

los recursos forestales tropicales

por

jean-paul lanly

**dirección de recursos forestales
departamento de montes**

con la colaboración del
programa de las naciones unidas para el medio ambiente

dentro del marco del
sistema mundial de vigilancia del medio ambiente

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

M-35

ISBN 92-5-301187-4

Este libro es propiedad de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. La solicitud para ser reproducido, en su totalidad o en parte, por cualquier método o procedimiento, deberá enviarse al Director de Publicaciones, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Via delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia, especificando la extensión de lo que se desea reproducir y el propósito que con ello se persigue.

© FAO y PNUMA 1982

UN 32/6. 1301-78-04
Informe técnico 4

Este informe se publica dentro del marco del proyecto cooperativo de la
ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION

y del

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE
(SISTEMA MUNDIAL DE VIGILANCIA DEL MEDIO AMBIENTE)

denominado

EVALUACION DE LOS RECURSOS FORESTALES TROPICALES

Proyecto N° FP/1301-78-04

INDICE

	<u>Página</u>
PREFACIO	vii
AGRADECIMIENTOS	ix
CAPITULO I - INTRODUCCION	1
1. Antecedentes	1
2. Objetivos del estudio	2
3. Actividades del proyecto	3
3.1 Fase preliminar	3
3.2 Fases de trabajo	3
CAPITULO II - METODOLOGIA	7
1. Introducción	7
2. Conceptos y clasificaciones	8
2.1 Conceptos y clasificaciones de la vegetación leñosa natural	9
2.2 Conceptos y clasificación de las plantaciones (P)	17
2.3 Conceptos de volumen	19
3. Interpretación de las imágenes de satélite (Landsat)	20
4. Métodos de estimación	22
4.1 Principios generales	22
4.2 Estimaciones particulares	24
5. Presentación de los resultados	28
5.1 Países estudiados	28
5.2 Resúmenes por países	30
5.3 Resultados a nivel regional	31
5.4 Resultados para el conjunto de las tres regiones	33
CAPITULO III - RECURSOS FORESTALES DE AMERICA, AFRICA Y ASIA TROPICALES	35
1. Situación actual	37
1.1 Vegetación leñosa natural	37
1.2 Plantaciones	71
2. Tendencias actuales	77
2.1 Vegetación leñosa natural	77
2.2 Plantaciones	98
CAPITULO IV - CONCLUSIONES	103
1. Continuación del estudio	103
2. Consideraciones finales sobre la evolución actual de los recursos forestales tropicales	105
ANEXO 1	Informatización de los resultados del proyecto 109
ANEXO 2	Lista de otras síntesis estadísticas y cartográficas a niveles regional y mundial sobre los recursos forestales tropicales 113

PREFACIO

La FAO y el PNUMA, de acuerdo con sus mandatos y con las recomendaciones de sus respectivos órganos estatutarios, han efectuado una reevaluación de la situación y evolución actuales de los recursos forestales en el mundo tropical considerado en su conjunto, dentro del marco del Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente (SIMUVIMA). El proyecto FAO/PNUMA de evaluación de los recursos forestales tropicales, suscrito el 8 de noviembre de 1978 por estos dos organismos, se inició el 1º de diciembre de 1978 y concluyó en junio de 1981. Los resultados de tan importante estudio se presentan en cuatro informes técnicos. Los tres primeros se refieren, respectivamente, a América, África y Asia tropicales y cada uno de ellos comprende una síntesis regional (en español para América, en francés e inglés para África y en inglés para Asia) y un conjunto de resúmenes por países en el idioma empleado por cada país en sus comunicaciones con la FAO. En este cuarto informe se sintetiza globalmente para el mundo tropical el conjunto de los resultados obtenidos.

El mencionado estudio ha consistido fundamentalmente en la organización, interpretación y elaboración, por países, de la enorme masa de datos reunidos, dentro de un conjunto único y simple de clasificaciones y de conceptos. En 13 países (de los 76 estudiados) la interpretación de las imágenes de satélite ha proporcionado un cierto número de datos suplementarios sobre superficies, que se han elaborado junto con los procedentes de otros servicios. Se ha entablado un diálogo con las instituciones forestales de los países interesados, a las que se ha invitado especialmente a revisar el primer borrador de la evaluación hecha. En el caso de tres países (Perú, India y Birmania) han sido sus instituciones nacionales las que han realizado directamente la mayor parte del trabajo.

Algunos datos globales dan una primera idea de la situación y evolución de los recursos forestales tropicales. Los 76 países estudiados abarcan una superficie total de 4 814 millones de hectáreas, es decir, más del 97 por ciento de la superficie total de los países situados en su mayor parte en la faja intertropical o que tienen un régimen climático tropical de monzón. Comprenden en 1980, una superficie total aproximada de 1 200 millones de hectáreas de bosques densos (con un 97 por ciento de latifoliadas) y 735 millones de formaciones arbóreas abiertas, que son fundamentalmente formaciones mixtas de árboles y gramíneas. A esto se añaden 410 millones de hectáreas de "barbecho de bosque" (o sea, de mosaicos de diferentes formas de reconstitución de las formaciones arbóreas desmontadas por la agricultura migratoria, incluidas las parcelas correspondientes a esos cultivos) y 625 millones de formaciones arbustivas perturbadas, o no perturbadas por la agricultura. Los bosques densos no perturbados por la explotación forestal representan en 1980 un total aproximado de 950 millones de hectáreas, de las cuales poco menos de 675 millones son de bosques productivos intactos, 275 millones de bosques improductivos por razones relativas a las características físicas del terreno o del bosque, y cerca de 41 millones están situadas en parques nacionales y reservas análogas. De los 210 millones de hectáreas de bosque denso productivo que han sido objeto de explotación forestal, 42 millones solamente se hallan bajo manejo intensivo (correspondiendo a un solo país más de tres cuartas partes de las mismas), mientras el resto, es decir, cerca de 170 millones de hectáreas se encuentran en estado de bosque explotado y no manejado, expuestas generalmente a desmontes para la agricultura en un futuro próximo. Unos 4,4 millones de hectáreas de bosques densos productivos intactos (o sea, el 0,65 por ciento de su superficie total) se abren cada año a la explotación forestal, que es mucho más selectiva por lo general en América y África que en Asia, donde los bosques encierran una gran proporción de madera comerciable.

