	Todos los 7 grupos de especies		Especies endémicas en peligro por país										
	Total especies	Especies en peligro	Total, todos los 7 grupos de especies	Grupos de especies que crecen en el bosque									
				Anfibios	Aves	Helechos	Mamíferos	Palmas	Reptiles	Árboles	Total		
Ucrania	60	29	1										
Reino Unido de Gran Bretaña	723	17	9								8	8	
Yugoslavia	98	21				-					-		
<b>América del Norte y Centro América</b>													
Antigua y Barbuda	202	11	1										
Bahamas	100	21	5				1						1
Barbados	221	6	1										
Belice	1163	47	4								4	4	
Bermudas	369	12	5			4							4
Islas Vírgenes Británicas	233	14	1										
Canadá	1013	43	2			3							3
Islas Caimán	228	7	2								1	1	
Costa Rica	2629	214	56		5	23	3	10			36	77	
Cuba	1047	237	185		3	11	1	7			102	124	
Dominica	400	17	3		2						1	3	
República Dominicana	479	65	13			3		1	2		6	12	
El Salvador	1028	46	5								4	4	
Groenlandia	12	2											
Granada	352	15	1		1								1
Guadalupe	462	20	3				1						1
Guatemala	2283	130	19				1	6			9	16	
Haití	494	61	14					1			6	7	
Honduras	1849	145	52		1		2	1			36	40	
Jamaica	976	264	234	2	3	5	2	1	1		164	178	
Martinica	383	17	4		1						2	3	
México	4033	362	185		15	11	13	17			65	121	
Montserrat	258	11	1							1		1	
Antillas Neerlandesas	353	10	1							1		1	
Nicaragua	1832	63	3			1					2	3	
Panamá	2645	297	129		2	6	5	12			106	131	
Puerto Rico	694	91	39	1	2	4				1	21	29	
Saint Kitts y Nevis	230	8											
Santa Lucía	320	16	5		2					1		3	
San Pedro y Miquelón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
San Vicente y las Granadinas	330	13	4		2					1		3	
Trinidad y Tabago	963	13	1		1	1						2	
Estados Unidos de América	1283	436	292	13	20	13	4	18			147	215	
Islas Vírgenes (EE.UU.)	214	25	1										
<b>América del Sur</b>													
Argentina	2311	123	16		1	1							2
Bolivia	3193	152	46		4	1	1	2			24	32	
Brasil	3744	621	360		57		27	20			185	289	
Chile	798	131	42		2	27	1	3			14	47	
Colombia	5133	435	216		27	9	3	23			78	140	
Ecuador	4031	303	157		6	6	1	5			127	145	
Islas Malvinas	205	1	1										
Guayana francesa	1495	47	10				2	2			6	10	
Guyana	1370	50	9								9	9	
Paraguay	1313	57	3								1	1	
Perú	4247	462	277		13	10	6	4			182	215	
Suriname	1453	53	16										
Uruguay	532	16											
Venezuela	3313	158	73		11	7	4	5			38	65	

Tabla 14. Distribución del área total de bosque por zona ecológica

País/región	Tropical						Subtropical					Templado					Boreal			Polar	
	B. Lluvioso	Húmedo	Seco	Arbustos	Desierto	Montaña	Húmedo	Seco	Estepa	Desierto	Montaña	Oceánico	Continental	Estepa	Desierto	Montaña	Coníferas	Tundra	Montaña		
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		%
<b>África</b>								x													
Argelia					n.s.			96	1		3										
Angola	9	65	25	1	n.s.	n.s.															
Benin	5	66	29																		
Botswana			73	27																	
Burkina Faso		9	90	1																	
Burundi						100															
Camerún	81	16	2	n.s.		1															
Cabo Verde				100																	
República Centroafricana	23	53	24																		
Chad		10	88	2																	
Comoras		100																			
Congo	95		5																		
Côte d'Ivoire	63	37				n.s.															
Rep. Dem. del Congo	82	15	n.s.			3															
Djibouti					100																
Egipto										100											
Guinea Ecuatorial	100																				
Eritrea				75	7	18															
Etiopía		3	39	30	n.s.	29															
Gabón	99		1																		
Gambia		24	76																		
Ghana	47	32	21																		
Guinea	28	71				1															
Guinea-Bissau	23	77																			
Kenya	1	18	1	28		53															
Lesotho											100										
Liberia	99	1				n.s.															
Jamahiriya Arabe Libia							44	56													
Madagascar	34	9		38		18															
Malawi		48	37			15															
Malí		17	81	3																	
Mauritania				100																	
Mauricio		100																			
Marruecos					n.s.		75	3		22											
Mozambique	1	18	81			n.s.															
Namibia			53	43	1	3															
Níger			99	1																	
Nigeria	22	36	38	2		2															
Reunión		100																			
Rwanda						100															
Santa Elena		100																			
Santo Tomé y Príncipe	100																				
Senegal		20	70	10																	
Seychelles		100																			
Sierra Leona	40	60				1															
Somalia		1		97	1	1															
Sudáfrica		1	61	3	1	2	15	7			11										
Sudán	7	57	26	9		1															
Swazilandia			86								14										
Togo	19	68	12																		
Túnez							96				4										
Uganda	78	5		1		16															
República Unida de Tanzania	1	18	65	13		3															
Sahara occidental					100																
Zambia		49	51			n.s.															
Zimbabwe			99			1															

Tabla 14. Distribución del área total de bosque por zona ecológica (sigue)

País/región	Tropical						Subtropical					Templado					Boreal			Polar
	B. Lluvioso	Húmedo	Seco	Arbustos	Desierto	Montaña	Húmedo	Seco	Estepa	Desierto	Montaña	Océanico	Continental	Estepa	Desierto	Montaña	Coníferas	Tundra	Montaña	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
<b>Asia</b>								x												
Afganistán									42	2	56				n.s.	n.s.				
Armenia											61		39							
Azerbaiyán							8				29		42		3	17				
Bahrein										100										
Bangladesh	63	37																		
Bhútán	14					55					31									
Brunei Darussalam	100					n.s.														
Camboya	7	16	77																	
China	n.s.	1				3	37				22		17	4	n.s.	9	8		n.s.	
Chipre								100												
Rep. Pop. Dem. de Corea													100							
Timor oriental	33	3		59		5														
Faja de Gaza																				
Georgia							16				25		11		n.s.	48				
India	13	11	56	9	n.s.	7			n.s.		5									
Indonesia	88	2	n.s.	1		9														
Iran, Rep. Islámica							72		1	1	25		1	1	n.s.					
Iraq									62	36	3									
Israel								62	38											
Japón							40				14		6			40				
Jordania									100											
Kazajstán													5	41	15	23			17	
Kuwait										100										
Kirguistán															n.s.	100				
Rep. Dem. Pop. Lao	25	25	35			14														
Líbano								91	9											
Malasia	94					6														
Maldivas	100																			
Mongolia														35	n.s.	64				
Myanmar	35	37	4			24					1									
Nepal	19	21	1			16					42									
Omán					100															
Pakistán		n.s.		1	1				66		31					n.s.				
Filipinas	81	10				9														
Qatar										100										
República de Corea							15						85							
Arabia Saudita					91					9										
Singapur	100																			
Sri Lanka	18	20	62			n.s.														
República Árabe Siria								68	32											
Tayikistán														5		95				
Tailandia	23	21	54			2														
Turquía							9	33	1		48		7			1				
Turkmenistán											4			81	14					
Emiratos Árabes Unidos					100															
Uzbekistán														3	45	52				
Viet Nam	26	37	16	8		10	2				n.s.									
Ribera occidental																				
Yemen					37	63														



Tabla 14. Distribución del área total de bosque por zona ecológica (sigue)

País/región	Tropical						Subtropical					Templado					Boreal			Polar	
	B. Lluvioso	Húmedo	Seco	Arbustos	Desierto	Montaña	Húmedo	Seco	Estepa	Desierto	Montaña	Océánico	Continental	Estepa	Desierto	Montaña	Coníferas	Tundra	Montaña		
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		%
<b>Oceania</b>								x													
Samoa Americana	100																				
Australia	2		39	14			5	6	23	4		4							4		
Islas Cook	100																				
Fiji	100																				
Polinesia francesa	100																				
Guam	100																				
Kiribati	100																				
Islas Marshall	100																				
Micronesia	100																				
Nauru	100																				
Nueva Caledonia	100																				
Nueva Zelandia							51					34						16			
Niue	100																				
Islas Marianas septentrionales	100																				
Palau	100																				
Papua Nueva Guinea	80	4	5			11															
Samoa	100																				
Islas Salomón	100																				
Tonga	100																				
Vanuatu	100																				
<b>Europe</b>																					
Albania							76				7	4						13			
Andorra																		100			
Austria												7	12					81			
Belarús													100								
Bélgica y Luxemburgo												92						8			
Bosnia y Herzegovina							19					31						50			
Bulgaria							6					55	n.s.					39			
Croacia							28				n.s.	48						24			
República Checa												n.s.	54					46			
Dinamarca												100									
Estonia													100								
Finlandia													2					95		3	
Francia												69						31			
Alemania												71	9					20			
Grecia							88				9	2						1			
Hungría													100								
Islandia																		87		13	
Irlanda												93						7			
Italia							75				9	4						12			
Letonia													100								
Liechtenstein																		100			
Lituania													100								
Malta							100														
Países Bajos												100									
Noruega												6	1					46	n.s.	47	n.s.
Polonia												18	72					10			
Portugal							73				8	17						2			
República de Moldova													95	5							
Rumanía													58	2				40			
Federación de Rusia													9	1	n.s.	4	50	3	33	1	
San Marino																					
Eslovaquia													44					56			
Eslovenia							12						40					47			
España							65	1			14	10						11			
Suecia												2	26					67		5	
Suiza												26						74			
La ex Rep. Yugoslava de Macedonia							57				7		18					18			



**Tabla 15. Bosque en las áreas protegidas/disponible para el suministro de madera**

País/región	Área de bosque 2000	Bosque en las áreas protegidas			Bosque disponible para el suministro de madera con diferentes límites de distancia respecto a la infraestructura				
		Informe nacional		Mapas mundiales	Sin límite	50 km.	30 km.	20 km.	10 km.
	000 ha	000 ha	%	%	%	%	%	%	%
Argelia	2 145	-	-	6	96	96	96	96	91
Angola	69 756	-	-	3	97	96	94	89	64
Benin	2 650	-	-	32	61	61	61	60	50
Botswana	12 427	-	-	26	75	75	72	67	47
Burkina Faso	7 089	-	-	11	86	86	86	85	74
Burundi	94	-	-	29	79	79	79	79	75
Camerún	23 858	-	-	11	89	89	86	81	67
Cabo Verde	85	-	-	-	-	-	-	-	-
República Centroafricana	22 907	-	-	15	80	76	70	63	45
Chad	12 692	-	-	27	95	94	89	83	61
Comoras	8	-	-	-	100	100	100	100	100
Congo	22 060	-	-	14	86	78	69	60	41
Côte d'Ivoire	7 117	-	-	10	92	92	92	91	81
Rep. Dem. del Congo	135 207	-	-	9	92	92	90	86	67
Djibouti	6	-	-	0	100	100	100	100	84
Egipto	72	-	-	0	-	-	-	-	-
Guinea Ecuatorial	1 752	-	-	11	89	89	89	89	83
Eritrea	1 585	-	-	0	100	100	100	100	78
Etiopía	4 593	-	-	15	86	84	73	59	34
Gabón	21 826	-	-	16	84	84	79	71	51
Gambia	481	-	-	3	98	98	98	98	96
Ghana	6 335	-	-	9	91	91	91	91	85
Guinea	6 929	-	-	5	95	95	95	95	88
Guinea-Bissau	2 187	-	-	1	99	99	99	99	87
Kenya	17 096	-	-	40	61	61	61	56	41
Lesotho	14	-	-	16	87	87	75	47	28
Liberia	3 481	-	-	1	99	99	99	96	84
Jamahiriyá Árabe Libia	358	-	-	19	100	100	100	100	100
Madagascar	11 727	-	-	4	98	98	97	94	83
Malawi	2 562	-	-	45	54	54	54	54	47
Malí	13 186	-	-	7	94	94	94	94	82
Mauritania	317	-	-	3	98	98	98	98	76
Mauricio	16	-	-	-	-	-	-	-	-
Marruecos	3 025	-	-	7	99	99	99	99	87
Mozambique	30 601	-	-	7	94	94	94	91	66
Namibia	8 040	-	-	5	94	94	94	91	72
Níger	1 328	-	-	77	100	100	100	100	79
Nigeria	13 517	-	-	7	94	93	92	90	78
Reunión	71	-	-	-	-	-	-	-	-
Rwanda	307	-	-	76	100	100	100	100	69
Santa Elena	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Santo Tomé y Príncipe	27	-	-	-	-	-	-	-	-
Senegal	6 205	-	-	16	84	84	84	83	75
Seychelles	30	-	-	-	-	-	-	-	-
Sierra Leona	1 055	-	-	5	98	98	98	98	93
Somalia	7 515	-	-	3	100	100	99	88	62
Sudáfrica	8 917	-	-	7	96	96	96	95	81
Sudán	61 627	-	-	10	95	94	88	79	58
Swazilandia	522	-	-	4	96	96	96	96	88
Togo	510	-	-	14	86	86	86	86	77
Túnez	510	-	-	4	95	95	95	95	90
Uganda	4 190	-	-	18	84	84	84	83	74
República Unida de Tanzania	38 811	-	-	14	85	85	81	74	55
Sahara occidental	152	-	-	0	-	-	-	-	-
Zambia	31 246	-	-	24	71	71	68	62	42
Zimbabwe	19 040	-	-	12	88	88	88	87	77
<b>Total África</b>	<b>649 866</b>				<b>89</b>	<b>89</b>	<b>86</b>	<b>82</b>	<b>65</b>

Tabla 15. Bosque en las áreas protegidas/disponible para el suministro de madera (sigue)

País/región	Área de bosque 2000	Bosque en las áreas protegidas			Bosque disponible para el suministro de madera con diferentes límites de distancia respecto a la infraestructura				
		Informe nacional		Mapas mundiales	Sin límite	50 km.	30 km.	20 km.	10 km.
	000 ha	000 ha	%	%	%	%	%	%	%
Afganistán	1 351	-	-	0	69	69	68	66	45
Armenia	351	107	31	5	92	92	92	92	89
Azerbaián	1 094	1 094	100	7	95	95	95	95	87
Bahrein	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-
Bangladesh	1 334	-	-	14	83	83	82	82	76
Bhútán	3 016	-	-	25	52	52	52	52	43
Brunei Darussalam	442	-	-	22	81	81	81	78	62
Camboya	9 335	-	-	24	78	78	78	77	62
China	163 480	-	-	3	83	83	82	79	64
Chipre	172	172	100	37	100	100	100	100	100
Rep. Pop. Dem. de Corea	8 210	-	-	3	99	99	99	99	90
Timor oriental	507	-	-	3	97	97	95	95	91
Faja de Gaza	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Georgia	2 988	111	4	3	88	88	88	88	81
India	64 113	-	-	8	88	88	88	88	80
Indonesia	104 986	-	-	16	80	65	57	49	34
Iran, Rep. Islámica	7 299	-	-	12	98	98	98	98	82
Iraq	799	-	-	0	100	100	100	92	66
Israel	132	-	-	63	100	100	100	100	100
Japón	24 081	1 758	7	8	84	84	84	84	82
Jordania	86	-	-	0	100	100	100	100	100
Kazajstán	12 148	12 148	100	11	81	81	81	80	66
Kuwait	5	-	-	0	-	-	-	-	-
Kirguistán	1 003	866	86	10	26	26	26	26	21
Rep. Dem. Pop. Lao	12 561	-	-	20	81	81	81	79	68
Líbano	36	-	-	0	100	100	100	100	100
Malasia	19 292	-	-	9	90	79	67	55	36
Maldivas	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Mongolia	10 645	-	-	11	83	79	71	59	34
Myanmar	34 419	-	-	5	93	93	93	90	78
Nepal	3 900	-	-	9	76	76	76	76	68
Omán	1	-	-	0	100	100	100	100	100
Pakistán	2 361	-	-	3	80	80	79	78	64
Filipinas	5 789	-	-	7	95	95	95	91	67
Qatar	1	-	-	0	-	-	-	-	-
República de Corea	6 248	-	-	4	95	95	95	95	88
Arabia Saudita	1 504	-	-	9	100	100	91	76	53
Singapur	2	-	-	-	100	100	100	100	100
Sri Lanka	1 940	-	-	18	75	75	75	75	72
República Árabe Siria	461	-	-	0	100	100	100	100	99
Tayikistán	400	400	100	1	48	48	48	48	45
Tailandia	14 762	-	-	23	72	72	71	68	54
Turquía	10 225	194	2	2	100	100	100	100	95
Turkmenistán	3 755	113	3	13	100	100	100	100	90
Emiratos Árabes Unidos	321	-	-	0	-	-	-	-	-
Uzbekistán	1 969	1 888	96	30	100	100	100	100	74
Viet Nam	9 819	-	-	6	90	90	90	89	77
Ribera occidental	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yemen	449	-	-	0	100	100	86	80	43
<b>Total Asia</b>	<b>547 793</b>				<b>84</b>	<b>81</b>	<b>79</b>	<b>75</b>	<b>63</b>

**Tabla 15. Bosque en las áreas protegidas/disponible para el suministro de madera (sigue)**

País/región	Área de bosque 2000	Bosque en las áreas protegidas			Bosque disponible para el suministro de madera con diferentes límites de distancia respecto a la infraestructura				
		Informe nacional		Mapas mundiales	Sin límite	50 km.	30 km.	20 km.	10 km.
	000 ha	000 ha	%	%	%	%	%	%	%
Samoa Americana	12	-	-	-	-	-	-	-	-
Australia	154 539	23 335	15	13	90	89	85	80	64
Islas Cook	22	-	-	-	-	-	-	-	-
Fiji	815	-	-	0	-	-	-	-	-
Polinesia francesa	105	-	-	-	-	-	-	-	-
Guam	21	-	-	-	-	-	-	-	-
Kiribati	28	-	-	-	-	-	-	-	-
Islas Marshall	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-
Micronesia	15	-	-	-	-	-	-	-	-
Nauru	n.s.	-	-	-	-	-	-	-	-
Nueva Caledonia	372	-	-	2	97	97	97	96	88
Nueva Zelanda	7 946	1 661	21	3	82	82	82	81	73
Niue	6	-	-	-	-	-	-	-	-
Islas Marianas septentrionales	14	-	-	-	-	-	-	-	-
Palau	35	-	-	-	-	-	-	-	-
Papua Nueva Guinea	30 601	-	-	9	90	61	46	35	21
Samoa	105	-	-	-	-	-	-	-	-
Islas Salomón	2 536	-	-	0	100	65	61	57	47
Tonga	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Vanuatu	447	-	-	0	100	87	84	79	68
<b>Total Oceanía</b>	<b>197 623</b>				<b>90</b>	<b>83</b>	<b>77</b>	<b>71</b>	<b>56</b>
Albania	991	137	14	2	100	100	100	100	89
Andorra	-	-	-	-	56	56	56	56	56
Austria	3 886	785	20	22	98	98	98	98	94
Belarús	9 402	856	9	10	91	91	91	91	88
Bélgica y Luxemburgo	728	179	25	21	100	100	100	100	98
Bosnia y Herzegovina	2 273	-	-	1	100	100	100	100	95
Bulgaria	3 690	1 391	38	8	98	98	98	98	92
Croacia	1 783	414	23	8	97	97	97	97	91
República Checa	2 632	647	25	28	74	74	74	74	71
Dinamarca	455	93	21	9	97	97	97	97	96
Estonia	2 060	187	9	21	94	94	94	94	91
Finlandia	21 935	2 391	11	7	94	94	94	92	78
Francia	15 341	2 746	18	17	94	94	94	94	92
Alemania	10 740	7 207	67	29	99	99	99	99	98
Grecia	3 599	1 047	29	4	97	97	97	97	96
Hungría	1 840	368	20	16	85	85	85	85	83
Islandia	31	2	7	7	93	93	93	93	87
Irlanda	659	7	1	5	100	100	100	100	94
Italia	10 003	1 881	19	11	99	99	99	99	97
Letonia	2 923	476	16	15	97	97	97	97	96
Liechtenstein	7	2	22	-	100	100	100	100	100
Lituania	1 994	297	15	10	97	97	97	97	97
Malta	n.s.	n.s.	10	-	-	-	-	-	-
Países Bajos	375	89	24	9	100	100	100	100	98
Noruega	8 868	2 297	26	1	95	95	95	94	87
Polonia	9 047	1 420	16	16	85	85	85	85	84
Portugal	3 666	634	17	8	96	96	96	96	92
República de Moldova	325	-	-	4	100	100	100	100	100
Rumania	6 448	477	7	4	99	99	99	99	94
Federación de Rusia	851 392	25 542	3	3	90	74	63	55	39
San Marino	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eslovaquia	2 177	897	41	29	72	72	72	72	70
Eslovenia	1 107	80	7	6	100	100	100	100	94
España	14 370	3 420	24	17	89	89	89	89	83
Suecia	27 134	-	-	8	93	93	93	93	88
Suiza	1 199	43	4	12	80	80	80	80	80
La ex Rep. Yugoslava de Macedonia	906	-	-	5	98	98	98	98	94

Tabla 15. Bosque en las áreas protegidas/disponible para el suministro de madera (sigue)

País/región	Área de bosque 2000	Bosque en las áreas protegidas		Bosque disponible para el suministro de madera con diferentes límites de distancia respecto a la infraestructura					
		Informe nacional	Mapas mundiales	Sin límite	50 km.	30 km.	20 km.	10 km.	
	000 ha	000 ha	%	%	%	%	%	%	
Ucrania	9 584	987	10	6	95	95	95	95	92
Reino Unido de Gran Bretaña	2 794	897	32	23	78	78	78	78	76
Yugoslavia	2 887	2 887	100	6	99	99	99	99	95
<b>Total Europa</b>	<b>1 039 251</b>				<b>91</b>	<b>78</b>	<b>70</b>	<b>63</b>	<b>50</b>
Antigua y Barbuda	9	-	-	-	100	100	100	100	100
Bahamas	842	-	-	4	100	98	97	96	91
Barbados	2	-	-	-	100	100	100	100	100
Belice	1 348	-	-	37	62	62	61	60	51
Bermudas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Islas Vírgenes Británicas	3	-	-	-	100	100	100	100	100
Canadá	244 571	19 321	8	5	87	64	55	47	33
Islas Caimán	13	-	-	-	99	85	85	85	85
Costa Rica	1 968	-	-	36	67	67	67	65	59
Cuba	2 348	-	-	25	85	85	84	83	78
Dominica	46	-	-	-	84	84	84	84	83
República Dominicana	1 376	-	-	15	91	91	91	91	86
El Salvador	121	-	-	1	99	99	99	99	99
Groenlandia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granada	5	-	-	-	100	100	100	100	97
Guadalupe	82	-	-	-	89	89	89	89	89
Guatemala	2 850	-	-	35	76	76	74	70	62
Haití	88	-	-	1	100	100	100	100	97
Honduras	5 383	-	-	5	88	87	83	80	70
Jamaica	325	-	-	11	88	88	88	88	88
Martinica	47	-	-	-	43	43	43	43	43
México	55 205	-	-	4	93	93	91	88	71
Montserrat	3	-	-	-	100	100	100	100	100
Antillas Neerlandesas	1	-	-	-	100	100	100	100	100
Nicaragua	3 278	-	-	23	74	74	72	68	57
Panamá	2 876	-	-	35	70	68	55	42	27
Puerto Rico	229	-	-	5	97	97	97	97	97
Saint Kitts y Nevis	4	-	-	-	100	100	100	100	100
Santa Lucía	9	-	-	-	100	100	100	100	100
San Pedro y Miquelón	-	-	0	-	100	100	100	100	91
San Vicente y las Granadinas	6	-	-	-	100	100	100	100	96
Trinidad y Tabago	259	-	-	-	100	100	100	100	100
Estados Unidos de América	225 993	66 668	30	40	59	58	56	55	49
Islas Vírgenes (EE.UU.)	14	-	-	-	100	100	100	100	100
<b>Total América del Norte y Centro América</b>	<b>549 304</b>				<b>77</b>	<b>66</b>	<b>61</b>	<b>56</b>	<b>45</b>
Argentina	34 648	-	-	7	96	96	96	93	79
Bolivia	53 068	-	-	31	81	80	74	64	43
Brasil	543 905	-	-	17	85	44	36	31	22
Chile	15 536	-	-	14	88	83	78	74	63
Colombia	49 601	-	-	24	75	45	35	29	20
Ecuador	10 557	-	-	20	79	68	58	50	34
Islas Malvinas	-	-	-	-	100	100	77	38	23
Guayana francesa	7 926	-	-	7	100	84	59	43	23
Guyana	16 879	-	-	1	100	78	58	44	25
Paraguay	23 372	-	-	5	95	95	90	80	57
Perú	65 215	-	-	10	90	42	27	19	10
Suriname	14 113	-	-	4	96	49	31	22	12
Uruguay	1 292	-	-	5	97	97	97	97	78
Venezuela	49 506	-	-	66	39	25	23	21	16
<b>Total América del Sur</b>	<b>885 618</b>				<b>84</b>	<b>54</b>	<b>46</b>	<b>40</b>	<b>29</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>3 869 455</b>				<b>86</b>	<b>73</b>	<b>67</b>	<b>62</b>	<b>49</b>

**Tabla 16. FRA 2000 interacción con los países**

País/región	Corresponsal nacional de FRA 2000	FRA 2000 actividades		
		Misión al país	Talleres y reuniones	Informe nacional
Argelia	Directeur Général des Forêts, Ministère de B'Agriculture	Si		
Angola	Zola Alfonso, Deputy Director General IDF, Institute of Forestry Development, Ministry of Agriculture	Si	Si	DT47, CE-FAO
Benin	Sylla Alioune, Directeur des forêts et des ressources naturelles, Ministère du Développement Rural	Si	Si	CE-FAO
Botswana	Kujinga K.K., Chief Forestry, Range Ecology and Beekeeping, Ministry of Agriculture, Department of Crop Production and Forestry	Si	Si	DT47, CE-FAO
Burkina Faso	Dakkar Djiri, Ministère de B' Environnement et de B' Eau	Si		
Burundi	Ntamagendero Liberața, Directeur-adjoint des Forêts, Ministère de B' Agriculture et de B' Élevage	Si		
Camerún	Kameni Foteu R., Chef de la cellule d' études et de planification forestière and Conseiller Technique auprès du Ministère des eaux et forêts, Ministère de B' Environnement et des forêts		Si	CE-FAO
Cabo Verde	Carvalho Leao, Directeur National des Forêts		Si	CE-FAO
República Centroafricana	Mbitikon Raymond, Chargé de mission, Cabinet du Ministre du Tourisme Chargé de B' Environnement	Si	Si	CE-FAO
Chad	Hassan Mahamat Ali, Dircteur des forets, Ministère de B'Environnement et du Tourisme	Si	Si	CE-FAO
Comoras	Directeur du Developpement Forestier, Miinistère de la Production			
Congo	Bouetoukadilamio V., Ministère de B'Agriculture, de B' Élevage, des Eaux et Forêts et de la Pêche	Si	Si	CE-FAO
Côte d'Ivoire	Nzoré Kadja, Directeur Général adjoint des Forêts, Ministère de B'Agriculture et des Ressources Animales	Si	Si	CE-FAO
Rep. Dem. del Congo	Vangu-Lutete Clément	Si		
Djibouti	Chef du Service de B' Agriculture, Ministère de B' Agriculture			
Egipto	Riad Mamdouh, Undersecretary of State for Afforestation and Environment, Ministry of Agriculture and Land Reclamation			
Guinea Ecuatorial	Obama Carlos Eyi, Director General de Economia Forestal, Ministerio de Agricultura y Alimentacion		Si	CE-FAO
Eritrea	Iyassu Mebrahtu, Director General, Crop and Land Resources Department, Ministry of Agriculture		Si	CE-FAO
Etiopía	Head, Forestry and Wildlife Dept., Ministry of Natural Resources and Environmental Protection	Si	Si	CE-FAO
Gabón	Nyar-Ollame Pierre, Coordinnateur national PAFN	Si		
Gambia	Bojang Lamin, Senior Forestry Officer in Charge of Technical Unit of Forestry Department, State Department of the Presidency and Natural Resources	Si		
Ghana	Tuffuor Kwabena, Senior official, NFAP Focal Point	Si		
Guinea	Directeur National des forêts et de la faune, Ministère de B'Agriculture		Si	CE-FAO
Guinea-Bissau	Diombera Kaoussou, Chef de la Division des Études et de la Planification Forestière, Directeur National du projet GCP/GBS/023/NET	Si		
Kenya	Muita Daniel W., Forest Department	Si	Si	CE-FAO
Lesotho	Chief Forestry Officer, Forestry Division, Ministry of Agriculture	Si	Si	DT47.CE-FAO
Liberia	Kaydea Shad G., Senior official: Managing Director, Forestry Department Authority			
Jamahiriya Arabe Libia	Bourjini Salah, Senior official: Resident Representative, UNDP			
Madagascar	Henri Finoama, Directeur des Eaux et Forêts, Ministère du Developpement Rural	Si	Si	CE-FAO
Malawi	Chipompha N.W.S., Senior official: Deputy Chief Forestry Officer	Si	Si	DT47, CE-FAO
Malí	Berthé Yafon, Directeur des Forêts, Ministère de B'Environnement	Si	Si	CE-FAO
Mauritania	Ibrahim Sall, Coordinnateur du PMLCD	Si		
Mauricio				
Marruecos	Ministère de B' Agriculture			
Mozambique	Adamo, Senior official: Director of Forestry, National Directorate of Forestry and Wildlife (DNFFB)	Si	Si	DT47, CE-FAO

Tabla 16. FRA 2000 interacción con los países (sigue)

País/región	Corresponsal nacional de FRA 2000	FRA 2000 actividades		
		Misión al país	Talleres y reuniones	Informe nacional
Namibia	Chakamga Moses, Principal Forester, National Forest Inventory Project (component of Namibia-Finland Forestry Programme) Ministry of Environment and Tourism	Si	Si	DT47, CE-FAO
Níger	Adamou Abdou, Ministère de B' Hydraulique et de B' Environnement	Si	Si	CE-FAO
Nigeria	Okenyi I.I., Senior official, Forestry Management, Evaluation and Coordinating Unit (FORMECU)	Si	Si	CE-FAO
Reunión				
Rwanda	Directeur des Forests, Ministère de B' Agriculture et de B' Élevage	Si	Si	CE-FAO
Santa Elena				
Santo Tomé y Príncipe	Directeur du Developpement Technique, Ministère de B' Agriculture			
Senegal	Dieng Ndiawar, Conseiller technique, Parc forestier de Hann, Ministère de B' Environnement et de la Protection de la Nature	Si		
Seychelles	Directeur de la Foret, Division de B' Environnement			
Sierra Leona	Palmer Prince, Senior Official: Deputy Chief Conservator of Forests, Ministry of Agriculture and Forestry			
Somalia	Gammadid Ismail Deria, Senior official: Director of Forestry, National Range Agency			CE-FAO
Sudáfrica	Mondlane Stephen, Deputy Director, International Forestry, Department of Water Affairs and Forestry	Si	Si	DT47, CE-FAO
Sudán	Abdel Nour Hassal Omán, General Manager, Sudan National Forests Cooperation, Ministry of Agriculture and Natural Resources	Si	Si	CE-FAO
Swazilandia	Gamedze Solomon T., (SADC Forestry Contact Point) Senior Forestry Officer, Forestry Section, Ministry of Agriculture and Cooperatives	Si	Si	DT47, CE-FAO
Togo	Kodjo M. Tengue, Coordinator of PAFN	Si		
Túnez	Directeur General des Forests, Ministère de B' Agriculture	Si		
Uganda	Kanabahita Charlotte, Forest Officer, Ministry of Water, Lands and Environment		Si	CE-FAO
República Unida de Tanzania	Yonazi R. P., Forestry and Beekeeping Division, Ministry of Tourism, Natural Resources and Environment	Si	Si	CE-FAO
Sahara occidental				
Zambia	Akepelwa, Chief conservator of Forests, Forest Department, Ministry of Land and Natural Resources	Si	Si	DT47, CE-FAO
Zimbabwe	Nyoni J., Policy Review Coordinator, Forestry Commission, Old Mutual Centre	Si	Si	DT47, CE-FAO
<b>Total Africa</b>		<b>36</b>	<b>30</b>	
Afganistán	General President, Forestry and Range Department Ministry of Agriculture and Land Reform			
Armenia	Ter-Ghazaryan Karen, Deputy Executive Director, Forest Research and Experimental Centre, Ministry of Nature Protection			CEPE
Azerbaiján	Amirov Faik Acad ogly, Director, Forestry Scientific, Research and Project Development Institute, Forestry and Industry Association, (AzerbLes)			CEPE
Bahrein	Director, Agriculture Department, Ministry of Commerce and Agriculture			
Bangladesh	Ahmad Ishtiaq Uddin, DCF, Bangladesh Forest Department	Si	Si	DT45,15
Bhútan	Dhital D.B., Head Forest Resources Development Division, Bhútan Forest Department	Si	Si	DT45,14
Brunei Darussalam	Tuan Haji Abd. Rahman bin Hj. Chuchu, Director, Forestry Department Headquarters, Ministry of Industry and Primary Resources	Si		
Camboya	Syphan Ouk, Deputy Director-General, Department of Forestry and Wildlife			
China	Chen Xuefeng, Deputy Division Director, Division of Inventory, Department of Forest Resources, State Forestry Administration (SFA)	Si		
Chipre	Kourtellarides I., Department of Forests, Ministry of Agriculture, Natural Resources and Environment			CEPE
Rep. Pop. Dem. de Corea	Administrator, Forestry Administration			
Timor oriental				



**Tabla 16. FRA 2000 interacción con los países (sigue)**

País/región	Corresponsal nacional de FRA 2000	FRA 2000 actividades		
		Misión al país	Talleres y reuniones	Informe nacional
Faja de Gaza				
Georgia	Kandelaki Teimuraz E., Doctor, Vice-Chairman of the State Department of Forest Management			CEPE
India	Pandey Devendra, Director, Forest Survey of India	Si	Si	DT45
Indonesia	Sumantri Ishak, Director of Inventory Division, Directorate General of Inventory and Landuse Planning (INTAG), Ministry of Forestry	Si		
Iran, Rep. Islámica	Shirazi M.A., Director-General of International Affairs Bureau, Forest and Range Organization			
Iraq	Director General of Forestry, Ministry of Agriculture and Irrigation, Ministry of Agriculture and Irrigation			
Israel	Sapir Gil, Forest Resources Unit, Research and Development Authority			CEPE
Japón	Amano Masahiro, Director, Resource Planning Section, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)			CEPE
Jordania	Director General of Forest and Range, Ministry of Agriculture			
Kazajstán	Musataev Murat, Vice-Minister, Ministry of Nature Resources and Environment Protection			CEPE
Kuwait	Director, National Parks and Afforestation, General Authority for Agriculture and Fisheries			
Kirguistán	Venglovsky Bronislav I., Director, Institute of Forestry and Nut-trees Management, Academy of Science of the Kyrgyz Republic			CEPE
Rep. Dem. Pop. Lao	Panzer Kersten F. Director Natural Science Department of Forestry	Si		
Líbano	Chef du Département des forêts, Ministère de B'Agriculture			
Malasia	Hooi Chiew Thang, Assistant Director General, Forestry Department	Si		
Maldivas	Director-General, Ministry of Fisheries and Agriculture			
Mongolia	Director, Forest Office, Ministry of Nature and Environment	Si		
Myanmar	Thin Kyau, Director General, Forest Department, Ministry of Forestry		Si	DT45
Nepal	Karki Indra, Director General, Department of Forestry, Ministry of Forests and Soil Conservation	Si	Si	DT45,16
Omán	Director General of Agriculture, Ministry of Agriculture and Fisheries			
Pakistán	Jan Abeedulah, Additional Secretary and Inspector General of Forests, Ministry of Food Agriculture and Livestock		Si	DT45
Filipinas	Malvas or Ms. Mayumi Ma. Quintos Jose D., Director, Forest Managment Bureau, Department of Environment and Natural Resources			
Qatar	His Excellency The Minister, Ministry of Industry and Agriculture			
República de Corea				
Arabia Saudita	Director-General, Range and Forestry Department			
Singapur		Si		
Sri Lanka	Ariyadasa K.P., DCF, Sri Lanka Forest Department	Si	Si	DT45,17
República Árabe Siria	Farouk ElAhmed, Director of Forests, Ministry of Agriculture and Agrarian Reform+D145			
Tayikistán	Avsalov Gaidulo A., Director-General, Forestry Production Association			CEPE
Tailandia	Charupatt Thongchai, Chief, Royal Forest Department Remote Sensing and Forest Mapping Sub-division, Forest Management Division	Si		
Turquía	Us Ulvi, Head of Research Planning and Coordination Department, General Directorate of Forestry, Ministry of Forestry			CEPE
Turkmenistán	Baigeldyev Batyr Artykovitch, Head, Reforestation Department, Ministry of the Use of Natural Resources and Environmental Protection			CEPE
Emiratos Árabes Unidos	Deputy Minister, Ministry of Agriculture and Fisheries			
Uzbekistán				CEPE
Viet Nam	Sau, Director or Dr. Nguyen Huy Phon, Deputy Director, Forest Inventory and Planning Institute (FIPI)	Si		
Ribera occidental				
Yemen	Director of Forestry Department, Ministry of Agriculture and Fisheries	Si		
<b>Total Asia</b>		<b>15</b>	<b>7</b>	

Tabla 16. FRA 2000 interacción con los países (sigue)

País/región	Corresponsal nacional de FRA 2000	FRA 2000 actividades		
		Misión al país	Talleres y reuniones	Informe nacional
Samoa Americana	Markstein Robert, Director of Agriculture		Si	DT51
Australia	Hnatiuk Roger, Senior Principal Research Scientist, Forest Section, Bureau of Resource Sciences			CEPE
Islas Cook	Tangianau Otheniel, Chief Executive, Ministry of Outer Islands Development		Si	DT51
Fiji	Swaarup Ram, Conservator of Forests, Department of Forestry		Si	DT51
Polinesia francesa			Si	DT51
Guam	Limtiaco David, Head Forestry and Soil Resources, Department of Agriculture			
Kiribati	Ubaitoi Ioane, Agroforestry Officer, Division of Agriculture		Si	DT51
Islas Marshall				
Micronesia			Si	DT51
Nauru				
Nueva Caledonia	Trimari Bernard, Directeur de B'Agriculture et de la Forêt			
Nueva Zelandia	Barton James P., Senior Policy Analyst, Agriculture and Forestry Statistical Information, Policy Information Team, MAF Policy, Ministry of Agriculture and Forestry			CEPE
Niue	Utalo Shiela, Forestry Officer		Si	DT51
Islas Marianas septentrionales				
Palau				
Papua Nueva Guinea	Pouru Kanawi, Managing Director, PNG Forest Authority	Si	Si	DT51
Samoa	Iakopo Malaki, Assistant Director, Department of Agriculture, Fisheries and Forests		Si	DT51
Islas Salomón	Loliano Ed, Forestry Department, Ministry of Forests, Environment and Conservation			
Tonga	Faka'osi Tevita, Director, Forestry and Conservation		Si	DT51
Vanuatu	Nimoho Feke Pedro, Acting Director, Ministry of Agriculture, Livestock, Forestry and Fisheries		Si	DT51
<b>Total Oceanía</b>		<b>16</b>	<b>18</b>	
Albania	Karadumi Spiro, Institute of Forest and Pasture Researches		Si	CEPE
Andorra			Si	
Austria	Knieling Albert, Deputy Director, Forestry Department, International Forest Policy Division, Federal Ministry of Agriculture and Forestry		Si	CEPE
Belarús	Kuzmenkov Mikhail V., Head of the Forestry Department, Ministry for Forestry		Si	CEPE
Bélgica y Luxemburgo	Laurent Christian, Attaché, Ministère de la Région Wallone, Direction Générale des Ressources Naturelles et de B'Environnement, respectively Wagner Marc, Chef du Service de B'Aménagement des Bois et de B'Economie Forestière		Si	CEPE
Bosnia y Herzegovina	Melic Frank, Vice-Minister, Ministry of Agriculture, Water Management and Forestry		Si	CEPE
Bulgaria	Anguelov Ilija Petrov, Chief of Department of Forest Arrangement, Ministry for Agriculture, Forestry and Land Reform		Si	CEPE
Croacia	Bilandzija Jela, Mundo Bank Project Coordinator, Ministry of Agriculture and Forestry		Si	CEPE
República Checa	Stransky Vaclav, Ministry of Agriculture of the Czech Republic, Forestry Department		Si	CEPE
Dinamarca	Dralle Kim, Head of Section, Ministry of Environment and Energy, National Forest and Nature Agency		Si	CEPE
Estonia	Viilup Ulo, Director, Estonian Forest Survey Centre		Si	CEPE
Finlandia	Tomppo Erkki, Professor, Finnish Forest Research Institute		Si	CEPE
Francia	Wencelius François, Director, National Forest Inventory (IFN), Inventaire Forestier National		Si	CEPE
Alemania	Lohner Peter, Deputy Head, Section 531 Federal Ministry of Food, Agriculture and Forestry		Si	CEPE
Grecia	Vogiatzis Stephanos, Section of Forest Research, Ministry of Agriculture, General Secretariat of Forests and Natural Environment		Si	CEPE
Hungría	Csoka Peter, Director-General, State Forest Service, Ministry of Agriculture and Regional Development		Si	CEPE
Islandia	Eysteinnsson Thröstur, Deputy Director, Iceland Forestry Service (IFS)		Si	CEPE
Irlanda	Coggins Karl, Executive Officer, Forest Service, Department of Marine and Natural Resources		Si	CEPE

**Tabla 16. FRA 2000 interacción con los países (sigue)**

País/región	Corresponsal nacional de FRA 2000	FRA 2000 actividades		
		Misión al país	Talleres y reuniones	Informe nacional
Italia	Cavalensi Roberto, Ispettore Forestale, Funzionario Ufficio di Statistica Forestale (Div.III), Corpo Forestale dello Stato, Ministero delle Risorse Agricole Alimentari e Forestali		Si	CEPE
Letonia	Bisenieks Janis, Senior Specialist, State Forest Service, Ministry of Agriculture		Si	CEPE
Liechtenstein	Näscher Felix, Landesforstamt (National Office for Forestry), Ministry for Environment		Si	CEPE
Lituania	Kuliesis Andrius, Director (Direktorius) Habil.dr., Forest Inventory and Management Institute		Si	CEPE
Malta	Borg Joseph, Principal Agricultural Officer (PAO), Ministry of Agriculture and Fisheries, Programmes and Initiatives for Director of Agriculture, Department of Agriculture		Si	CEPE
Países Bajos	Daamen Win P., Stichting Bosdata		Si	CEPE
Noruega	Tomter Stein Michael, Research Officer, Norwegian Institute of Land Inventory (NIJOS)		Si	CEPE
Polonia	Smykala Jerzy, Deputy Director, Forest Research Institute		Si	CEPE
Portugal	Pinheiro Duarte Maria Odete, Head of National Forestry Inventory and Statistics Division, Direcção Geral Das florestas		Si	CEPE
República de Moldova	Galupa Dimitru, Deputy Director-General, State Forestry, Association		Si	CEPE
Rumania	Zaharescu Claudiu, Expert, Ministry of Waters, Forests and Environment Protection, Department of Forests		Si	CEPE
Federación de Rusia	Filipchuk Andrew, Deputy Director, All Russian Scientific Research and Information Center for Forest Resources		Si	CEPE
San Marino			Si	
Eslovaquia	Gecovic Miroslav, Head of Department of Foreign Relations and Information Technology, Forest Research Institute		Si	CEPE
Eslovenia	Hocevar Milan, Professor, Slovenian Forestry Institute		Si	CEPE
España	Lopez Jose Solano, Dirección General Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente		Si	CEPE
Suecia	Svensson S., National Board of Forestry		Si	CEPE
Suiza	Brassel Peter, Dr., Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, Institut Fédéral de Recherches sur la Forêt, la Neige et le Paysage		Si	CEPE
La ex Rep. Yugoslava de Macedonia	Trendafilov Aleksandar, Minister's Assistant, Ministry of Agriculture Forestry and Water Economy, Forestry Department		Si	CEPE
Ucrania	Torosov Artijom S., Dr. Deputy Director of Economy, Chief of Laboratory of Economy, Ukrainian Scientific Research Institute of Forestry and Forest Amelioration		Si	CEPE
Reino Unido de Gran Bretaña	Gillam Simon, Head of Statistics, Forestry Commission		Si	CEPE
Yugoslavia	Medarevic Milan, Associate Professor, Dr. Sc., Faculty of Forestry of Belgrade University		Si	CEPE
<b>Total Europe</b>		<b>0</b>	<b>40</b>	
Antigua y Barbuda	Mc Ronnie Henry, Foresrty Officer, Ministry of Agriculture, Fisheries, Lands and Housing, Temple and Nevis Streets			
Bahamas	Russel Cristopher C., Forest Officer, Department of Lands and Surveys		Si	CE-FAO
Barbados	Jones Nigel, Soil Conservation Unit – Ministry of Agriculture and Rural Development		Si	CE-FAO
Belice	Chun Angel V., Forest Management Officer, Ministry of Natural Resources	Si	Si	DT10,40,52 CE-FAO
Bermudas				
Islas Vírgenes Británicas				
Canadá	Boulter David W.K., Director, Economics ans Statistical Services, Canadian Forest Service			CEPE
Islas Caimán				
Costa Rica	Rojas Luis, Director General, Sistema Nacional de Areas de Conservación	Si	Si	DT10,36,52
Cuba	Nieto Lara Marcos, Direccion de Relaciones Internacionales Area Forestal, Ministerio de Agricultura	Si	Si	CE-FAO
Dominica	Colmore Christian, Director of Parks, Forestry and Wildlife, Ministry of Agriculture, Botanical Gardens		Si	CE-FAO
República Dominicana	Manon Rossi Bernabé, Presidente de la Comisión Técnica Forestal, CONATEF		Si	CE-FAO
El Salvador	Olano Julio Alberto, Director General, Dirección General de Recursos Naturales Renovables, MAG	Si	Si	DT10,37,52

Tabla 16. FRA 2000 interacción con los países (sigue)

País/región	Corresponsal nacional de FRA 2000	FRA 2000 actividades		
		Misión al país	Talleres y reuniones	Informe nacional
Groenlandia				
Granada	Rolax Frederick, Chief Forestry Officer, Ministry of Agriculture		Si	CE-FAO
Guadalupe				
Guatemala	Cabrera Claudio, Gerente General, Instituto Nacional de Bosques	Si	Si	DT10,13,52
Haití	Ogé Jean Pierre-Louis, Head Chief, Service de Forêts, Ministère de B' Agriculture et Développement Rural		Si	CE-FAO
Honduras	Martinez Salomón, Subgerente, Administración Forestal del Estado AFE-COHDEFOR	Si	Si	DT10,44,52
Jamaica	Headley Marilyn, Conservation of Forests, Forestry Department, Ministry of Agriculture and Mining		Si	CE-FAO
Martinica				
México	Varela Hernández Sergio, Director del Inventario Nacional de recursos Naturales, Dirección General Forestal, Subsecretaría de Recursos Naturales, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP)	Si	Si	DT10,35,52
Montserrat				
Antillas Neerlandesas				
Nicaragua	Montalbán Alvaro, Director Ejecutivo, Instituto Nacional Forestal (INAFOR)	Si	Si	DT10,34,52
Panamá	Vargas Lombardo Carlos, Director Nacional de Administración Forestal, Autoridad Nacional del Ambiente	Si	Si	DT10,41,52
Puerto Rico				
Saint Kitts y Nevis	Mills Henry, Ministry of Agriculture, Lands, Housing and Development		Si	CE-FAO
Santa Lucía	James Brian, Ministry of Agriculture, Lands, Fisheries and Forestry		Si	CE-FAO
San Pedro y Miquelón				
San Vicente y las Granadinas	Weeks Nigel, Ministry of Agriculture, Industry and Labour, Forestry Division		Si	CE-FAO
Trinidad y Tabago	Faizool Sheriff, Ministry of Agriculture, Land and marine Resources		Si	CE-FAO
Estados Unidos de América	Smith Brad, Associate Branch Chief, Forest Inventory Research, International Resource Assessment Liaison, USDA Forest Service (FIERR)		Si	CEPE
Islas Vírgenes (EE.UU.)				
<b>Total América del Norte y Centro América</b>		<b>9</b>	<b>21</b>	
Argentina	Merenson Carlos E., Director, Direc. Recursos Forestales Nativos, Secretaría Recursos Naturales y Ambiente Humano	Si		DT52
Bolivia	Alborta Rodolfo, Director General Forestal y Silvicultura, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Forestal	Si		DT52
Brasil	Prado Antonio Carlos, Director, Departamento de Formulação de Políticas e Programas Ambientales, Ministério de Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazonia Legal	Si		DT52
Chile	Guerra M. Guillermo, Gerente de Desarrollo y Fomento Forestal, Corporación Nacional Forestal (CONAF)	Si		DT52
Colombia	Otavo Rodriguez Edgar, Coordinador Grupo Bosques y Plantaciones Forestales, Ministerio del Medio Ambiente	Si	Si	DT10,43,52
Ecuador	Thiel Hans, Director Forestal, Ministerio de Medio Ambiente	Si	Si	DT10,38,52
Islas Malvinas				
Guayana francesa				
Guyana	Marshall Godfrey, Head of the Forest Resource Management Division, Ministry of Agriculture		Si	CE-FAO
Paraguay	Rodas Manuel, Director del servicio Forestal Nacional, Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y medio Ambiente, Ministerio de Agricultura y Ganadería	Si		DT52
Perú	Morisaki Antonio, Director General Forestal, Instituto Nacional de Recursos Naturales (IRENA)	Si		DT52
Suriname	Playfair Maureen, Head of Planning, Surinam Forest Service, Ministry of Natural Resources		Si	CE-FAO
Uruguay	Ligrone Atilio, Ministro de Ganadería, Agricultura y Pesca	Si		
Venezuela	Mendoza Samuel, Director General, Dirección General Sectorial de Recursos Forestales, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR)	Si	Si	DT10,39,52
<b>Total América del Sur</b>		<b>10</b>	<b>5</b>	
<b>TOTAL MUNDO</b>		<b>86</b>	<b>121</b>	

## Apéndice 4. Publicaciones de FRA 2000

Los resultados y documentos de FRA 2000 se encuentran disponibles en el sitio en web del Departamento de Montes de la FAO: [www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp) (FRA subject page) y en [www.fao.org/forestry/fo/country/nav\\_world.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/country/nav_world.jsp) (Perfiles forestales por país de la FAO). Este apéndice contiene la lista de los documentos de trabajo de FRA publicados hasta la fecha e introduce el contenido de los perfiles forestales por país de la FAO.

### DOCUMENTOS DE TRABAJO DE FRA

La lista que figura a continuación contiene los documentos de trabajo de FRA hasta el 1 de agosto de 2001. Los documentos se encuentran disponibles en línea en [www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp](http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp). Los documentos también pueden solicitarse por correo electrónico a [fra@fao.org](mailto:fra@fao.org), o por correo ordinario a FAO, Departamento de Montes, Programa de FRA, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia.

I/F/E/P se refiere a los idiomas inglés, francés, español y portugués.

#### 1998

1. FRA 2000 Terms and Definitions (18 pp. - E/F/S/P)
2. FRA 2000 Guidelines for assessments in tropical and subtropical countries (43 pp. - E/F/S/P)

#### 1999

3. The status of the forest resources assessment in the South-Asian subregion and the country capacity building needs. Proceedings of the GCP/RAS/162/JPN regional workshop held in Dehradun, India, 8-12 June 1998. (186 pp. - E)
4. Volume/Biomass Special Study: georeferenced forest volume data for Latin America (93 pp. - E)
5. Volume/Biomass Special Study: georeferenced forest volume data for Asia and Tropical Oceania (102 pp. - E)
6. Country Maps for the Forestry Department website (21 pp. - E)
7. Forest Resources Information System (FORIS) – Concepts and Status Report (20 pp. E)
8. Remote Sensing and Forest Monitoring in FRA 2000 and beyond. (22 pp. - E)
9. Volume/Biomass special Study: Georeferenced Forest Volume Data for Tropical Africa (97 pp. - E)
10. Memorias del Taller sobre el Programa de Evaluación de los Recursos Forestales en once Países Latinoamericanos (pp. 194 - S)
11. Non-wood forest Products study for Mexico, Cuba and South America (draft for comments) (82 pp. - E)
12. Annotated bibliography on Forest cover change – Nepal (59 pp. - E)
13. Annotated bibliography on Forest cover change – Guatemala (66 pp. - E)
14. Forest Resources of Bhutan – Country Report (80 pp. - E)
15. Forest Resources of Bangladesh – Country Report (93 pp. - E)
16. Forest Resources of Nepal – Country Report (78 pp. - E)
17. Forest Resources of Sri Lanka – Country Report (77 pp. - E)
18. Forest plantation resource in developing countries (75 pp. - E)
19. Global forest cover map (14 pp. - E)
20. A concept and strategy for ecological zoning for the global FRA 2000 (23 pp. - E)

**2000**

21. Planning and information needs assessment for forest fires component (32 pp. – E)
22. Evaluación de los productos forestales no madereros en América Central (102 pp. – S)
23. Forest resources documentation, archiving and research for the Global FRA 2000 (77 pp. – E)
24. Maintenance of Country Texts on the FAO Forestry Department Website (25 pp. – E)
25. Field documentation of forest cover changes for the Global FRA 2000 (40 pp. – E)
26. FRA 2000 Global Ecological Zones Mapping Workshop Report Cambridge, 28-30 July 1999 (53 pp. - E)
27. Tropical Deforestation Literature: Geographical and Historical Patterns in the Availability of Information and the Analysis of Causes (17 pp. – E)
28. World Forest Survey – Concept Paper (30 pp. – E)
29. Forest cover mapping and monitoring with NOAA-AVHRR and other coarse spatial resolution sensors (42 pp. E)
30. Web Page Editorial Guidelines (22 pp. – E)
31. Assessing state & change in Global Forest Cover: 2000 and beyond (15 pp. – E)
32. Rationale & methodology for Global Forest Survey (60 pp. – E)
33. On definitions of forest and forest change (13 pp.- E)
34. Bibliografía comentada. Cambios en la cobertura forestal: Nicaragua (51 pp. – S)
35. Bibliografía comentada. Cambios en la cobertura forestal: México (35 pp. – S)
36. Bibliografía comentada. Cambios en la cobertura forestal: Costa Rica (55 pp. – S)
37. Bibliografía comentada. Cambios en la cobertura forestal: El Salvador (35 pp. – S)
38. Bibliografía comentada. Cambios en la cobertura forestal: Ecuador (47 pp. – S)
39. Bibliografía comentada. Cambios en la cobertura forestal: Venezuela (32 pp. – S)
40. Annotated bibliography. Forest Cover Change: Belize (36 pp. – E)
41. Bibliografía comentada. Cambios en la cobertura forestal: Panamá (32 pp. – S)
42. Proceedings of the FAO Expert Consultation to Review FRA 2000 Methodology for Regional and Global Forest Change Assessment. Rome 6-10 March 2000.
43. Bibliografía comentada. Cambios en la cobertura forestal: Colombia (32 pp. – E)
44. Bibliografía comentada. Cambios en la cobertura forestal: Honduras (42 pp. – E)

**2001**

45. Proceedings of South Asian Regional Workshop on Planning, Database and Networking for Sustainable Forest Management, Thimpu, Bhutan, 23 – 26 May 2000 (263pp. – E)
46. Global Forest Survey – Field Site Specification and Guidelines
47. Proceedings from regional workshop on forestry information services. Stellenbosch, South Africa. 12-17 february 2001 (69 pp. – E)
48. Forest cover assessment in the Argentinean regions of the Monte and Espinal (E)
49. Pan tropical survey of forest cover changes 1980-2000 (E)
50. Global forests cover mapping – final report
51. FRA 2000 Data collection for Pacific Region – FAO wshop – Apia, Samoa
52. Causas y tendencias de la deforestación en América Latina (S)
53. Forest occurring species of conservation concern: Review of status of information for FRA 2000 (E)
54. Assessing Forest Integrity and Naturalness in Relation to Biodiversity. Forest Resources Assessment Programme (E)
55. Global forest fire assessment 1990-2000 (E)
56. Global ecological zoning – final report (E)
57. Ecofloristic zone mapping (E)
58. FRA 2000 Project Processes (E)

### **PERFILES POR PAÍS EN WEB**

FRA 2000 produjo grandes cantidades de información por país, alguna de las cuales se resumen en este informe, principalmente en forma de estadísticas nacionales (ver Apéndice 3). La principal documentación de información por país figura, sin embargo, en los perfiles por país del sitio en web del Departamento de Montes de la FAO. Estos perfiles por país tienen el fin de proporcionar una presentación exhaustiva del sector forestal de cada país, el cual incluye también otros aspectos distintos de los que se abordan en FRA 2000. Una vasta proporción de la información publicada actualmente (1 de julio de 2001) proviene, sin embargo, del trabajo de FRA 2000.

Actualmente, los perfiles forestales por país de la FAO contienen más de 20 000 páginas publicadas que abarcan 213 países, cuatro idiomas y hasta 30 páginas únicas por país. La mayoría de estas páginas están relacionadas con FRA 2000 e incluyen:

- Estadísticas nacionales para una gama de temas, entre ellos la documentación de las estimaciones;
- mapas nacionales de la cubierta forestal, zonas ecológicas y áreas protegidas – que derivan de los mapas mundiales de FRA 2000;
- Texto descriptivo de la geografía, vegetación natural leñosa, plantaciones, manejo forestal, áreas protegidas, extracciones, productos forestales no madereros.





## Apéndice 5. Autores por capítulo

Capítulo	Autor (es) principal (es)	Contacto para obtener mayor información
1	Peter Holmgren	peter.holmgren@fao.org
2	Mohamed Saket	Mohamed.saket@fao.org
3	Jim Carle	jim.carle@fao.org
4	Michelle Gauthier	fra@fao.org
5	Peter Holmgren and Christel Palmberg	christel.palmberg@fao.org
6	Mette L. Wilkie	mette.loyche-wilkie@fao.org
7	Peter Holmgren	peter.holmgren@fao.org
8	Gillian Allard and Bob Mutch	gillian.allard@fao.org
9	Dan Altrell	dan.altrell@fao.org
10	Laura Russo, Paul Vantomme, François Ndeckere-Ziangba and Sven Walter	paul.vantomme@fao.org
11	Equipo FRA	fra@fao.org
12	James Space	fra@fao.org
13	Mohamed Saket	Mohamed.saket@fao.org
14	Isabelle Amsallem	fra@fao.org
15	Isabelle Amsallem	fra@fao.org
16	Alberto Del Lungo	alberto.dellungo@fao.org
17	Mohamed Saket	Mohamed.saket@fao.org
18	Hivy Ortiz Chour	fra@fao.org
19	Equipo FRA	fra@fao.org
20	James Space	fra@fao.org
21	Talat Abdel-Hamid Omran	fra@fao.org
22	Hivy Ortiz-Chour	hivy.ortizchour@fao.org
23	Kailash Govil	fra@fao.org
24	Jonas Cedergren	fra@fao.org
25	Jonas Cedergren and Hivy Ortiz-Chour	hivy.ortizchour@fao.org
26	Equipo FRA	fra@fao.org
27	James Space	fra@fao.org
28	Tomas Thuresson	fra@fao.org
29	Tim Peck	fra@fao.org
30	Tim Peck	fra@fao.org
31	Tim Peck	fra@fao.org
32	Equipo FRA	fra@fao.org
33	James Space	fra@fao.org
34	James Space	fra@fao.org
35	Hivy Ortiz-Chour	hivy.ortizchour@fao.org
36	Hivy Ortiz-Chour	hivy.ortizchour@fao.org
37	Equipo FRA	fra@fao.org
38	James Space	fra@fao.org
39	Chris Brown	fra@fao.org
40	James Space	fra@fao.org
41	Equipo FRA	fra@fao.org
42	James Space	fra@fao.org
43	Jorge Malleux	jorge.malleux@fao.org
44	Jorge Malleux	jorge.malleux@fao.org
44	Robert Davis	robert.davis@fao.org
46	Anne Branthomme, Sören Holm and Ingemar Eriksson	anne.branthomme@fao.org, ingemar.eriksson@fao.org
47	Robert Davis	robert.davis@fao.org
48	Peter Holmgren	peter.holmgren@fao.org



## Apéndice 6. Evaluaciones mundiales anteriores

Durante la primera sesión de la Conferencia de la FAO, celebrada en otoño de 1945, se reconoció plenamente que era necesario contar con información actualizada sobre los recursos forestales del mundo, en seguida se hicieron recomendaciones para que se llevara a cabo un inventario, tan pronto como fuera posible. En mayo de 1946 se fundó la Dirección de Montes y Productos Forestales, que dio inicio inmediatamente a las tareas para realizar la primera evaluación mundial de los bosques, de la FAO (CEPE/FAO. 1985. *The forest resources of the ECE region (Europe, the USSR, North America)*. Ginebra FAO 1948). Después de revisar los resultados de la evaluación en 1947, la sexta sesión de la Conferencia de la FAO, celebrada en 1951 recomendó que la Organización “mantuviera una capacidad permanente para suministrar información sobre la situación de los recursos forestales en todo el mundo, de manera continua” (FAO 1951). Desde entonces, se condujeron varios estudios regionales y mundiales más, a intervalos de cada cinco a diez años. Cada una de ellos adoptó una forma un tanto diferente.

Las estadísticas publicadas por la FAO sobre la cubierta forestal desde 1948 hasta 1963 fueron recolectadas, en su mayor parte, a través de cuestionarios enviados a los países. Las evaluaciones realizadas desde 1980 tomaron una estructura técnica más sólida, basada en el análisis de bibliografía nacional, respaldada por la asesoría de expertos, técnicas de teledetección y modelos estadísticos. FRA 2000 es la evaluación más exhaustiva en lo que se refiere a la cantidad de bibliografía utilizada y de información analizada en materia de cubierta forestal, situación y área del bosque, servicios forestales y productos forestales no madereros (PFNM). FRA 2000 también se destaca por haber aplicado por primera vez una definición técnica única de bosque en el ámbito mundial, basándose en el 10 por ciento de la densidad de cubierta de copa.

Las estadísticas de las diferentes evaluaciones son difíciles de utilizar para fines comparativos, debido a los cambios que caracterizan a la información de base, a los métodos y a las definiciones. Sin embargo, se pueden obtener mejores correlaciones para las series temporales en muchos países, a fin de efectuar ciertas evaluaciones, especialmente con la información producida desde 1980, cuando se estabilizaron los parámetros para la realización de los informes. En las evaluaciones siguientes, se aplicaron definiciones coherentes para los países en desarrollo.

### EVALUACIONES MUNDIALES Y REGIONALES DE FAO 1946-1997

#### Recursos forestales del mundo (1948)

En 1946, año sucesivo a la fundación de la FAO, la

organización llevó a cabo su primera encuesta mundial, la cual fue publicada en 1948 con el título de *Recursos forestales del mundo* (FAO 1948). Al principio, se procedió a enviar un cuestionario a todos los países, de los cuales 101 respondieron, estos países representaban el 66 por ciento de los bosques del mundo. Los parámetros incluidos en la encuesta eran área de bosque (total y productiva), tipos de bosque por accesibilidad, crecimiento y tala.

Una de las conclusiones del primer inventario forestal mundial, digna de ser destacada indica que:

Todas estas investigaciones aportaron contribuciones valiosas a nuestro conocimiento, pero todas sufrieron ciertas dificultades fundamentales. Entre las más importantes figuran la falta de información confiable proveniente de inventarios forestales que existía y aún existe en muchos países, y la falta de definiciones aceptadas de común acuerdo para los términos forestales más importantes. Por lo tanto, a las debilidades de algunas estimaciones cuantitativas se sumó la duda acerca del verdadero significado de algunas de las descripciones cualitativas (CEPE/FAO. 1985. *The forest resources of the ECE region (Europe, the USSR, North America)*. Ginebra FAO 1948).

Esta afirmación sigue siendo cierta 50 años después.

Mientras que los progresos técnicos y científicos han hecho crecer considerablemente el potencial para mejorar la información de base de los países, éstos aún carecen de capacitación, recursos institucionales y financieros para llevar a cabo evaluaciones periódicas.

#### Principales resultados

- Cubierta forestal total (mundial): 4.0 mil millones de hectáreas
- Cambio neto del bosque (mundial): no registrado

#### Inventarios forestales mundiales (1953, 1958 y 1963)

Los inventarios forestales mundiales que incluían a todos los países se llevaron a cabo en tres ocasiones, durante el decenio de 1950 y 1960. Lanly (1983) describe estos inventarios:

... 126 países y territorios respondieron al cuestionario de 1953 reflejando cerca del 73 por ciento del área de bosque del mundo. El cuadro fue completado mediante la información contenida en las respuestas al cuestionario de 1947 en lo que se refiere a los demás 10 países, (quienes representan cerca del 3 por ciento de el área de bosque total en el mundo) y gracias a estadísticas oficiales, en lo que concierne a los demás 57 países, que representan el 24 por ciento del área de

bosques del mundo. Los resultados fueron publicados por la FAO en 1955 bajo el título de *Recursos forestales mundiales – resultados del inventario emprendido en 1953 por la Dirección de Montes de la FAO*.

El inventario de 1958 intitulado Inventario Forestal Mundial de la FAO, publicado en 1960 (*Inventario Forestal Mundial 1958 – el tercero en la serie quinquenal compilada por la Dirección de Montes y Productos Forestales de la FAO*) utilizó las respuestas de los 143 países o territorios, que representaban el 88 por ciento del área de bosques del mundo, en el caso de 13 países, (el 2 por ciento) éste fue completado con las respuestas al cuestionario de 1953 y en el caso de los demás 5 países, (el 3 por ciento), gracias al cuestionario de 1947. Los cambios y precisiones necesarios introducidos en la definición de algunos conceptos, las definiciones más precisas de los bosques y de los cambios en conceptos como, bosque en uso, y bosques accesibles, afectaron la comparabilidad con el inventario anterior. Sin embargo, los cambios en el área y otras características del bosque durante el período de 1953-58 fueron, en el caso de varios países, registrados directamente a partir de ellos o podrían haber sido derivados como resultado de la comparación entre las respuestas a ambos cuestionarios (cambios en el área de bosques permanentes, en la situación de manejo, en los bosques en uso, aumento en las áreas accesibles y en los bosques en uso, áreas aforestada entre 1953 y 1957, etc.).

El *Inventario Forestal Mundial 1963* publicado por la FAO en 1965 fue testigo de una tasa ligeramente inferior de respuesta (105 comparado con 130), “al menos, en parte, éste daba cuenta de dificultades temporáneas en la administración en los países que estaban obteniendo su independencia” según se informó en el documento. Nuevamente, la comparabilidad con las solicitudes de información anteriores era limitada, y como lo señalaron los autores del informe, “las grandes diferencias que se verificaron en algunos países (entre los resultados de los cuestionarios de de 1958 y 1963) fueron el producto de una mejor comprensión de los que son los bosques, o de una aplicación de definiciones más estricta, y no de cambios reales en los recursos forestales. Los principales parámetros evaluados durante el Inventario forestal mundial de 1963 fueron área de bosque (total, productiva, y protegida), la propiedad, la situación del manejo, la composición (maderas suaves y de frondosas), reservas en crecimiento y extracciones (FAO 1966).

### **Principales resultados (1963)**

- Cubierta total de bosque (mundial): 3.8 mil millones de hectáreas
- Cambio neto del bosque: no registrado

### **Evaluaciones regionales de los recursos forestales (1970)**

Durante el decenio de 1970, la FAO no llevó a cabo encuestas mundiales. En cambio, realizó una serie de evaluaciones regionales, con la intención de que cada una fuese más apropiado y específico desde el punto de vista regional. A partir de finales del decenio de 1960 la FAO envió cuestionarios a todos los países industrializados. Los resultados fueron publicados en 1976 como *Recursos forestales de la región europea* (FAO 1976b). Los cuestionarios también fueron enviados a América Latina y Asia y los resultados fueron publicados en *Recursos forestales en Asia y en la región del Lejano Oriente* (FAO 1976c) y *Evaluación de los recursos forestales de la región de América Latina* (FAO 1976a). Un cuestionario similar fue enviado a los países africanos por el Departamento de Encuestas Forestales del Real Colegio Forestal de Suecia, que fue publicado en *Recursos forestales de África – un enfoque para la evaluación internacional de los recursos forestales, Primera parte: Descripciones de los países* (Persson 1975) y Segunda Parte: Análisis regionales (Persson 1977).

Ségún Lanly (1983), las evaluaciones regionales de los países en desarrollo tenían las siguientes características principales en común:

- se basaban sólo parcialmente en cuestionarios, mientras que el resto de la información fue recolectada de diferente manera, en particular a través de viajes a los países de la región interesada;
- incluían más información de índole cualitativa (descripciones de tipos de bosque, indicaciones de especies sembradas, citas de las cifras del volumen y otras características de los rodales, extraídas de los informes de inventario, etc.) respecto a las evaluaciones de los inventarios forestales mundiales, que eran fundamentalmente de índole estadística;
- además de las tablas estadísticas regionales, se elaboraron notas que agrupaban toda la información cuantitativa, seleccionada, para cada país;
- dado que la información proporcionada no se limitaba a las respuestas a los cuestionarios, las notas en borrador de los países fueron enviadas de vuelta a las instituciones forestales nacionales para que hicieran comentarios y sugirieran enmiendas al borrador.

Aunque la FAO no recopiló los resultados regionales en una síntesis mundial, se llevó a cabo un estudio mundial fuera de la FAO, la cual fue publicada en *Recursos forestales mundiales – revisión de los recursos forestales del mundo a principios del decenio de 1970* (Persson 1974). Finalmente, el estudio de la FAO *Tentativa de evaluación de los bosques tropicales húmedos del mundo* (Sommer 1976), suministró un resumen de los resultados sobre la situación en todos los bosques tropicales húmedos.

## FRA 1980

FRA 1980 abarcó el 97 por ciento de la superficie de la tierra en los países en desarrollo, es decir en 76 países tropicales: 36 en África, 16 en Asia y 23 en América Latina y el Caribe. FRA 1980 se distinguió debido a muchas características. Su alcance ha sido el más extenso hasta la fecha, y en muchos casos sigue siéndolo en comparación con la evaluación presente. Ésta también se destaca por ser la primera evaluación que utiliza una definición técnica del bosque, en la cual los parámetros susceptibles de mensura estaban indicados – a saber, la densidad de la cubierta de copa del 10 por ciento, la altura mínima de 7 m para los árboles, y el área mínima de 10 ha para definir lo que constituye un bosque. Las evaluaciones anteriores comprendían definiciones relativamente amplias que podían ser interpretadas de maneras bastante diferentes por diferentes países. La definición coherente proporcionaba parámetros útiles para ajustar la información nacional a un estándar común. También se efectuó un ajuste en el tiempo, utilizando opiniones de expertos par hacer proyecciones a partir de la información, a los años de referencia comunes de 1976, 1980, 1981 y 1985.

FRA 1980 se apoyó ampliamente en la documentación nacional existente, a fin de formular sus estimaciones de la cubierta forestal (situación y cambio), plantaciones y volumen de la madera. La información existente, que provenía de fuentes múltiples, en los distintos países, fue recopilada y analizada. Los diálogos con los expertos nacionales e internacionales sobre la utilidad de la información y la confiabilidad de la misma ayudó a afinar las estimaciones nacionales. La evaluación notó que la información era abundante pero difícil de localizar y sintetizar de manera suficientemente armónica para obtener un estudio mundial coherente.

Descripciones extensas, textos de explicación e información cualitativa complementaron el conjunto de datos estadísticos. Durante la realización de FRA 1980, la FAO estaba llevando a cabo un trabajo extenso sobre inventarios forestales en los países tropicales. Apenas existía un proyecto para cada dos o tres países, y los expertos de la FAO que trabajaban en los proyectos proporcionaron información valiosa para alcanzar los resultados de la evaluación de 1980.

En las principales áreas de bosque en donde faltaba información, la evaluación llevó a cabo interpretaciones manuales de imágenes satelitares (de una escala de 1:1 000 000). Esta operación se llevó a cabo en el caso de seis países de América Latina, dos de África, dos de Asia y algunas porciones de otros dos países asiáticos. Las interpretaciones abarcaban cerca del 70 al 99 por ciento de estos países, habiendo sido utilizadas 55 imágenes satelitares.

La documentación final de FRA 1980 comprendía tres volúmenes de resúmenes por país (uno por cada región de países en desarrollo) (FAO 1981a, FAO 1981b, FAO

1981c), tres resúmenes regionales y un informe principal condensado, publicados como un documento de trabajo de FAO (FAO 1982). Mientras que los resultados no eran de índole mundial, FRA 1980 fue utilizado nuevamente en 1988 para realizar una evaluación provisional mundial.

### Principales resultados

- Área total de bosque (sólo países tropicales en desarrollo) 1980: 2.1 mil millones de hectáreas (bosques naturales y plantaciones)
- Cambio neto del bosque (sólo países tropicales en desarrollo) 1981-1985: -10.2 millones de hectáreas anuales
- Cambio neto del bosque (mundial): no registrado

### Evaluación provisional de 1988

*Una evaluación provisional sobre la situación de los recursos forestales en los países en desarrollo* (FAO 1988) proporcionó información acerca de los 129 países en desarrollo (53 más que en FRA 1980) así como acerca de los países industrializados. El informe suministró información sobre la situación de los bosques en 1980 y sobre los cambios que se verificaron durante un período comprendido entre 1981 y 1985. Las definiciones variaron entre los países industrializados y los países en desarrollo, específicamente en lo que se refiere a los umbrales de densidad de la cubierta de copa en los bosques, los cuales se fijaron en un 20 por ciento para los países industrializados y en un 10 por ciento para los países en desarrollo. La información para los países industrializados fue recopilada por CEPE/FAO en Ginebra, la cual se sirvió del informe *Los recursos forestales de la región ECE (Europa, la URSS, América del norte)* (CEPE/FAO 1985). Los parámetros también variaron en los dos grupos de países, de manera que se necesitaba una síntesis mundial de elementos centrales, a fin de obtener un conjunto uniforme de datos mundiales.

Los elementos de la síntesis mundial comprendían bosque, bosque explotable, bosque no explotable, otras tierras boscosas, bosques de latifoliadas, bosques de coníferas.

### Principales resultados

- Área total del bosque (mundial) 1980: 3.6 mil millones de hectáreas
- Cambio neto del bosque (países tropicales en desarrollo) 1981-1985: -11.4 millones de hectáreas anuales
- Cambio neto del bosque (mundial): no registrado

### FRA 1990

FRA 1990 (FAO 1995) abarcó todos los países en desarrollo y todos los países industrializados, distinguiéndose por dos innovaciones: el desarrollo y utilización de un “modelo de deforestación” de cómputo que fue aplicado a los datos del país en desarrollo en cuestión, a fin de hacer proyecciones de las estadísticas del área de bosque a un año de referencia

común; así como por un estudio independiente de teledetección sobre el cambio en el bosque en todos los países tropicales, basada en datos de teledetección de alta resolución.

FRA 1990 procuró mejorar las estimaciones, eliminando las desviaciones producidas a raíz de la asesoría de expertos, mediante modelos estadísticos, con el fin de predecir la pérdida de la cubierta forestal (y en consecuencia las tasas de deforestación). El modelo se basaba en el cambio de la cubierta forestal producido a partir de algunas evaluaciones de datos múltiples comparables. Se efectuaron regresiones en las tasas de deforestación con respecto a variables independientes a fin de determinar la tasa de pérdida de bosque relativa a los cambios que se verificaban en la densidad de la población dentro de zonas ecológicas específicas. Las tasas de cambio en la cubierta del bosque se obtuvieron mediante la aplicación del modelo a las estadísticas de base que existían para los distintos países.

Las ventajas del método aplicado en 1990 eran la casi uniformidad lograda mediante la aplicación idéntica del modelo a casi todos los países en desarrollo y la habilidad de simplificar la producción de estadísticas mediante rutinas de cómputo.<sup>60</sup> Las desventajas del método aplicado en 1990 fueron la poca cantidad de variables utilizadas en el algoritmo de deforestación y la poca cantidad de observaciones utilizadas para construir el modelo, introduciendo un margen de error relativamente alto (poca precisión) en las estimaciones nacionales.

Debido a las pocas certezas que conllevaba el trabajo con los datos nacionales disponibles, FRA 1990 llevó a cabo una encuesta de teledetección para suministrar un conjunto de estadísticas de buena calidad y completar los resultados basados en la información nacional. La utilización de muestras estadísticas combinadas con una fuente de datos uniforme (imágenes satelitares) y métodos comunes de recolección de datos hizo de este enfoque, un instrumento importante para producir un conjunto de estadísticas destinadas a ser comparadas con los datos nacionales.

El estudio se apoyó en muestras estadísticas (el 10 por ciento) de los bosques tropicales del mundo, mediante 117 unidades de muestreo distribuidas en todo el trópico a fin de producir estimaciones acerca de la situación y los cambios que se verificaron en los bosques tropicales en los ámbitos regional, ecológico y de todos los países tropicales (pero no en el ámbito nacional). Cada una de estas unidades de muestreo consistía en tres imágenes satelitares de diferente fecha que constituían la materia prima para producir estadísticas sobre el bosque y otros cambios en la cubierta de la tierra entre 1980 y 1990 y después, en 2000.

<sup>60</sup> Se utilizaron dos modelos distintos – uno para los trópicos y otro para las áreas subtropicales. Otras diferencias que existían entre los países comprendían la falta de datos de base en algunos países, la falta de un mapa ecológico uniforme, así como de observaciones comparables basadas en varias fechas.

La FAO utilizó una interpretación manual interdependiente de imágenes satelitares de una escala de 1:250 000, realizada por profesionales locales, cuando era posible, y por profesionales internacionales expertos en otras áreas. La interpretación de las imágenes de diferentes fechas fue registrada y comparada manualmente. La información de campo fue incorporada en cerca del 50 por ciento de las interpretaciones. En algunas áreas, no fue necesario efectuar una verificación en el terreno debido a la fuerte cantidad de bosque. En otros sitios, especialmente en donde la composición del paisaje era muy diferenciada, la verificación en el terreno constituyó un elemento extremadamente valioso.

El resultado principal del estudio de teledetección fue la matriz de cambio que sirvió para ilustrar y cuantificar los cambios que se verifican en el bosque y el paisaje, en el curso del tiempo. El sistema de clasificación del bosque y de la cubierta de la tierra de la encuesta de teledetección, estaba íntimamente ligada a las clases de FRA, utilizadas para elaborar los informes mundiales sobre los países.

La diferencia que existía entre las definiciones de bosque, en los países en desarrollo, y en los países industrializados, limitó de nuevo la síntesis mundial final, al igual que la falta de información sobre el cambio en los bosques de los países industrializados. Sólo se evaluaron los cambios ocurridos en el área de bosques junto con los ocurridos en otras tierras boscosas. (La definición de bosque se fijó en un 20 por ciento de la densidad de cubierta de copa para los países industrializados, y en un 10 por ciento para los países en desarrollo.)

La evaluación comprendió los parámetros de volumen, biomasa, explotación anual (en los trópicos) y plantaciones. También se elaboraron resúmenes breves acerca de la conservación, manejo forestal y diversidad biológica. Desafortunadamente, los resúmenes por país que destacaban en FRA 1980, fueron descontinuados.

### **Principales resultados**

- Área total de bosque (mundial) 1990: 3.4 mil millones de hectáreas
- Cambio neto del bosque (países tropicales en desarrollo) 1980-1990: -13.6 millones de hectáreas anuales
- Cambio neto del bosque (mundial) 1980-1990: -9.9 millones de hectáreas anuales (bosque y otras tierras boscosas juntos).

### **Evaluación provisional de 1995**

Se publicó una evaluación provisional para 1995 en la *Situación de los bosques del mundo de 1997* (FAO 1997). Este informe publicó estadísticas nuevas sobre la cubierta de bosque y del cambio que se verificó en todos los países en base al año de referencia de 1995, a un intervalo de cambio entre 1991 y 1995. La definición de bosque varió entre los países industrializados y los países en desarrollo; los

umbrales de la densidad de la cubierta de copa se situó en un 20 por ciento para los países industrializados, y en un 10 por ciento para los países en desarrollo.

La información de base establecida para efectuar la evaluación con un mínimo de actualizaciones fue tomada a partir de los datos de FRA 1990 y tuvo un año de referencia promedio de apenas 1983. Aunque la FAO se puso en contacto con todos los países en desarrollo y solicitó sus informes de inventario más recientes, sólo se contó y utilizó información actualizada en los casos de Brasil, Bolivia, Camboya, Côte d'Ivoire, Guinea-Bissau, México, Papua Nueva Guinea, las Filipinas y Sierra Leona.

El modelo de deforestación de FRA de 1990 fue utilizado para ajustar las estadísticas de los países en desarrollo a un año de referencia estándar (1991 y 1995). No se hicieron ajustes a los años de referencia estándar en el caso de las estadísticas nacionales de los países industrializados. En consecuencia, los datos nacionales de los países industrializados y en desarrollo no fueron armonizados en cuanto a las definiciones o el año de referencia.

### Principales resultados

- Área total del bosque (mundial) 1995: 3.4 mil millones de hectáreas
- Cambio neto del bosque (países tropicales en desarrollo) 1990-1995: -12.7 millones de hectáreas anuales
- Cambio neto del bosque (mundial): -11.3 millones de hectáreas anuales (total de bosques)

### BIBLIOGRAFÍA

- CEPE/FAO.** 1985. *The forest resources of the ECE region (Europe, the USSR, North America)*. Ginebra FAO. 1948. Forest resources of the world. Washington, DC.
- FAO.** 1951. *Report of the sixth session of the Conference of FAO*. Roma.
- FAO.** 1960. *World forest inventory 1958 – the third in the sequential series compiled by the Forestry and Forest Division of FAO*. Roma.
- FAO.** 1966. *World forest inventory 1963*. Roma.
- FAO.** 1976a. *Appraisal of the forest resources in the Latin American Region*. Document presented at the 12th session of the Latin American Forestry Commission, Habana, Cuba, febrero de 1976. FO:LACF/76.
- FAO.** 1976b. *Forest resources in the European Region*. Roma.
- FAO.** 1976c. *Forest resources in the Asia and Far-East Region*. Roma.
- FAO.** 1981a. *Tropical Forest Resources Assessment project (in the framework of GEMS) – Forest resources of tropical Asia*. Roma.
- FAO.** 1981b. *Los recursos forestales de la América tropical*. Roma.
- FAO.** 1981c. *Forest resources of tropical Africa*. Roma.
- FAO.** 1982. *Tropical forest resource*, by J.P. Lanly. FAO Forestry Paper No. 30. Roma.
- FAO.** 1988. *An interim report on the state of forest resources in the developing countries*. Roma.
- FAO.** 1995. *Evaluación de los recursos forestales mundiales 1990 – síntesis global*. FAO Forestry Paper No. 124. Roma.
- FAO.** 1997. *State of the World's Forests 1997*. Roma.
- Lanly, J.P.** 1983. Assessment of forest resources of the tropics. *Commonwealth Forestry Review*, 44 (6): 287-318.
- Lanly, J.P.** 1988. *An interim report on the state of the forest resources in the developing countries*. FO: Misc/88/7. Roma, FAO.
- Persson, R.** 1974. *World forest resources – review of the world's forest resources in the early 1970's*. Department of Forest Survey, Reports and Dissertations No. 17. Stockholm, Royal College of Forestry.
- Persson, R.** 1975. *Forest resources of Africa – an approach to international forest resource appraisals, Part I: Country appraisals*. Department of Forest Survey, Reports and Dissertations No. 18. Stockholm, Royal College of Forestry.
- Persson, R.** 1977. *Forest resources of Africa – an approach to international forest resource appraisals, Part II: Regional analyses*. Department of Forest Survey, Reports and Dissertations No. 22. Stockholm, Sweden, Royal College of Forestry.
- Sommer, A.** 1976. Attempt at an assessment of the world's tropical moist forests. *Unasylva*, 112-113: 5-27.
- Space, J.** 1997. *Strategic plan, Global Forest Resources Assessment 2000*. Roma, FAO. (inédito).





# Índice de nombres geográficos

## A

- Accra .....105  
 Adelaide .....250  
 Afganistán .....87, 148, 149, 151, 153, 154, 155, 156, 157  
 África .....xxiii, 1, 3, 6, 9, 12, 18, 20, 25, 34, 35, 52, 54, 55,  
 56, 58, 65, 66, 67, 75, 77, 78, 83, 84, 88,  
 101, 170, 295, 297, 300, 304, 305, 334  
 África Central .....9, 72, 83, 84, 101, 121  
 África del Norte .....67, 84, 85, 101, 109  
 África del Sur .....9, 67, 83, 84, 101, 131, 305  
 África oriental insular .....83, 84  
 África Occidental .....9, 84, 101, 115  
 África Oriental .....9, 83, 84, 101, 127, 305  
 Agadir .....106  
 Ain Draham .....109  
 Alaska .....226, 227  
 Alemania .....41, 57, 59, 67, 68, 69, 93, 182, 195,  
 196, 197, 198, 199  
 Albania .....93, 201, 202, 203, 204, 206  
 Alpes .....69, 182, 184, 196  
 Alto Assam .....166  
 Alto Atlas .....109  
 Alto Paraná .....88  
 Alto Uruguay .....88  
 Amapá .....271  
 Amazonas .....65, 75, 271, 272, 277, 278, 279  
 Amazonas región .....76, 272  
 Amazonas río .....271  
 Amazonía brasileña .....90  
 América .....19, 66, 75, 170, 262  
 América Latina .....6, 9, 13, 35, 40, 41, 55, 56, 83, 234, 241,  
 279, 285, 295, 300, 302, 305, 334  
 América Central .....9, 25  
 América del Norte .....36, 52, 200, 213, 225, 226, 228,  
 229, 230, 233, 240  
 América del Sur .....xxii, 3, 12, 19, 20, 23, 25, 37, 55, 63, 65  
 66, 70, 72, 75, 88, 89, 90, 239, 269, 270,  
 271, 272, 284, 285, 314, 317, 335, 364  
 América del Sur no tropical .....89, 9, 269, 270, 272, 283, 284  
 América del Sur tropical .....9, 74, 269, 270, 272,  
 277, 278, 279, 280  
 Amu Darya delta .....161  
 Amur río .....184, 187  
 Andaman islas .....166  
 Andes .....271, 272, 273, 274, 275, 277, 278, 284  
 Andes colombianos .....274  
 Andes de la Patagonia .....275  
 Andinas región .....90  
 Andorra .....201, 204  
 Angara río .....185  
 Angola .....6, 67, 83, 104, 105, 131, 132, 133, 134  
 Antártica .....283, 320  
 Antigua y Barbuda .....239, 240  
 Antillas .....239, 240  
 Antillas Holandesas .....239, 240  
 Apalaches montes .....217, 218, 219  
 Apeninos .....181  
 Apia .....262  
 Arabia Saudita .....83, 153, 154, 155, 156, 157  
 Argelia .....84, 85, 106, 109, 110, 111, 112, 113  
 Argentina .....10, 70, 88, 89, 90, 272, 273, 274, 283, 284, 285, 286  
 Arizona .....221  
 Armenia .....153, 154, 155, 156, 157  
 Aruba .....239  
 Asia .....xxii, xxiv, 3, 6, 9, 18, 23, 25, 26, 33, 35, 36, 37, 54, 55,  
 56, 58, 66, 67, 72, 75, 77, 83, 85, 93, 94, 103, 141, 142,  
 143, 144, 145, 148, 154, 160, 164, 165, 170, 177, 207, 229,  
 247, 295, 297, 300, 302, 304, 305, 317, 318, 334, 335  
 Asia Central .....65, 67, 150, 159, 160, 161  
 Asia insular del Sureste .....37, 67, 68  
 Asia Occidental .....148, 153, 156  
 Asia Oriental .....175, 176  
 Asia del Sur .....9, 37, 88, 141, 142, 144, 163, 164, 165, 167, 168  
 Asia Suroriental .....9, 68, 141, 142, 143, 144,  
 163, 164, 165, 167, 168  
 Asturias .....182  
 Atacama desierto .....274, 284  
 Atlántico Índico .....131  
 Atlas montaña .....106, 107  
 Australia .....xx, 6, 11, 12, 53, 56, 65, 69, 70, 83, 189,  
 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252,  
 253, 255, 256, 257, 258, 259, 261, 264  
 Australianos Alpes .....252  
 Austria .....xxii, 69, 195, 196, 197, 198, 199, 293  
 Azerbaiyán .....153, 154, 155, 156, 157

## B

- Bahamas .....83, 239, 240, 241  
 Bahrain .....153, 154, 155, 156  
 Balcánica península .....183, 184, 185  
 Bali .....170  
 Báltico .....68, 69, 192  
 Bangladesh .....18, 32, 33, 42, 43, 86, 144, 163, 164, 165, 167  
 Barbados .....83, 239, 240, 241  
 Belarús .....69, 93, 179, 180, 183, 184, 207, 208,  
 209, 210, 211, 212  
 Bélgica .....195, 197, 199  
 Bélgica y Luxemburgo .....195, 196, 197

Belice.....	83, 91, 233, 234, 236, 241
Belo Horizonte .....	70
Bengala.....	145, 166
Benin .....	83, 115, 116, 118
Benin ciudad.....	83
Bermudas.....	239, 240
Bhabar.....	166
Bhután.....	86, 87, 163, 164, 165, 167
Bishan .....	149
Bolivia.....	57, 59, 78, 88, 89, 90, 273, 274, 277, 278, 279, 280, 284
Bonaire .....	239
Borneo.....	143
Bosnia y Herzegovina .....	55, 201, 202, 203, 204
Botswana.....	83, 131, 132, 133, 134
Brasil.....	xxii, 10, 20, 27, 31, 32, 35, 41, 57, 59, 64, 65, 70, 71, 78, 88, 89, 90, 225, 271, 272, 273, 274, 277, 278, 279, 280, 289, 298, 334
Brunei.....	18
Brunei Darussalam .....	169, 170, 171, 173, 174
Bucarest.....	183
Bulgaria .....	201, 202, 203, 204, 206
Burkina Faso.....	83, 84, 115, 116, 117, 118, 119
Burundi .....	83, 121, 122, 123, 124, 125
<b>C</b>	
Cabinda .....	105
Cabo de Buena Esperanza.....	133
Cabo Delgado .....	133
Cabo región .....	106, 107, 131, 134
Cabo Verde.....	83, 137, 138
Cachemira.....	149, 166
California.....	217, 218, 220
Camboya .....	86, 144, 145, 169, 170, 171, 173
Cambridge .....	315, 317
Camerún.....	53, 58, 83, 84, 105, 106, 121, 122, 123, 124, 125
Canadá.....	53, 56, 57, 58, 59, 66, 67, 69, 70, 74, 75, 93, 94, 213, 216, 127, 219, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231
Canal de la Mancha inglés .....	69
Cantábrica .....	182
Cantábricos montes .....	184
Caribe .....	9, 55, 56, 66, 69, 72, 83, 91, 92, 213, 214, 215, 216, 234, 239, 240, 241, 242, 273, 279, 285, 294, 318
Carolinas islas .....	248
Carpacios.....	184
Carpentaria golfo.....	249
Cascadas montañas .....	217, 218, 220
Cauca río .....	273
Cáucaso .....	183, 184
Cáucaso montañas .....	146, 183
Centroafricana República .....	67, 83, 121, 122, 123, 124
Centro América .....	xxii, 3, 19, 25, 41, 54, 5, 56, 63, 65, 66, 69, 70, 72, 74, 75, 83, 88, 91, 213, 214, 215, 216, 221, 222, 225, 226, 233, 234, 236, 239, 240, 318
Cercano Oriente.....	55, 83, 146, 147, 148, 211, 318
Cerdeña .....	182
Chad .....	83, 85, 115, 116, 118, 119
Chamba .....	166
Changbaishan .....	150
Chao Phraya río .....	145
Charkov .....	183
Chernobyl .....	211
Chersky .....	188
Chiapas.....	65
Chiapas Sierra Madre .....	221
Chihuahua desierto .....	233
Chile .....	31, 70, 71, 87, 89, 90, 252, 274, 275, 283, 284, 285, 286
China .....	xxii, 10, 27, 36, 37, 38, 66, 67, 85, 86, 87, 88, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 159, 175, 176, 177, 178, 211, 264, 311, 315, 318
Chipre.....	52, 68, 83, 153, 154, 155, 156, 157
Círculo Polar ártico .....	184, 186, 207
Cobar penillanura .....	251
Colombia.....	41, 88, 89, 90, 271, 273, 277, 278, 279, 280
Colorado .....	218, 220
Columbia Británica.....	93, 226
Columbia Snake río .....	218
Comoras.....	83, 137, 138
Congo .....	67, 83, 103, 121, 122, 123, 124, 125, 132
Córcega .....	182
Cordillera Cantábrica .....	181
Cordillera de la Costa del Pacífico .....	217
Cordillera Costera.....	217, 218, 220
Corea península .....	146, 149, 150, 176, 318
Costa de Coromandel.....	145
Costa del Golfo.....	220
Costa Rica.....	32, 37, 41, 83, 91, 221, 222, 233, 234, 235, 236, 237, 298, 311
Côte d'Ivoire.....	83, 115, 116, 117, 118, 119
Creta .....	181
Crimea montes.....	183
Croacia .....	68, 201, 202, 203, 204
Cuba.....	83, 92, 239, 240, 241, 242
Curaçao .....	239
<b>D</b>	
Dalmacia .....	181
Danubio.....	184
Darjeeling.....	166
Darling Riverine .....	251
Daxinganling .....	151
Deccan meseta .....	145, 166
Desna.....	184
Dinamarca .....	68, 93, 182, 195, 196, 197, 198, 199, 293
Dináricos Alpes .....	184
Dja.....	124
Djebel El Ghorra.....	109

Djibouti .....127, 128, 130  
 Dominica .....239, 240, 241  
 Drakensberg .....106  
 Dzanga-Ndoki .....124

**E**

Ecuador .....89, 90, 271, 273, 277, 278, 279, 280  
 Egipto .....68, 83, 84, 85, 109, 110, 111, 112, 127  
 Elba .....184  
 El Salvador .....83, 91, 221, 233, 234, 235, 236  
 Emiratos Árabes Unidos .....153, 154, 155, 156  
 Erfurt .....182  
 Eritrea .....83, 84, 85, 127, 128, 129, 130  
 Escandinavia .....182, 183, 185, 186  
 Escocia .....184  
 Eslovaquia .....195, 196, 197, 198, 199  
 Eslovenia .....201, 202, 203, 204, 206  
 España .....68, 91, 93, 181, 182, 201, 202, 203, 204, 206  
 Española .....239  
 Estados Federados de Micronesia .....262, 264, 266  
 Estados Unidos .....xxii, 5, 10, 14, 27, 32, 37, 53, 56, 57, 58,  
 59, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 74, 75, 79, 87, 88,  
 93, 94, 213, 217, 221, 225, 226, 227, 228, 229, 230,  
 231, 261, 294, 311, 315, 317, 318, 342  
 Estonia .....68, 69, 189, 190  
 Estrecho de Magallanes .....283  
 Etiopía .....35, 65, 67, 83, 84, 85, 105, 106, 107, 128, 129, 130  
 Europa .....3, 13, 19, 20, 24, 25, 36, 52, 55, 56, 58,  
 63, 66, 68, 69, 78, 79, 83, 87, 92, 93, 179,  
 180, 181, 183, 186, 190, 191, 196, 197, 200,  
 202, 204, 205, 207, 208, 211, 240, 290, 318  
 Europa Central .....xxii, 179, 180, 182, 183, 184, 195, 196,  
 197, 198, 199, 200, 229  
 Europa del Norte .....179, 183, 189, 190, 192  
 Europa Occidental .....79, 226  
 Europa Oriental .....183  
 Europa del Sur .....179, 180, 183, 201, 202, 204, 205, 206, 210  
 Euskal .....182  
 Evenkija .....186  
 Everglades .....221  
 Ex-República Yugoslava de Macedonia .....201, 202, 203, 204  
 Ex Yugoslavia .....68, 206  
 Eyre .....251

**F**

Faja de Gaza .....153, 154, 155, 157  
 Falkland islas (Malvinas) .....283, 284  
 Federación de Rusia .....179, 180, 184, 185, 187, 191,  
 207, 208, 209, 210, 211, 212, 225  
 Fiji .....33, 248, 261, 262, 263, 264, 265  
 Filipinas .....35, 36, 37, 85, 86, 143, 144, 145,  
 146, 169, 170, 172, 173, 264, 364

Finlandia .....57, 59, 68, 93, 176, 184, 189, 190, 191, 289  
 290, 291, 293, 294, 364  
 Florida .....227  
 Fouta Djalon .....105  
 Francia .....40, 43, 68, 74, 93, 182, 195,  
 196, 198, 199, 293, 298, 311

**G**

Gabón .....75, 77, 83, 121, 122, 123, 124, 125  
 Galicia .....182  
 Gambia .....83, 115, 116, 117, 118  
 Ganges delta .....143  
 Ganges valle .....145  
 Ganges planicies .....166  
 Gansu .....151  
 Georgia .....55, 56, 153, 154, 155, 156, 157  
 Ghana .....53, 58, 83, 105, 115, 116, 117, 118  
 Ghats Occidentales .....166  
 Golfo de Bengala .....145  
 Golfo de México .....221  
 Gran Cuenca .....218  
 Gran Meseta Africana .....104  
 Gran Xingan .....151  
 Granada .....239, 240, 241  
 Grandes Antillas .....239  
 Grandes Lagos .....69, 217  
 Grecia .....68, 181, 182, 201, 202, 203, 204  
 Guadalupe .....239, 240  
 Guam .....261, 262, 264, 266  
 Guatemala .....xxii, 41, 57, 59, 83, 91, 222, 233, 234, 235, 236  
 Guayaquil golfo .....273  
 Guiana Francesa .....277, 278, 279, 280  
 Guinea .....83, 115, 116  
 Guinea-Bissau .....83, 115, 116  
 Guineo-congoleña cuenca .....104  
 Gujarat .....166  
 Gurue .....131  
 Guyana .....53, 58, 83, 88, 92, 241, 272,  
 274, 277, 278, 279, 280

**H**

Hainan islas .....144, 145  
 Haití .....41, 83, 239, 240, 241, 242  
 Haryana .....41  
 Hawai .....226, 227  
 Heilongjiang Río .....151  
 Helsinki .....183, 200  
 Hemisferio sur .....32  
 Herzegovina .....55  
 Highveld .....106, 134  
 Himachal Pradesh .....149, 166  
 Himalaya .....143, 145, 146, 148, 149, 165, 166

Hinoki .....	177
Hoggar.....	105
Hokkaido .....	150, 151
Hokkaido región.....	175
Honduras .....	41, 83, 91, 221, 222, 233, 234, 235, 236
Hong Kong .....	87, 88
Honshu.....	150, 151, 175
Hudson Bahía .....	215
Hudson Planicie.....	215
Hungría.....	195, 196, 197, 198, 199

**I**

Idaho .....	70, 220
Iguaçu.....	271
India .....	xxii, 10, 27, 32, 33, 37, 38, 41, 43, 52, 85, 86, 7, 88, 137, 143, 144, 145, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 294
Indigirka río.....	186
Indochina.....	144, 145
Indo-Malaya .....	261, 262
Indo río .....	149, 166
Indonesia.....	xxii, 10, 18, 27, 32, 33, 36, 38, 53, 58, 65, 67, 68, 85, 86, 87, 88, 143, 145, 146, 169, 170, 171, 173, 174, 261
Indonesia archipiélago.....	68
Irán (República Islámica de).....	xxii, 27, 83, 148, 153, 154, 155, 156, 157
Iraq .....	153, 154, 155, 156
Irian Jaya.....	247, 261
Irlanda .....	195, 196, 197, 198, 199
Irtish río .....	185
Islandia .....	184, 186, 187, 189, 190
Islandia .....	184, 186, 187, 189, 190
Isla Sur .....	252, 253, 255
Islas Británicas.....	182, 184
Islas Caimán .....	239, 240
Islas Carolinas .....	248
Islas Cook.....	261, 262, 264
Islas Malvinas (o Falkland).....	283, 284
Islas Marianas del Norte.....	261, 262, 266
Islas Marshall .....	261, 262, 264
Isla Norte.....	249, 250, 255
Islas del Pacífico .....	247, 318
Islas pequeñas de África .....	101, 102, 137, 138
Islas Salomón .....	56, 261, 262, 263, 264, 265, 266
Islas del Sureste .....	175
Islas Vírgenes Británicas.....	239, 240
Islas Vírgenes (EE.UU.).....	239, 240
Israel .....	52, 68, 153, 154, 155, 157
Italia .....	56, 68, 93, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 293

**J**

Jamahiriya Arab Libyan .....	109, 110, 111, 112
Jamaica .....	83, 92, 239, 240, 241, 242

Japón.....	xxii, 27, 35, 83, 87, 88, 146, 147, 149, 150, 151, 175, 176, 177, 178, 211, 264, 293, 294, 318
Japonés archipiélago .....	176
Java .....	169, 170, 171
Jordania.....	83, 153, 154, 155, 156, 157
Jordán-Arava .....	147
Jos .....	105
Jura.....	184

**K**

Kalahari .....	105
Kalahari desierto .....	104, 105, 131, 132
Kalahari-Highveld fitoregión .....	134
Kalimantan .....	68, 170
Kamchatka río .....	188
Karakum.....	160
Karnataka costa .....	166
Karoo-Namib fitoregión .....	134
Kazajstán .....	159, 160, 161
Kenya .....	32, 41, 83, 105, 127, 128, 129
Kerala.....	32, 41, 166
Kerkira .....	181
Khangai montañas .....	151, 160
Khasi .....	166
Khentii montañas.....	160
Kimberley.....	255
Kimberly .....	249
Kirguistán .....	159, 160, 161
Kiribati.....	261, 262, 264
Kivu.....	105, 106
Kivu cordillera.....	105
Kizilkum .....	160, 161
Kizilkum desert .....	159
Kola península.....	186
Kolyma río.....	186
Korat meseta .....	145
Kusnetsky Ala-Tau .....	187
Kuwait.....	153, 154, 155, 156
Kwahu distrito .....	83

**L**

La Pampa.....	70
Ladakh.....	166
Lago Baikal.....	187, 211
Lahol .....	166
Lena Río .....	186
Les Landes.....	196
Lesotho .....	83, 131, 132, 133, 134
Letonia .....	68, 69, 189, 190
Líbano .....	83, 148, 153, 154, 156
Liberia .....	83, 115, 116, 119
Liechtenstein.....	195, 196, 199

- Lituania .....68, 69, 189, 190  
 Lofty Block .....251  
 Luxemburgo .....55, 195, 196, 197, 199
- M**
- Macizo Central .....184  
 Madagascar .....10, 35, 83, 84, 87, 103, 104,  
 105, 106, 131, 132, 133, 134  
 Madhya Pradesh .....166  
 Madras .....166  
 Mahableswar .....166  
 Maharashtra .....166  
 Malasia .....36, 53, 58, 85, 86, 87, 88, 143,  
 146, 169, 170, 171, 172, 173, 174  
 Malasia Península .....145  
 Malawi .....83, 131, 132, 133, 134  
 Malayo archipiélago .....143  
 Maldivas .....163, 164, 165, 166, 167  
 Malí .....83, 115, 116, 119  
 Mallee .....251  
 Malta .....201, 202  
 Maluku .....170  
 Mandalay .....145  
 Mandara meseta .....105  
 Mar Blanco .....185  
 Mar Caspio .....146, 148, 153, 154, 159, 160  
 Mar Mediterráneo .....109, 147, 181, 201  
 Mar Negro .....146, 148, 201  
 Mar del Norte .....69  
 Mar Rojo .....109, 127, 155  
 Marrakech .....106  
 Marruecos .....41, 67, 83, 84, 85, 106, 109, 110, 111, 112, 113  
 Martinica .....239, 240, 241  
 Masivo kauri .....250  
 Mauricio .....83, 84, 137, 138, 139  
 Mauritania .....115, 116, 119  
 Mayas .....235  
 Mekong río .....145  
 Melanesia .....247, 248, 262  
 Melanesios archipiélago .....248  
 México .....9, 57, 59, 65, 69, 70, 71, 91, 213, 221,  
 222, 225, 228, 233, 234, 235, 236, 311, 318  
 Micronesia .....247, 261, 262  
 Micronesia archipiélago .....247  
 Mirzachol .....160  
 Mississipi río .....219  
 Moldova .....210  
 Mongolia .....67, 150, 151, 159, 160, 161, 318  
 Montana .....70  
 Montañas Rococas .....218, 220, 221  
 Montserrat .....239, 240  
 Mozambique .....67, 83, 131, 132, 133, 134, 135  
 Mulga .....251
- Murray-Darling .....251  
 Myanmar .....33, 53, 58, 78, 86, 143, 144, 145,  
 146, 169, 170, 171, 172, 173  
 Mysore .....166
- N**
- Namibia .....83, 84, 131, 132, 133, 134  
 Nanling montañas .....147  
 Naracoorte llanura costera .....251  
 Nauru .....261, 262, 264  
 Nepal .....35, 86, 87, 145, 149, 163, 164, 165, 166, 167  
 Nicaragua .....83, 91, 221, 222, 233, 234, 235, 236  
 Níger .....83, 84, 85, 115, 116, 118, 119  
 Nigeria .....83, 85, 115, 116, 117, 118  
 Nilgiri .....166  
 Niue .....261, 262, 264, 265  
 Norte América .....25, 55, 69, 73, 78, 79  
 Norteamérica .....69, 78, 83, 317, 318  
 Norte y Centro América .....3, 19, 26, 56, 58, 63, 66,  
 74, 75, 76, 319, 364  
 Norte Chico .....274, 275  
 Noruega .....57, 59, 68, 93, 182, 184, 186, 189, 190, 191, 192  
 Nueva Caledonia .....248, 261, 262, 263, 264, 265  
 Nueva Escocia .....229  
 Nueva Gales del Sur .....249, 250, 251, 257  
 Nueva Guinea .....143, 144, 247, 261, 263  
 Nueva Inglaterra .....252, 253  
 Nueva Irlanda .....265  
 Nueva Zelandia .....28, 32, 36, 37, 56, 69, 70, 83, 245,  
 246, 247, 248, 249, 250, 252, 253, 255,  
 256, 257, 258, 259, 262, 264, 318  
 Nusa Tenggara .....170
- O**
- Oceanía .....3, 9, 19, 20, 25, 26, 35, 55, 56, 66, 69, 72, 75,  
 76, 77, 245, 246, 247, 248, 249, 256, 262, 319, 364  
 Océano Atlántico .....69, 106, 109, 131, 184, 195,  
 201, 215, 216, 217, 233, 239  
 Océano Índico .....105, 127, 131, 148  
 Océano Pacífico .....221, 233, 261, 274, 275  
 Oimjakon tierras altas .....188  
 Okhotsk mar .....188  
 Old Crow cuenca .....217  
 Olympus .....181  
 Omán .....153, 154, 155, 156  
 Ontario .....226, 229  
 Oregon .....70  
 Orinoco .....277  
 Orissa .....166  
 Oslo .....183  
 Otra Africa .....245, 246, 248, 261, 262  
 Outenikwaberger .....107

- P**
- Países Bajos .....195, 196, 197, 198, 199  
 Pakistán .....33, 86, 87, 148, 149, 151,  
 163, 164, 165, 166, 167  
 Palau .....261, 262, 264  
 Palembang .....68  
 Panamá .....83, 91, 222, 233, 234, 235  
 Papua Nueva Guinea .....56, 75, 86, 145, 146, 247,  
 249, 261, 262, 263, 264, 265  
 Paraguay .....88, 89, 90, 272, 273, 277, 278, 279, 284  
 Paraná .....277  
 Paraná río .....271, 273  
 Patagonia .....70, 275, 284  
 Pechora río .....186  
 Peloponeso .....181  
 Penibética .....181  
 Península Arábiga .....145, 146  
 Península de Corea .....146, 149, 150, 176, 318  
 Península Ibérica .....181, 182, 203, 205  
 Península de Lezhou .....144  
 Península de Malasia .....145  
 Pequeñas Antillas .....239  
 Perm .....183  
 Perth .....250, 257  
 Perú .....35, 41, 88, 89, 90, 272, 273, 274, 277, 278, 279, 280  
 Petén .....91  
 Pindo .....182  
 Pireneos .....181, 182, 184  
 Po Llanura .....182  
 Podkamennaja Tunguska río .....185  
 Polinesia .....247, 261, 262  
 Polinesio archipiélagos .....261, 262, 264, 265  
 Polonia .....57, 59, 69, 93, 184, 195, 196, 197, 198  
 Pomerón .....92  
 Portugal .....xxi, 68, 93, 182, 201, 202, 203, 204, 206  
 Prairie Parkland .....220  
 Pripet .....184  
 Provincia occidentales de Nueva Bretaña .....265  
 Puerto Rico .....239, 240, 241, 242  
 Punjab .....166
- Q**
- Qatar .....153, 154, 155, 156  
 Qinling Cordillera .....147  
 Québec .....226  
 Queensland .....247, 249, 250, 251, 257  
 Quillay .....89, 90
- R**
- Radom-Katowice .....68  
 Rajastán .....166  
 Reino Unido .....43, 69, 93, 195, 196, 197,  
 198, 199, 294, 315, 342  
 República Árabe Siria .....148, 153, 154, 155, 156  
 República Central Africana .....83  
 República Centrafricana .....121, 122, 123, 124  
 República Centrafricana del Congo .....121  
 República Checa .....93, 195, 196, 197, 198  
 República de Corea .....86, 87, 146, 175, 176, 177, 178, 264  
 República Democrática del Congo .....121, 122, 123,  
 124, 125, 132  
 República Democrática Popular Lao .....86, 145, 169,  
 .....170, 171, 172, 173  
 República Dominicana .....83, 92, 239, 240, 241, 242  
 República de Moldova .....179, 180, 207, 208, 210, 212  
 República Popular Democrática de Corea .....175, 176,  
 177, 178  
 República Unida de Tanzania .....83  
 Reunión .....137, 138  
 Rhodope montañas .....184  
 Ribera Occidental .....153, 154, 155, 157  
 Rin .....184  
 Rio Grande do Sul .....274  
 Riverina .....251  
 Ródano Cuenca .....181  
 Rojo río .....144, 145  
 Rojo río planicie .....145  
 Roraima .....70  
 Rumania .....201, 202, 203, 204, 206  
 Rusia .....66, 159, 184, 186, 187, 208, 211  
 Rwanda .....83, 84, 121, 122, 123, 124, 125, 128
- S**
- Sabah .....170, 172, 173  
 Sahara .....105, 109, 111, 119, 127  
 Sahara Occidental .....109, 110, 112  
 Sahara Norte Africano .....109  
 Sahel .....105, 115, 119  
 Saint Kitts y Nevis .....83, 239, 240  
 Sajan .....187  
 Sakhalin isla .....188  
 Salair cordillera .....187  
 Salt Lake City .....317  
 Salta .....272  
 Samoa .....248, 261, 262, 263, 264, 265, 266  
 Samoa Americana .....261, 262, 264, 265, 266  
 San Juan .....221  
 San Marino .....201, 202, 204  
 San Vicente y Granadinas .....83, 239, 240, 241  
 Santa Elena .....131, 132, 133  
 Santa Lucía .....83, 92, 239, 240, 241  
 Santo Tomé y Príncipe .....137, 138, 139  
 Sarawak .....170, 172, 173  
 Sava`i isla .....264

- Save río .....184  
 Senegal .....83, 85, 104, 115, 116, 119  
 Seychelles .....83, 87, 137, 138, 139  
 Shanxi .....151  
 Siberia .....63, 66, 146, 159, 184, 185, 186, 187, 208, 209  
 Siberiana Meseta .....185  
 Sichuan .....151  
 Sichuan cuenca .....147  
 Sierra Leona .....83, 115, 116, 119  
 Sierra Madre .....221, 222  
 Sierra Madre Occidental .....220  
 Sierra Nevada .....218, 220  
 Sikhote-Alin .....187  
 Sikkim .....166  
 Sind .....166  
 Singapur .....87, 88, 169, 170, 172, 173  
 Siria .....83  
 Sistema Central .....181  
 Sistema Ibérico .....181  
 Sofía .....183  
 Somalia .....83, 84, 105, 127, 128, 129, 130  
 Sonora desierto .....233  
 Sous .....106  
 Sri Lanka .....33, 36, 37, 86, 87, 143, 144,  
     145, 163, 164, 165, 167, 168  
 Sudáfrica .....9, 32, 67, 83, 106, 131, 132, 133, 134  
 Sudán .....9, 35, 41, 83, 84, 85, 104, 405, 127, 128, 129, 130  
 Suecia .....57, 59, 68, 93, 179, 182, 183,  
     184, 189, 190, 191, 192, 293, 294  
 Suiza .....33, 69, 93, 195, 196, 197, 199, 294  
 Sulawesi .....170  
 Sumatra .....68, 143, 146, 170  
 Suriname .....75, 83, 92, 277, 278, 279, 280  
 Swazilandia .....83, 131, 132, 133, 134
- T**
- Table montaña .....106  
 Tahiti .....265  
 Tailandia .....xxii, 10, 27, 33, 36, 37, 38, 68, 86, 87, 88  
     145, 146, 169, 170, 172, 173, 174, 331  
 Taimir .....186  
 Taiwán .....88, 146, 147, 149, 264  
 Talish montañas .....146  
 Tanzania .....67, 84, 85, 127, 128, 129  
 Tashkent .....160  
 Tasmania .....252, 253, 255, 257  
 Terranova .....216  
 Tíbet .....145, 148, 149  
 Tíbet meseta .....150  
 Tierras altas escocesas .....182, 186, 187  
 Timor Oriental .....169, 170, 173, 174  
 Togo .....83, 115, 116, 117, 118  
 Tonga .....261, 262, 263, 264
- Trinidad .....32, 241  
 Trinidad y Tobago .....83, 92, 239, 240, 241  
 Trópico de Cáncer .....127  
 Trópico de Capricornio .....273, 283  
 Tsaratanana .....131  
 Túnez .....83, 84, 85, 106, 109, 110, 111, 112, 113  
 Turquía .....68, 83, 148, 153, 154, 155, 156, 157  
 Turkmenistán .....159, 160, 161  
 Tuva .....187  
 Tayikistán .....159, 160, 161
- U**
- Ufa .....183  
 Ucrania .....xxii, 27, 179, 180, 183, 207, 210, 211, 212  
 Uganda .....83, 127, 128, 129, 130  
 Unión Europea .....68, 88  
 Unión Soviética .....52  
 Urales .....184, 186  
 Urales Montes .....183, 185, 186, 187, 209  
 Uruguay .....35, 88, 89, 274, 283, 284, 285, 286  
 Utah .....218  
 Uttar Pradesh .....166  
 Uzbekistán .....159, 160, 161
- V**
- Valparaíso .....274  
 Vanuatu .....248, 261, 262, 263, 264, 265, 266  
 Vekhojansky .....188  
 Venezuela .....xxi, 88, 89, 90, 272, 273, 274, 277, 278, 279, 280  
 Victoria .....250, 252, 253, 257  
 Viena .....182  
 Viet Nam .....37, 78, 86, 87, 88, 143, 145,  
     146, 169, 170, 171, 173, 174  
 Viet Nam del sur .....144  
 Vistula .....184  
 Volga .....184  
 Volta Río .....115
- W**
- Wallace línea .....143, 144  
 Windhoek Monuntain .....105  
 Wyoming cuenca .....218
- Y**
- Yakutia .....186  
 Yamoussoukro .....116  
 Yangtze río .....146  
 Loess meseta .....151  
 Yemen .....153, 154, 155, 156, 157  
 Yenisey río .....185, 186

York Block.....	251	<b>Z</b>	
Yucatán Península.....	221, 222		
Yugoslavia .....	55, 201, 202, 203	Zagros.....	154
Yukagir tierra alta .....	187	Zambia .....	6, 9, 31, 67, 77, 83, 84, 105, 131, 132, 133, 134, 135
Yungui Meseta .....	147	Zimbabwe.....	10, 31, 83, 84, 131, 132, 133, 134
Yushan montañas.....	149	Zululand .....	32



## Índice of botanical names

## A

*Abies*

<i>alba</i> .....	182, 184
<i>amabilis</i> .....	218
<i>balsamea</i> .....	215, 216, 217, 219
<i>borisii-regis</i> .....	182, 184
<i>cephalonica</i> .....	182
<i>chensiensis</i> .....	161
<i>cilicica</i> .....	148
<i>concolor</i> .....	220
<i>ernestii</i> .....	147
<i>faberi</i> .....	149
<i>fargesii</i> .....	147
<i>faxoniana</i> .....	151
<i>firma</i> .....	147
<i>georgei</i> .....	149
<i>holophylla</i> .....	150
<i>kawakamii</i> .....	149
<i>lasiocarpa</i> .....	217, 218
<i>lasiocarpa</i> var. <i>arizonica</i> .....	221
<i>magnifica</i> .....	220
<i>nephrolepis</i> .....	150, 151, 187
<i>nordmanniana</i> .....	184
<i>pinsapo</i> .....	182
<i>sachalinensis</i> .....	151, 188
<i>sibirica</i> .....	184, 185, 187
<i>spectabilis</i> .....	149
<i>webbiana</i> .....	149
<i>Abies</i> spp. ....	146, 203, 208, 226, 233
<i>Acacia</i> .....	23, 32, 105, 132, 133
<i>albida</i> .....	105
<i>aneura</i> .....	251
<i>auriculiformis</i> .....	31
<i>caffra</i> .....	105
<i>cabbagei</i> .....	251
<i>caven</i> .....	273, 274, 275
<i>davyi</i> .....	105
<i>dudgeoni</i> .....	105
<i>farnesiana</i> .....	85
<i>gourmaensis</i> .....	105
<i>gummifera</i> .....	106
<i>harpophylla</i> .....	249, 251
<i>karroo</i> .....	105
<i>loderi</i> .....	251
<i>luederitzii</i> .....	105
<i>macrostachya</i> .....	105
<i>mangium</i> .....	170
<i>mearnsii</i> .....	31, 170

<i>melanoxydon</i> .....	252, 253
<i>modesta</i> .....	148
<i>nilotica</i> .....	105, 128
<i>pendula</i> .....	251
<i>senegal</i> .....	83, 84, 85, 128
<i>seyal</i> .....	84
<i>shirleyi</i> .....	249
<i>tortilis</i> .....	84
<i>Acacia</i> spp. ....	23, 32, 112, 132, 145, 257
<i>Acer</i> .....	
<i>campestre</i> .....	183
<i>formosum</i> .....	149
<i>insigne</i> .....	149
<i>macrophyllum</i> .....	217, 218
<i>mono</i> .....	150
<i>monspessulanum</i> .....	148
<i>negundo</i> .....	218
<i>oblongum</i> .....	147
<i>pseudoplatanus</i> .....	184
<i>rubrum</i> .....	219
<i>saccharum</i> .....	216, 217
<i>tegmentosum</i> .....	150
<i>ukurunduense</i> .....	150
<i>Acer</i> spp. ....	33, 147, 149, 151, 187, 222, 226
<i>Achras zapota</i> .....	222
<i>Acmena smithii</i> .....	250
<i>Acrostichum aureum</i> .....	104
<i>Adansonia digitata</i> .....	105, 133
<i>Adansonia</i> spp. ....	105
<i>Adina cordifolia</i> .....	145
<i>Adina</i> spp. ....	145
<i>Aesculus</i> spp. ....	217
<i>Aetoxicon punctatum</i> .....	275
<i>Afrormosia</i> spp. ....	34
<i>Afzelia</i> .....	
<i>africana</i> .....	104
<i>quanzensis</i> .....	132
<i>xylocarpa</i> .....	145
<i>Agathis australis</i> .....	250, 256
<i>Ailanthus altissima</i> .....	150
<i>Albizia</i> .....	
<i>amara</i> .....	145
<i>macrophylla</i> .....	147
<i>Albizia</i> spp. ....	138
<i>Alchornea bogotensis</i> .....	274
<i>Aleurites</i> spp. ....	87
<i>Alnus</i> .....	
<i>barbata</i> .....	147
<i>glutinosa</i> .....	110, 184

<i>incana</i> .....	215	<i>Argania</i> spp. ....	106
<i>japonica</i> .....	150	<i>Argyrodendron</i>	
<i>maximowiczii</i> .....	151	<i>actinophyllum</i> .....	250
<i>rubra</i> .....	218	<i>trifoliolatum</i> .....	250
<i>subcordata</i> .....	147	<i>Argyrodendron</i> spp. ....	250
<i>Alnus</i> spp. ....	185, 226	<i>Arundinaria alpina</i> .....	106
<i>Altingia obovata</i> .....	145	<i>Aspidosperma</i>	
<i>Amburana</i> spp. ....	272	<i>peroba</i> .....	272
<i>Amesiodendron chinense</i> .....	145	<i>polyneuron</i> .....	273
<i>Ampelocera hottlei</i> .....	221	<i>Aspidosperma</i> spp. ....	273
<i>Amygdalus</i>		<i>Astrocaryum</i>	
<i>arabica</i> .....	148	<i>maripa</i> .....	92
cf. <i>communis</i> .....	149	<i>segregatum</i> .....	92
<i>korshinskyi</i> .....	148	<i>Astrocaryum</i> spp. ....	91
<i>kuramica</i> .....	149	<i>Astronium</i>	
<i>Amygdalus</i> spp. ....	149	<i>graveolens</i> .....	222
<i>Amyris balsamifera</i> .....	92	<i>urundeuva</i> .....	273
<i>Anacardiaceae</i> .....	104, 144	<i>Astronium</i> spp. ....	272
<i>Anacardium</i>		<i>Atalaya natalensis</i> .....	106
<i>excelsum</i> .....	221, 222	<i>Ateleia guaraya</i> .....	273
<i>occidentale</i> .....	105	<i>Atherosperma moschatum</i> .....	252
<i>Anamirta cocculus</i> .....	86	<i>Athrotaxis selaginoides</i> .....	252
<i>Anastrabe integerrima</i> .....	106	<i>Athyrium pycnosorum</i> .....	150
<i>Andira inermis</i> .....	222	<i>Atriplex</i> spp. ....	112
<i>Aniba rosaeodora</i> .....	88, 92	<i>Attalea</i>	
<i>Aningeria</i>		<i>cohune</i> .....	91
<i>adolphi-fredrici</i> .....	106	<i>funifera</i> .....	90
<i>altissima</i> .....	104	<i>Aucoumea klaineana</i> .....	34, 123
<i>robusta</i> .....	104	<i>Aucuba japonica</i> .....	147
<i>Aningeria</i> spp. ....	34	<i>Austrobaileya</i> spp. ....	248
<i>Anonáceas</i> .....	271	<i>Avicennia</i>	
<i>Annona</i> spp. ....	91	<i>africana</i> .....	104
<i>Anodopetalum biglandulosum</i> .....	252	<i>alba</i> .....	144
<i>Anogeissus leiocarpus</i> .....	105	<i>marina</i> .....	105, 144, 145, 249
<i>Anogeissus</i> spp. ....	105	<i>nitida</i> .....	104, 272
<i>Antidesma venosum</i> .....	105	<i>officinalis</i> .....	144
<i>Apodytes</i> spp. ....	107	<i>tomentosa</i> .....	272
<i>Aponogeton</i> spp. ....	84	<i>Avicennia</i> spp. ....	248
<i>Apuleia leiocarpa</i> .....	273	<b>B</b>	
<i>Aquifoliaceae</i> .....	145	<i>Backhousia</i> spp. ....	248
<i>Aquilaria</i> spp. ....	85, 87	<i>Bactris gasipaes</i> .....	88, 91
<i>Araliaceae</i> .....	104	<i>Balanites aegyptiaca</i> .....	84
<i>Araucaria</i>		<i>Balfourodendron riedlianum</i> .....	273
<i>angustifolia</i> .....	31, 32, 88, 274	<i>Bambusa vulgaris</i> .....	92
<i>araucana</i> .....	88, 90, 274, 275	<i>Bathiaea</i> spp. ....	105
<i>cunninghamii</i> .....	31	<i>Bauhinia</i> spp. ....	133
<i>Araucaria</i> spp. ....	144, 146, 250, 274	<i>Befaria</i> spp. ....	274
<i>Araucariáceas</i> .....	248	<i>Beilschmiedia natalensis</i> .....	106
<i>Arbutus</i>		<i>Beilschmiedia</i> spp. ....	250, 274
<i>andrachne</i> .....	148	<i>Berlinia</i> spp. ....	104
<i>menziesii</i> .....	217, 218, 220	<i>Bertholletia excelsa</i> .....	88
<i>unedo</i> .....	110	<i>Betula</i>	
<i>Ardisia granatensis</i> .....	272		
<i>Argania spinosa</i> .....	85		

<i>albo-sinensis</i> .....	147, 149, 151
<i>alleghaniensis</i> .....	217, 219
<i>cajanderi</i> .....	188
<i>costata</i> .....	150
<i>davurica</i> .....	150
<i>ermanii</i> .....	151, 188
<i>papyrifera</i> .....	215, 216, 217
<i>pendula</i> .....	184, 185
<i>platyphylla</i> .....	150, 151 187
<i>pubescens</i> .....	182
<i>pubescens subsp. czerepanovii</i> .....	186, 187
<i>utilis</i> .....	149, 151
<i>Betula</i> spp. ....	149, 159, 185, 189, 208, 226
Bignoniáceas .....	271
<i>Bixa orellana</i> .....	90
<i>Blepharocarya</i> spp. ....	248
<i>Boldoa fragrans</i> .....	90
Bombácaceas .....	271
<i>Bombacopsis quinata</i> .....	222
<i>Bombax</i>	
<i>aquaticum</i> .....	272
<i>munguba</i> .....	272
<i>Boswellia papyrifera</i> .....	84
<i>Bowdichia</i> spp. ....	272
<i>Brachychiton discolor</i> .....	250
<i>Brachylaena uniflora</i> .....	106
<i>Brachystegia</i>	
<i>floribunda</i> .....	105
<i>glaberrima</i> .....	105
<i>laurentii</i> .....	103
<i>longifolia</i> .....	105
<i>spiciformis</i> .....	105
<i>taxifolia</i> .....	105
<i>utilis</i> .....	105
<i>wangermeeana</i> .....	105
<i>Brachystegia</i> spp. ....	105, 132
<i>Brosimum alicastrum</i> .....	91, 221
<i>Brosimum</i> spp. ....	222
<i>Bruguiera</i>	
<i>conjugata</i> .....	145
<i>cylindrica</i> .....	144, 145
<i>gymnorhiza</i> .....	249
<i>gymnorrhiza</i> .....	105, 144
<i>Brunellia</i>	
<i>comocladifolia</i> .....	274
<i>occidentalis</i> .....	274
<i>Brunellia</i> spp. ....	274
<i>Brysonima coriacea</i> .....	92
<i>Bubbia</i> spp. ....	248
<i>Buckinghamia</i> spp. ....	248
<i>Bulnesia arborea</i> .....	273
<i>Burkea africana</i> .....	133
Burseraceae .....	104
<i>Byrsonima crassifolia</i> .....	222

## C

<i>Cabralea</i> spp. ....	273
Cactáceas .....	273
<i>Caesalpinia</i>	
<i>coriaria</i> .....	273
<i>pulcherrima</i> .....	91
<i>spinosa</i> .....	89, 90
<i>Caesalpinia</i> spp. ....	90, 273
<i>Calamus manan</i> .....	86
<i>Calamus</i> spp. ....	86
<i>Calligonum comosum</i> .....	112
<i>Callitris</i>	
<i>glauca</i> .....	249, 251
<i>intratroopica</i> .....	249
<i>Callitris</i> spp. ....	257
<i>Calocedrus decurrens</i> .....	220
<i>Calophyllum</i>	
<i>brasiliense</i> .....	221, 272
<i>inophyllum</i> .....	138, 166
<i>Calophyllum</i> spp. ....	248
<i>Calycophyllum spruceanum</i> .....	272
<i>Calycotome villosa</i> .....	110
<i>Camptosperma</i> spp. ....	248
<i>Canarium</i> spp. ....	104, 144
<i>Capparis</i>	
<i>coccolobifolia</i> .....	273
<i>zeylanica</i> .....	145
<i>Capparis</i> spp. ....	273
<i>Carapa guianensis</i> .....	221, 272
<i>Carapa</i> spp. ....	88
<i>Cardwellia</i> sp. ....	248
<i>Carex middendorfii</i> .....	188
<i>Carludovica palmata</i> .....	89, 90, 91, 92
<i>Carpinus</i>	
<i>betulus</i> .....	147, 149, 182, 183, 189
<i>laxiflora</i> .....	176
<i>orientalis</i> .....	147
<i>Carya</i>	
<i>cordiformis</i> .....	217
<i>illinoensis</i> .....	219
<i>ovata</i> .....	217, 226
<i>Carya</i> spp. ....	219
<i>Caryocar brasiliense</i> .....	272
<i>Cassia</i> spp. ....	86
<i>Castanea</i>	
<i>mollissima</i> .....	150
<i>sativa</i> .....	147
<i>Castanopsis</i>	
<i>carlesii</i> .....	147
<i>chrysophylla</i> .....	220
<i>cuspidata</i> .....	147
<i>eyrei</i> .....	147
<i>fargesii</i> .....	147

<i>hystrix</i> .....	147	<i>Chrysophyllum</i>	
<i>kawakamii</i> .....	147	<i>cainito</i> .....	91
<i>kusanoi</i> .....	147	<i>gorungosanum</i> .....	106
<i>lamontii</i> .....	147	<i>perpulchrum</i> .....	104
<i>sclerophylla</i> .....	147	<i>Chukrasia tabularis</i> .....	145
<i>uraiana</i> .....	147	<i>Chusquea</i> spp. ....	90
<i>Castanopsis</i> spp. ....	146, 147	<i>Cinchona cuatrecasatii</i> .....	274
<i>Castanospermum</i> spp. ....	248	<i>Cinchona</i> spp. ....	83, 84, 89
<i>Castilla</i>		<i>Cinnamomum</i>	
<i>elastica</i> .....	221	<i>camphora</i> .....	86, 147
<i>tunu</i> .....	221	<i>chekiangense</i> .....	147
<i>ulei</i> .....	272	<i>Cinnamomum</i> spp. ....	147
<i>Casuarina</i>		<i>Citronella</i> spp. ....	86
<i>equisetifolia</i> .....	31	<i>Cliffortia</i> spp. ....	106
<i>junghuhniana</i> .....	31, 146	<i>Clusia</i> spp. ....	92, 274
<i>Casuarina</i> spp. ....	32, 138, 144, 153	<i>Clusiáceas</i> .....	2480, 271
<i>Catalpa bungei</i> .....	150	<i>Coccus lacca</i> .....	88
<i>Cedrela</i>		<i>Cocos</i>	
<i>fissilis</i> .....	272, 274	<i>comosa</i> .....	273
<i>mexicana</i> .....	222	<i>nucifera</i> .....	24, 35, 38, 265
<i>odorata</i> .....	91, 234, 272	<i>Cocothrinax barbadensis</i> .....	92
<i>Cedrela</i> spp. ....	235, 273	<i>Cola</i>	
<i>Cedrus</i>		<i>acuminata</i> .....	84
<i>atlantica</i> .....	107, 111	<i>gigantea</i> .....	104
<i>deodara</i> .....	149	<i>greenwayi</i> .....	106
<i>libani</i> .....	148	<i>natalensis</i> .....	106
<i>Ceiba pentandra</i> .....	88, 272	<i>Colophospermum mopane</i> .....	105, 133
<i>Celtis</i>		<i>Combretaceae</i> .....	144
<i>laevigata</i> .....	219	<i>Combretum</i> spp. ....	105, 133
<i>mildbraedii</i> .....	104	<i>Commiphora</i>	
<i>sinensis</i> .....	147	<i>harveyi</i> .....	106
<i>spinosa</i> .....	273	<i>myrrha</i> .....	84
<i>Ceratonia siliqua</i> .....	41, 110	<i>Commiphora</i> spp. ....	84, 105, 146
<i>Ceratonia</i> spp. ....	148	<i>Conocarpus erectus</i> .....	272
<i>Ceratopetalum</i> .....	248	<i>Conostegia polyandra</i> .....	272
<i>Ceratopetalum apetalum</i> .....	250	<i>Copaifera</i> spp. ....	88
<i>Cercidium</i>		<i>Copernicia</i>	
<i>australe</i> .....	88	<i>cerifera</i> .....	273
<i>praecox</i> .....	273	<i>prunifera</i> .....	88
<i>Cercis siliquastrum</i> .....	148	<i>Coprosma virescens</i> .....	252
<i>Ceriops</i>		<i>Cordia</i>	
<i>decandra</i> .....	144	<i>alliodora</i> .....	31, 219, 221, 264
<i>tagal</i> .....	105, 145, 249	<i>bicolor</i> .....	219, 221
<i>Chamaecyparis</i>		<i>caffra</i> .....	106
<i>formosensis</i> .....	149	<i>Cornus drummondii</i> .....	222
<i>nootkatensis</i> .....	218	<i>Cornus</i> spp. ....	182
<i>obtusa</i> .....	177	<i>Corylus avellana</i> .....	190
<i>obtusa</i> var. <i>formosana</i> .....	149	<i>Corymbia maculata</i> .....	250
<i>Chlorophora</i>		<i>Couepia</i>	
<i>excelsa</i> .....	104	<i>longipendula</i> .....	88
<i>tinctoria</i> .....	222	<i>polyandra</i> .....	91
<i>Chlorophora</i> spp. ....	34	<i>Crataegus aronia</i> .....	148
<i>Chloroxylon swietenia</i> .....	145	<i>Croton draconoides</i> .....	88
<i>Chosenia arbutifolia</i> .....	151, 186, 188	<i>Cryptocarya chinensis</i> .....	147

- Cryptocarya* spp. ....144, 274  
*Cryptomeria japonica* .....177  
*Cryptomeria* spp. ....137  
*Cunninghamia lanceolata* .....147, 149, 177  
Cunoniáceas .....248  
Cupresáceas .....248, 250  
*Cupressus*  
    *chengii* .....151  
    *funbris* .....149  
    *lusitanica*.....31, 32  
    *macrocarpa* .....220  
    *sempervirens*.....182  
*Cupressus* spp. ....227  
*Curatella americana*.....222, 272  
*Cyathea* spp. ....84  
*Cybistax donnell-smithii*.....222  
*Cycas thouarsii* .....85  
*Cyclobalanopsis*  
    *acuta* .....147  
    *gilva* .....147  
    *glauca* .....147  
    *myrsinaefolia* .....147  
    *salicina* .....147  
    *stenophylloides* .....149  
*Cyclobalanopsis* spp. ....147  
*Cymbopogon citratus* .....92  
*Cynometra alexandri*.....103
- D**
- Dacrycarpus* spp. ....250  
*Dacrydium*  
    *cupressinum* .....252, 256  
*Dacrydium* spp. ....146, 250  
*Daemonorops* spp. ....86  
*Dalbergia*  
    *hupeana* .....147  
    *sissoo* .....31, 33, 165  
*Dalbergia* spp. ....33, 34, 105, 222  
*Damnanthus indicus* .....147  
*Darlingia* spp. ....248  
*Dendrocalamus* spp. ....86  
*Dendrocalamus strictus*.....145  
*Dendropanax arboreus*.....221  
*Desmoncus* sp. ....91  
*Dialium guianense*.....221  
*Dicoryphe* spp. ....106  
Didiereaceae .....105  
*Dillenia*  
    *pentagyna* .....149  
    *turbinata* .....145  
*Dillenia* spp. ....145, 248  
Dilleniaceae .....144  
*Dioscorea deltoidea*.....86
- Dioscorea* spp. ....84  
*Diospyros*  
    *abyssinica* .....105, 106  
    *hainanensis* .....145  
    *inhacaensis* .....106  
    *kaki*.....150  
    *lotus*.....104, 145  
*Diospyros* spp. ....149  
Dipterocarpaceae .....143  
*Dipterocarpus*  
    *intricatus* .....145  
    *obtusifolius* .....145  
    *tuberculatus* .....145  
*Dipterocarpus* spp. ....34, 143  
*Dipteronia sinensis* .....151  
*Dipteryx panamensis* .....221  
*Discaria toumatou* .....252  
*Dodonea viscosa*.....148  
*Doryphora sassafras* .....250  
*Doryphora* spp. ....248  
*Dracophyllum traversi* .....253  
*Drimys winteri* .....274, 275  
*Dryobalanops* spp. ....144  
*Dryopteris crassirhizoma* .....150  
*Drypetes*  
    *australasica* .....250  
    *gerrardii*.....106  
*Duschekia kamschatika* .....188  
*Dypterix odorata* .....88  
*Dysoxylum binectariferum* .....145
- E**
- Ebenaceae .....104, 144  
*Elaeis guineensis* .....24, 35, 38, 84  
Elaeocarpaceae .....104  
*Elaeocarpus*  
    *holopetalus* .....252  
    *japonica* .....147  
*Elaeocarpus* spp. ....248  
*Empetrum sibiricum* .....188  
*Endospermum* spp. ....248  
*Engelhardtia*  
    *roxburghiana* .....145, 147  
*Engelhardtia* spp. ....146  
*Entandrophragma*  
    *angolense*.....123  
    *cylindricum* .....34, 123  
    *utile* .....34  
*Entandrophragma* spp. ....103  
*Enterolobium cyclocarpum* .....91, 222  
*Ephedra* spp. ....86  
*Erica* spp. ....106  
Ericaceae .....222

<i>Erythrina berteroana</i> .....	91	<i>odorata</i> .....	251
<i>Eschweilera calyculata</i> .....	221	<i>oleosa</i> .....	252
<i>Eschweilera</i> spp. ....	274	<i>pellita</i> .....	248
<i>Eucalyptus</i>		<i>pilularis</i> .....	250
<i>acmenioides</i> .....	250	<i>populnea</i> .....	251
<i>alba</i> .....	251	<i>pruinosa</i> .....	249
<i>albens</i> .....	251, 253	<i>radiata</i> .....	252
<i>baxteri</i> .....	251	<i>regnans</i> .....	253
<i>blakelyi</i> .....	251, 253	<i>robusta</i> .....	31
<i>botryoides</i> .....	252	<i>saligna</i> .....	250
<i>brevifolia</i> .....	249	<i>salmonophloia</i> .....	252
<i>caliginosa</i> .....	253	<i>setosa</i> .....	249
<i>calophylla</i> .....	251	<i>sideroxylon</i> .....	251
<i>camaldulensis</i> .....	31, 251	<i>sieberi</i> .....	252
<i>crebra</i> .....	250, 251	<i>socialis</i> .....	252
<i>cypellocarpa</i> .....	252	<i>tectifera</i> .....	249
<i>dalrympleana</i> .....	253	<i>tereticornis</i> .....	248, 250
<i>deglupta</i> .....	31	<i>terminalis</i> .....	249
<i>delegatensis</i> .....	253	<i>tessellaris</i> .....	248, 250
<i>dichromophloia</i> .....	249	<i>tetrodonta</i> .....	249
<i>diversicolor</i> .....	250	<i>urophylla</i> .....	32
<i>diversifolia</i> .....	251	<i>viminalis</i> .....	251, 252, 253
<i>dives</i> .....	252	<i>wandoo</i> .....	252
<i>drepanophylla</i> .....	249	<i>Eucalyptus</i> spp. ....	xxii, 23, 25, 31, 32, 85, 88, 92, 153 155, 177, 227, 249, 256, 257, 279, 284, 285
<i>dumosa</i> .....	252	<i>Eucryphia cordifolia</i> .....	275
<i>eremophila</i> .....	252	<i>Eugenia jambos</i> .....	92
<i>fastigata</i> .....	252	Euphorbiaceae .....	104, 144
<i>fibrosa</i> .....	250, 251	<i>Eupomatia</i> spp. ....	248
<i>foecunda</i> .....	252	<i>Eurya</i> spp. ....	149
<i>globulus</i> .....	31, 88, 202	<i>Euterpe</i>	
<i>gomphocephala</i> .....	251	<i>oleracea</i> .....	88, 92, 272
<i>gracilis</i> .....	252	<i>precatória</i> .....	88
<i>grandifolia</i> .....	249	<i>Excoecaria agallocha</i> .....	144
<i>grandis</i> .....	31, 32		
<i>gummifera</i> .....	252	<b>F</b>	
<i>incrassata</i> .....	252	Fagaceae .....	145, 146
<i>intermedia</i> .....	248, 250	<i>Fagetea hyrcanica</i> .....	148
<i>jacksonii</i> .....	251	<i>Fagus</i>	
<i>laevopinea</i> .....	253	<i>americana</i> .....	219
<i>largiflorens</i> .....	251	<i>crenata</i> .....	150, 151
<i>leptophleba</i> .....	249	<i>grandifolia</i> .....	217
<i>leucoxylon</i> .....	251	<i>orientalis</i> .....	148
<i>maculata</i> .....	250	<i>sylvatica</i> .....	180, 184, 189, 196
<i>marginata</i> .....	251, 252	<i>sylvatica</i> subsp. <i>moesiaca</i> .....	184
<i>melanophloia</i> .....	249, 250	<i>sylvatica</i> subsp. <i>orientalis</i> .....	147, 184
<i>melliodora</i> .....	251, 253	<i>sylvatica</i> subsp. <i>sylvatica</i> .....	184
<i>microcarpa</i> .....	251	<i>Fagus</i> spp. ....	184, 202, 226
<i>microcorys</i> .....	250	<i>Faidherbia albida</i> .....	84
<i>microneuro</i> .....	249	<i>Faurea saligna</i> .....	105
<i>miniata</i> .....	249	<i>Ficus microcarpa</i> .....	147
<i>nitida</i> .....	252	<i>Ficus</i> spp. ....	84, 248, 273
<i>normantonensis</i> .....	249	<i>Fitzroya cupressoides</i> .....	275
<i>nova-anglica</i> .....	253		
<i>obliqua</i> .....	251, 252		

- Flindersia* spp. ....248, 250
- Fraxinus*
- angustifolia* .....184
- chinensis* .....151
- excelsior* .....182, 183, 184, 189
- latifolia* .....217
- mandshurica* .....150, 187, 188
- nigra* .....216
- oxycarpa* .....148
- pennsylvanica* .....219
- rhynchophylla* .....150
- xanthoxyloides* .....149
- Fraxinus* spp. ....33, 226
- G**
- Galbulimima* spp. ....248
- Gallesia gorazema* .....272
- Garcinia* spp. ....84
- Garuga floribunda* .....145
- Gevuina avellana* .....88, 89
- Gevuina* spp. ....92
- Gilbertiodendron dewevrei* .....103
- Ginkgo biloba* .....150
- Gironniera subaequalis* .....145
- Gmelina arborea* .....31, 32
- Gmelina* spp. ....248
- Gnetum africanum* .....84, 85
- Gnetum* spp. ....84
- Griselinia litoralis* .....253
- Guadua angustifolia* .....90
- Guarea*
- cedrata* .....103
- thompsonii* .....103
- Guarea* spp. ....221
- Guttifererae .....104
- Gynoxys* spp. ....274
- H**
- Haloxylon ammodendron* .....159
- Harpagophytum*
- procumbens* .....84
- zeyheri* .....84
- Harpagophytum* spp. ....84
- Heritiera parvifolia* .....145
- Heritiera* spp. ....34
- Heteropsis flexuosa* .....92
- Heteropsis* spp. ....90
- Hevea brasiliensis* .....24, 34, 35, 38, 88
- Hevea* spp. ....xxii, 24, 27, 35, 36, 170
- Hibiscus tiliaceus* .....166
- Holoptelea grandis* .....104
- Homalium hainanensis* .....145
- Hopea hainanensis* .....145
- Hopea* spp. ....144
- Hura crepitans* .....273
- Hydnocarpus hainanense* .....145
- Hydrangea* spp. ....149
- Hymenaea courbaril* .....88, 222
- Hymenaea* spp. ....272
- Hymenolobium* spp. ....271
- I**
- Idiospermum* spp. ....248
- Ilex*
- aquifolium* .....182
- paraguariensis* .....88, 274
- purpurea* .....147
- rotunda* .....147
- Ilex* spp. ....149
- Imperata cylindrica* .....119
- Inga* spp. ....91
- Intsia bijuga* .....145
- Irvingia gabonensis* .....84
- Isobertlinia doka* .....105
- Isobertlinia* spp. ....105, 132
- J**
- Jacaranda* spp. ....33
- Jatropha curcas* .....137
- Jessenia bataua* .....88
- Jubaea chilensis* .....90, 274
- Juglandaceae .....146
- Juglans*
- cinerea* .....217
- mandshurica* .....150, 187
- nigra* .....217
- Juglans* .....33
- Julbernardia seretii* .....103
- Julbernardia* spp. ....105, 132
- Juniperus*
- ashei* .....220
- excelsa* .....148, 182
- foetidissima* .....182
- phoenicea* .....148
- polycarpus* .....182
- procera* .....146
- seravschanica* .....149
- thurifera* .....107, 182
- Juniperus* spp. ....153, 230, 232
- K**
- Kalopanax septemlobus* .....150
- Khaya*

<i>grandifolia</i> .....	104	<i>Lumnitzera</i> spp. ....	248
<i>senegalensis</i> .....	84		
<i>Khaya</i> spp. ....	34	<b>M</b>	
<i>Kielmeyera coriacea</i> .....	272	<i>Machaerium</i> spp. ....	272
<i>Knightia</i> spp. ....	250	<i>Machilus thunbergii</i> .....	147
<i>Korthalsia</i> spp. ....	86	<i>Macrolobium acaciaefolium</i> .....	272
		<i>Madhuca hainanensis</i> .....	145
<b>L</b>		<i>Magnolia</i>	
<i>Lagarostrobos franklinii</i> .....	252	<i>grandiflora</i> .....	219
<i>Lagerstroemia</i> spp. ....	145	<i>virginiana</i> .....	219
<i>Laguncularia racemosa</i> .....	104, 272	Magnoliaceae .....	146
<i>Larix</i>		Malpighiaceae .....	104
<i>cajanderi</i> .....	186, 187, 188	<i>Mangifera indica</i> .....	105
<i>gmelini</i> .....	151, 186, 187	<i>Manglietia hainanensis</i> .....	145
<i>kurilensis</i> .....	188	<i>Manicaria saccifera</i> .....	92, 272
<i>laricina</i> .....	215, 216	<i>Manilkara</i>	
<i>principis-rupprechtii</i> .....	150, 151	<i>bidentata</i> .....	88, 92
<i>sibirica</i> .....	159, 184, 185, 186	<i>concolor</i> .....	106
<i>Larix</i> spp. ....	177, 203, 208, 226	<i>hexandra</i> .....	145
<i>Laurea</i> spp. ....	104	<i>huberi</i> .....	88
<i>Laurelia serrata</i> .....	274	<i>zapota</i> .....	91
<i>Laurelia</i> spp. ....	250	<i>Manilkara</i> spp. ....	221
<i>Laurus nobilis</i> .....	84, 148	<i>Mansonia altissima</i> .....	104
<i>Lecythis</i> spp. ....	221	<i>Mansonia</i> spp. ....	34
Leguminosae .....	103, 144	<i>Maprounea africana</i> .....	105
<i>Leopoldina piassaba</i> .....	90	<i>Maranthes</i>	
<i>Leptospermum ericoides</i> .....	252	<i>glabra</i> .....	103
<i>Leucadendron argenteum</i> .....	106	<i>polyandra</i> .....	105
<i>Leucaena leucocephala</i> .....	31, 137	<i>Maranthes</i> spp. ....	248
<i>Leucospermum</i> spp. ....	106	<i>Marquesia macroura</i> .....	105
<i>Libocedrus bidwillii</i> .....	253	<i>Marquesia</i> spp. ....	104
<i>Libocedrus</i> spp. ....	146, 250	<i>Mauria sessiliflora</i> .....	221
<i>Licania</i> spp. ....	274	<i>Mauritia flexuosa</i> .....	88
<i>Liquidambar</i>		<i>Mauritiella pacifica</i> .....	272
<i>formosana</i> .....	145, 147	<i>Maximiliana caribea</i> .....	92
<i>styraciflua</i> .....	217, 219	<i>Melaleuca</i>	
<i>Liriodendron tulipifera</i> .....	217, 226	<i>dealbata</i> .....	249
<i>Litchi chinensis</i> .....	145	<i>leucadendra</i> .....	249
<i>Lithocarpus</i>		<i>minutifolia</i> .....	249
<i>amygdalifolius</i> .....	147	<i>viridiflora</i> .....	248, 249
<i>brevicaudatus</i> .....	147	<i>Melaleuca</i> spp. ....	249, 257
<i>densiflorus</i> .....	220	Meliaceae .....	123, 144
<i>fenzelianus</i> .....	145	<i>Melinis minutiflora</i> .....	264
<i>glabra</i> .....	147	<i>Metrosideros</i>	
<i>ternaticupula</i> .....	147	<i>collina</i> .....	248
<i>Lithocarpus</i> spp. ....	146, 147	<i>umbellata</i> .....	253
<i>Lithraea caustica</i> .....	274	<i>Metroxylon</i> spp. ....	85, 87
<i>Litsea</i> spp. ....	250	<i>Michelia balansae</i> .....	145
<i>Lodoicea maldivica</i> .....	138	<i>Michelsonia microphylla</i> .....	103
<i>Lophira lanceolata</i> .....	84, 105	<i>Miconia calvescens</i> .....	265
<i>Lophira</i> spp. ....	34	<i>Miconia</i> spp. ....	274
<i>Lovoa</i> spp. ....	34	<i>Millettia thonningii</i> .....	105
<i>Lovoa trichilioides</i> .....	103	<i>Mimosa</i> spp. ....	273



Mimosaceae.....	145
<i>Monotes kerstingii</i> .....	105
<i>Montrouziera</i> spp. ....	248
<i>Morchella</i> spp. ....	87
<i>Muraltia</i> spp. ....	106
<i>Musgravea</i> spp. ....	248
<i>Myrciaria dubia</i> .....	88
<i>Myrica</i>	
<i>californica</i> .....	220
<i>tomentosa</i> .....	188
<i>Myristica fragrans</i> .....	92
<i>Myroxylon balsamum</i> .....	88, 91
Myrtaceae .....	104, 145
<i>Myrtus communis</i> .....	110, 148

**N**

<i>Nardostachys jatamansi</i> .....	86
<i>Nectandra</i> spp. ....	222
<i>Neolitsea sericea</i> .....	147
<i>Nestegis</i> spp. ....	250
<i>Nipa fruticans</i> .....	144
<i>Nothofagus</i>	
<i>antarctica</i> .....	275
<i>betuloides</i> .....	275
<i>cunninghamii</i> .....	252, 253
<i>dombeyi</i> .....	274, 275
<i>fusca</i> .....	252
<i>menziesii</i> .....	252, 253
<i>nitida</i> .....	275
<i>obliqua</i> .....	274, 275
<i>procera</i> .....	274, 275
<i>pumilio</i> .....	275
<i>solandri</i> .....	252
<i>solandri</i> var. <i>cliffortiodes</i> .....	253, 256
<i>truncata</i> .....	252
<i>Nothofagus</i> spp. ....	146, 248, 250, 252, 256, 274, 275
<i>Nypa fruticans</i> .....	85
<i>Nyssa aquatica</i> .....	219

**O**

<i>Ochna</i>	
<i>afzelii</i> .....	105
<i>schweinfurthiana</i> .....	105
<i>Ochroma lagopus</i> .....	221
<i>Ocotea</i>	
<i>architectorum</i> .....	274
<i>pretiosa</i> .....	88, 90, 92
<i>rodiaei</i> .....	34
<i>Ocotea</i> spp. ....	107, 222
<i>Olea</i>	
<i>africana</i> .....	146
<i>capensis</i> .....	106, 107

<i>chrysophylla</i> .....	146
<i>cuspidata</i> .....	148
<i>europaea</i> .....	110, 148, 181
<i>Olearia</i>	
<i>ilicifolia</i> .....	253
<i>lineata</i> .....	252
<i>Oncosperma</i> spp. ....	85
<i>Opuntia ficus-indica</i> .....	112
<i>Orbignya phalerata</i> .....	88, 89
<i>Ormosia balansae</i> .....	145
<i>Ostrearia</i> spp. ....	248
<i>Ostrya</i> spp. ....	222

**P**

<i>Padus</i>	
<i>asiatica</i> .....	187
<i>maackii</i> .....	187
<i>Panicum maximum</i> .....	119
<i>Parapiptadenia</i> spp. ....	274
<i>Parinari</i> spp. ....	248
<i>Parkia bicolor</i> .....	103
<i>Parkia</i> spp. ....	271
<i>Parkinsonia aculeata</i> .....	112
<i>Paulownia fortunei</i> .....	150
<i>Paulownia</i> spp. ....	150, 177
<i>Pemphis acidula</i> .....	138, 166
<i>Pentacme siamensis</i> .....	145
<i>Pericopsis</i>	
<i>angolensis</i> .....	133
<i>elata</i> .....	103
<i>Persea lingue</i> .....	275
<i>Persea</i> spp. ....	222
<i>Petersianthus macrocarpus</i> .....	103
<i>Peumus boldus</i> .....	90, 274
<i>Phillyrea</i> spp. ....	148
<i>Phoebe</i>	
<i>porosa</i> .....	274
<i>sheareri</i> .....	147
<i>Phoebe</i> spp. ....	147, 222
<i>Phyllocladus asplenifolius</i> .....	252
<i>Phyllocladus</i> spp. ....	146, 250
<i>Phyllostachys</i>	
<i>bambusoides</i> .....	147, 150
<i>edulis</i> .....	147
<i>glauca</i> .....	150
<i>heteroclada</i> .....	147
<i>mannii</i> .....	147
<i>nidularis</i> .....	147
<i>nigra</i> var. <i>henonis</i> .....	147
<i>propinqua</i> .....	150
<i>vivax</i> .....	150
<i>Phyllostachys</i> spp. ....	86, 147
<i>Phytelephas seemannii</i> .....	91

<i>Phytelephas</i> spp. ....	89, 90	<i>jeffreyi</i> .....	220
<i>Picea</i>		<i>koraiensis</i> .....	87, 150, 187
<i>abies</i> .....	182, 183, 184, 185, 189, 208	<i>lambertiana</i> .....	220
<i>ajanensis</i> .....	187, 188	<i>latteri</i> .....	145
<i>asperata</i> .....	151	<i>leiophylla</i> var. <i>chihuahuana</i> .....	221
<i>balfouriana</i> .....	149	<i>longaeva</i> .....	221
<i>brachytyla</i> .....	151	<i>massoniana</i> .....	146, 147, 149
<i>complanata</i> .....	147, 149, 151	<i>merkusii</i> .....	145
<i>engelmannii</i> .....	218, 221	<i>montezumae</i> .....	234
<i>glauca</i> .....	215, 216, 217, 219	<i>monticola</i> .....	219, 220
<i>glehnii</i> .....	151	<i>mugo</i> .....	184
<i>jezoensis</i> .....	151	<i>muricata</i> .....	220
<i>jezoensis</i> var. <i>microperma</i> .....	150	<i>nigra</i> .....	148, 182
<i>koraiensis</i> .....	150	<i>oocarpa</i> .....	31, 91, 234
<i>likiangensis</i> .....	149	<i>patula</i> .....	31, 33
<i>linzhiensis</i> .....	149	<i>pinaster</i> .....	106, 107, 111, 196, 202
<i>mariana</i> .....	215, 216, 217	<i>pinea</i> .....	87, 147
<i>meyeri</i> .....	150, 151	<i>ponderosa</i> .....	218, 220
<i>morinda</i> .....	149	<i>pseudostrobus</i> .....	222
<i>neoveitchii</i> .....	147	<i>pumila</i> .....	151, 186, 187, 188, 208
<i>obovata</i> .....	184, 185, 186, 187	<i>radiata</i> .....	31, 32, 88, 202, 220, 256, 284
<i>omorika</i> .....	184	<i>resinosa</i> .....	216, 217
<i>orientalis</i> .....	184	<i>roxburghii</i> .....	146, 149, 165
<i>rubens</i> .....	217, 219	<i>sabiniana</i> .....	220
<i>sitchensis</i> .....	218	<i>sibirica</i> .....	151, 185, 187, 208
<i>smithiana</i> .....	149	<i>silvestris</i> .....	159
<i>wilsonii</i> .....	150, 151	<i>strobus</i> .....	216, 217, 226
<i>Picea</i> spp. ....	149, 182, 184, 203, 208, 226	<i>sylvestris</i> .....	184, 185, 187, 189, 197, 203, 208
<i>Pilgerodendron uvifera</i> .....	275	<i>sylvestris</i> var. <i>mongolica</i> .....	151
<i>Pimenta dioica</i> .....	221	<i>sylvestris</i> var. <i>sylvestriformis</i> .....	150
<i>Pinus</i>		<i>tabulaeformis</i> .....	147, 150, 151
<i>albicaulis</i> .....	219, 220	<i>taeda</i> .....	219
<i>armandii</i> .....	147, 151	<i>taiwanensis</i> .....	147
<i>ayacahuite</i> .....	234	<i>torreyana</i> .....	220
<i>banksiana</i> .....	215, 216, 217	<i>wallichiana</i> .....	149, 165
<i>brutia</i> .....	147, 148	<i>yunnanensis</i> .....	147, 149
<i>bungeana</i> .....	147, 150, 151	<i>Pinus</i> spp. ....	xxii, 23, 25, 31, 32, 87, 89, 111, 147, 177, 226, 233, 279
<i>caribaea</i> .....	89, 234	<i>Piper guineense</i> .....	84
<i>caribaea</i> var. <i>caribaea</i> .....	31	<i>Piptadenia</i>	
<i>caribaea</i> var. <i>hondurensis</i> .....	31, 32	<i>flava</i> .....	273
<i>cembra</i> .....	87	<i>inaequalis</i> .....	272
<i>cembra</i> var. <i>sibirica</i> .....	159	<i>Pistacia</i>	
<i>contorta</i> .....	190, 215, 216, 217, 218, 220	<i>atlantica</i> .....	106, 148, 149
<i>densiflora</i> .....	147, 150	<i>chinensis</i> .....	147
<i>echinata</i> .....	219	<i>lentiscus</i> .....	110, 148
<i>edulis</i> .....	218	<i>palaestina</i> .....	148
<i>elliottii</i> .....	32, 89, 219, 227	<i>Pithecellobium</i>	
<i>engelmannii</i> .....	221	<i>saman</i> .....	222, 273
<i>excelsa</i> .....	149	<i>unguis-cati</i> .....	273
<i>flexilis</i> .....	221	<i>Placospermum</i> sp. ....	248
<i>gerardiana</i> .....	87, 149	<i>Platanus</i>	
<i>griffithii</i> .....	149	<i>occidentalis</i> .....	219
<i>halepensis</i> .....	84, 106, 107, 110, 111, 147, 148, 203	<i>orientalis</i> .....	148
<i>henryi</i> .....	147		

- Platonia insignis* .....88  
*Platycladus orientalis* .....147, 150, 151  
*Platymiscium* spp. ....222  
*Plectocomia* spp. ....86  
*Podocarpus*  
   *ferruginea* .....252  
   *halii* .....253  
   *imbricata* .....145  
   *latifolius* .....106  
   *macrophyllus* .....147  
   *nagi* .....147  
   *nubigena* .....275  
   *oleifolius* .....274  
   *totara* .....256  
*Podocarpus* spp. ....85, 107, 146, 250, 274  
*Pogostomon cablin* .....86  
*Polypodium aureum* .....91  
*Polypodium* spp. ....91  
*Pometia* spp. ....144  
*Populus*  
   *alba* .....184  
   *balsamifera* .....215, 217, 218  
   *cathayana* .....150, 151  
    *davidiana* .....150, 151  
   *deltoides* .....219  
   *maximoviczii* .....187  
   *nigra* .....184  
   *purdomii* .....151  
   *suaveolens* .....151, 186  
   *tremula* .....184, 185, 189, 208  
   *tremuloides* .....215, 217, 218, 219, 221  
   *trichocarpa* .....217, 218  
*Populus* spp. ....148, 150, 159, 177, 196, 218, 285  
*Potentilla fruticosa* .....151  
*Pouteria*  
   *izabalensis* .....221  
   *sapota* .....91  
*Prioria copaiifera* .....221  
*Prosopis*  
   *alba* .....273  
   *chilensis* .....90, 273  
   *juliflora* .....112, 137  
   *nigra* .....273  
   *pallida* .....89, 90  
   *tamarugo* .....90  
*Prosopis* spp. ....220, 273, 274  
*Protea madiensis* .....105  
*Protea* spp. ....106  
Proteaceae .....145  
*Protium macgregorii* .....145  
*Prunus*  
   *africana* .....84, 85, 106  
   *avium* .....110  
*Prunus* spp. ....33, 222  
*Pseudolmedia* cf. *spurea* .....221  
*Pseudotsuga menziesii* .....217, 218, 220, 256  
*Pseudotsuga* spp. ....182, 196, 226  
*Pterocarpus officinalis* .....221  
*Pterocarpus* spp. ....105, 273  
*Pterocarya*  
   *pterocarpa* .....147  
   *rhoifolia* .....150  
*Pterospermum heterophyllum* .....145  
*Pterospermum* spp. ....145  
*Puya* spp. ....275  
*Pyrus bovei* .....148
- Q**
- Qualea* spp. ....272  
*Quercus*  
   *acutissima* .....146, 147, 150  
   *afares* .....111  
   *agrifolia* .....220  
   *alba* .....217  
   *aliena* .....150  
   *aliena* var. *acuteserrata* .....147  
   *baloot* .....149  
   *baronii* .....151  
   *boissieri* .....148  
   *calliprinos* .....148  
   *castaneifolia* .....147, 149  
   *cerris* .....148, 182, 184  
   *chrysolepis* .....220  
   *coccifera* .....110, 148  
   *copeyensis* .....222  
   *costaricensis* .....222  
   *crispula* .....151  
   *dentata* .....146, 147, 150  
   *dilatata* .....149  
   *douglasii* .....220  
   *fabrei* .....147  
   *faginea* .....106, 111, 182  
   *frainetto* .....184  
   *garryana* .....217, 218  
   *glandulifera* .....147  
   *hartwissiana* .....147  
   *iberica* .....147  
   *ilex* .....106, 107, 110, 111, 181  
   *imeretina* .....147  
   *infectoria* .....148  
   *ithaburensis* .....148  
   *laurifolia* .....219  
   *liaotungensis* .....147, 150, 151  
   *libani* .....148  
   *lobata* .....220  
   *macrocarpa* .....218  
   *marilandica* .....220

<i>mongolica</i> .....	150, 151, 188	<i>umbraculifera</i> .....	92
<i>mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i> .....	150	<i>Sabal</i> spp. ....	91
<i>myrtifolia</i> .....	219	<i>Sabina chinensis</i> .....	150
<i>oleoides</i> .....	222	<i>Salix</i>	
<i>persica</i> .....	148	<i>alba</i> .....	184
<i>petraea</i> .....	182, 183	<i>fragilis</i> .....	184
<i>pubescens</i> .....	182	<i>schwerin</i> .....	186
<i>pyrenaica</i> .....	182	<i>udensis</i> .....	186
<i>robur</i> .....	182, 183, 184	<i>viminalis</i> .....	89, 90
<i>rubra</i> .....	217, 219	<i>Salix</i> spp. ....	148, 150, 151, 185, 218, 222, 226, 285
<i>seemanni</i> .....	222	<i>Sambucus</i> spp. ....	222
<i>semecarpifolia</i> .....	149	<i>Santalum</i> spp. ....	85, 87
<i>serrata</i> .....	147, 150	Sapindaceae .....	104
<i>stellata</i> .....	220	Sapotáceas .....	248
<i>suber</i> .....	84, 85, 106, 110, 111, 112	<i>Sasa kurilensis</i> .....	188
<i>variabilis</i> .....	146, 147, 150	<i>Sassafras randaiense</i> .....	149
<i>velutina</i> .....	217	<i>Schefflera octophylla</i> .....	145
<i>virginiana</i> .....	219, 220	<i>Schima</i> spp. ....	146
<i>wislizeni</i> .....	220	<i>Schinopsis</i> spp. ....	90, 273
<i>Quercus</i> spp. ....	33, 149, 183, 189, 196, 202, 219, 220, 222, 226, 233	<i>Schizomeria ovata</i> .....	250
<i>Quillaja saponaria</i> .....	89, 90, 274	<i>Schizomeria</i> spp. ....	248
<i>Quintinia acutifolia</i> .....	252	<i>Sclerocarya birrea</i> .....	133
<b>R</b>		<i>Sequoia sempervirens</i> .....	220
<i>Raphia taedigera</i> .....	272	<i>Sequoiadendron giganteum</i> .....	220
<i>Ravenala madagascariensis</i> .....	104	<i>Serruria</i> spp. ....	106
<i>Restio</i> spp. ....	106	<i>Shorea</i>	
Rhamnaceas .....	275	<i>obtusata</i> .....	145
<i>Rhamnus palaestina</i> .....	148	<i>robusta</i> .....	143, 145, 149, 165
<i>Rhamnus</i> spp. ....	274	<i>talura</i> .....	145
<i>Rhizophora</i>		<i>Shorea</i> spp. ....	34, 87, 144
<i>apiculata</i> .....	144, 145	Simaroubáceas .....	250
<i>brevistyla</i> .....	272	<i>Sindora</i>	
<i>harrisonii</i> .....	104	<i>cochinchinensis</i> .....	145
<i>mangle</i> .....	104, 272	<i>glabra</i> .....	145
<i>mucronata</i> .....	105, 144, 145	<i>Smilax</i> spp. ....	91
<i>racemosa</i> .....	104	<i>Sonneratia</i>	
<i>stylosa</i> .....	249	<i>acida</i> .....	145
<i>Rhizophora</i> spp. ....	249	<i>alba</i> .....	105, 144
<i>Rhododendron campanulatum</i> .....	149	<i>caseolaris</i> .....	144, 249
<i>Rhododendron</i> spp. ....	184	<i>Sonneratia</i> spp. ....	248
<i>Robinia pseudoacacia</i> .....	150	<i>Sophora</i>	
<i>Rosa moschata</i> .....	88	<i>japonica</i> .....	150
<i>Rosmarinus officinalis</i> .....	84, 85, 110	<i>microphylla</i> .....	252
Rubiaceae .....	104	<i>Sorbus aucuparia</i> .....	184
<i>Rustia occidentalis</i> .....	272	<i>Sphagnum</i> spp. ....	188
Rutaceae .....	145	<i>Sphenostemon</i> spp. ....	248
<b>S</b>		<i>Spondias mombin</i> .....	92
<i>Sabal</i>		<i>Sterculia</i> spp. ....	88, 104
<i>mauritiiformis</i> .....	92	<i>Stipa tenacissima</i> .....	110
		<i>Styrax</i> spp. ....	86
		<i>Suriana maritima</i> .....	166
		<i>Swartzia</i> spp. ....	272
		<i>Sweetia panamensis</i> .....	222
		<i>Swertia chirayta</i> .....	86

- Swietenia*  
*humilis* .....222, 234  
*macrophylla*.....31, 33, 221, 234, 265  
*mahagoni* .....234  
*Swietenia* spp. ....33, 34, 234, 235  
*Symphonia globulifera* .....221  
*Symplocos pichindensis* .....274  
*Symplocos* spp. ....149  
*Syzigium guineense* subsp. *afromontanum* .....106  
*Syzygium* spp. ....144, 250
- T**
- Tabebuia*  
*chrysantha* .....222  
*pentaphylla* .....221  
*Tabebuia* spp. ....274  
*Tachiglia* spp. ....271  
*Tamarindus indica* .....105  
*Tamarix* spp. ....148  
*Tambourissa* spp. ....106  
 Taxaceae .....248  
*Taxodium distichum*.....219  
*Taxus cuspidata* .....150  
*Tectona grandis* .....31, 32, 33, 145, 170  
*Terminalia*  
*amazonia* .....221  
*calamansanai* .....248  
*catappa* .....149  
*chiriquensis* .....221  
*glaucescens*.....105  
*ivorensis*.....31  
*superba* .....31, 123  
*Terminalia* spp. ....34, 144, 248  
*Tetraclinis articulata* .....106  
*Tetrameles nudiflora* .....145, 149  
 Theaceae .....145  
*Theobroma grandiflorum* .....88  
*Thuja*  
*koraiensis*.....150  
*occidentalis* .....216, 218  
*Thuya*  
*plicata* .....217, 218, 220  
*standishii* .....151  
*Thuya* spp. ....226  
*Thymus* spp. ....84, 85  
*Tieghemella* spp. ....34  
*Tilia*  
*americana* .....217, 219  
*amurensis*.....150, 187  
*chinensis* .....151  
*cordata* .....183, 184  
*japonica* .....150  
*miqueliana* .....147  
*Tilia* spp. ....149, 151  
*Tina* spp. ....106  
*Toona sinensis*.....150  
*Torreya nucifera* .....147  
*Toxicodendron vernicifluum* .....147, 151  
*Tremella fuciformis* .....87  
*Tridax procumbens* .....91  
*Trilepisium madagascariense* .....104  
*Triplaris surinamensis* .....272  
*Triplochiton scleroxylon*.....104  
*Tristania laurina* .....250  
*Trochetia boutoniana*.....84  
*Trochodendron aralioides* .....149  
*Trochonanthus comphoratus* .....146  
*Tsuga*  
*canadensis* .....217, 219  
*chinensis* .....149, 151  
*diversifolia*.....151  
*dumosa*.....151  
*heterophylla* .....217, 218, 220, 226  
*mertensiana*.....218, 219, 220  
*sieboldii* .....147  
*Tsuga* spp. ....146
- U**
- Uapaca*  
*bojeri*.....106  
*kirkiana*.....132  
*togoensis* .....105  
*Ulmus*  
*alata* .....219  
*americana* .....217, 219  
*campestris*.....148  
 *davidiana* var. *japonica*.....150, 151  
*glabra* .....184  
*laciniata* .....150, 187  
*laevis*.....184  
*minor*.....184  
*parvifolia* .....147  
*Ulmus* spp. ....150, 159, 200, 226  
*Umbellularia californica*.....220  
*Uncaria tomentosa*.....89, 90, 91
- V**
- Vatica hainanensis* .....145  
*Vetiveria zizanioides* .....92  
*Viola*  
*koschnyi* .....221  
*Viola* spp. ....221  
*Vitex* spp. ....145, 221  
*Vochysia hondurensis* .....221

**W**

*Warburgia salutaris* .....84, 85

*Weinmannia*

*balbisiana* .....274

*racemosa*.....252, 253

*Weinmannia* spp. ....106, 274

**X**

*Xylia kerrii* .....145

*Xylocarpus*

*granatum* .....145

*obovatus*.....105

*Xylocarpus* spp. ....248

*Xylopi aethiopica*.....85

*Xymalos monospora* .....106

**Z***Zelkova*

*carpinifolia* .....147

*schneideriana* .....147

*sinica*.....151

*Ziziphus*

*jujuba* .....148, 150

*lotus* .....106