Para abrir paso a otros usos de la tierra, agrícola en su mayor parte, se desmontan anualmente unos 7,5 millones de hectáreas de bosque denso y 3,8 millones de hectáreas de formaciones arbóreas abiertas. A la agricultura migratoria puede imputarse un 45 por ciento aproximadamente de la reducción de los bosques densos de los países tropicales. Al proceso de deforestación propiamente dicho se suman las múltiples modalidades de degradación de la componente leñosa de las formaciones abiertas, que derivan principalmente de la sobreexplotación (para leña sobre todo), del pastoreo excesivo y de los reiterados incendios. Los perjuicios que acarrearán estas prácticas tradicionales, cuyo peso se ha hecho sentir excesivamente debido a la presión humana y a la falta de manejo, persisten e incluso se agravan un poco

por doquier, con la consiguiente pérdida gradual de productividad y la degradación irreversible de los demás componentes de los ecosistemas, especialmente los suelos.

La creación de nuevos recursos forestales mediante plantaciones no llega a compensar, ni en superficie ni aun en materia leñosa, las pérdidas causadas por los desmontes y por la degradación de los ecosistemas forestales naturales. A finales de 1980 existían en los 76 países estudiados unos 11,5 millones de hectáreas de plantaciones industriales y no industriales, con un ritmo anual de crecimiento de 1,1 millones de hectáreas. Aunque ese ritmo ha aumentado considerablemente durante los diez últimos años y seguirá aumentando, la proporción de la superficie plantada respecto de las superficies de formaciones densas y abiertas que se desmontan cada año es de sólo 1 a 10.

Estas cifras globales encubren desde luego situaciones muy diversas de región a región, de un país a otro e incluso de una provincia a otra dentro del mismo país. Subregiones enteras, como el África occidental y el subcontinente indio, y muchas zonas montañosas, han perdido gran parte de sus bosques y su cobertura forestal es ya insuficiente para mantener los niveles de bienes y de servicios que hacen falta para satisfacer las necesidades de las respectivas poblaciones. En cambio, otros países o subregiones enteras (como el África central) distan mucho, por el momento, de haber llegado a ese umbral crítico.

Esta obra ha sido concebida y realizada por el coordinador del proyecto, Sr. J.P. Lanly, ayudado por los expertos siguientes (en orden alfabético): Sres S. Andel, J. Clément, P. Coppin, R. Fontaine, M. Gillis, J. Guellec, Y.S. Rao, R.M. Saxena, K.S. Singh y A. Van der Zon. La situación de los recursos forestales de tres países tropicales ha sido analizada directamente por expertos de las instituciones nacionales competentes: en el Perú, por el Sr. J. Dance Caballero, del Departamento de Manejo Forestal de la Universidad de La Molina, y el Sr. W. Ojeda Ojeda, de la Dirección General Forestal y de la Fauna; en la India, por los señores C.L. Bhatia, R.M. Saxena y J.P. Aggarwal, del Instituto "Preinvestment Survey of Forest Resources" (Dehra Dun); y, en Birmania, por el Sr. Shwe Kyaw, del Departamento de Bosques. Hemos de expresar también nuestro reconocimiento a los muchos expertos e instituciones que han prestado amablemente su colaboración y cuya lista aparece en las páginas siguientes.

Consideramos que este estudio llega en un momento oportuno para aportar algunos datos esenciales que sirvan de base para programas de conservación, fomento y utilización racional de los recursos forestales tropicales. En los próximos años se actualizará de forma continua esta primera base de datos, para estar en todo momento en condiciones de suministrar a los Gobiernos y a la comunidad internacional un conjunto de informaciones tan exactas como sea posible sobre los recursos forestales tropicales y su evolución.



M.A. Flores Rodas
Subdirector General
Departamento de Montes

AGRADECIMIENTOS

La FAO desea expresar su agradecimiento a las instituciones y a las personas siguientes que contribuyeron en este estudio:

- Alto Volta - Direction de l'Aménagement Forestier et du Reboisement (B.S. Ouedraogo)
- Bangladesh - Ministry of Agriculture - Inspector General of Forests
- Belize - Forest Department - Ministry of Trade, Industry, Cooperatives and Consumer Protection
- Benín - Direction des Eaux, Forêts et Chasses (L. Worou)
Projet pilote de surveillance continue de la couverture forestière tropicale (L. Okio, Kogui)
- Bhután - Office of the Director of Forests (A.P. Misra)
- Bolivia - Centro de Desarrollo Forestal - Misión Forestal Alemana (R. Stolz)
- Brasil - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (M. Reis, J.R. Nascimento). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria - Centro de Pesquisa Agropecuaria dos Cerrados (L.G. de Azevedo). Proyecto RADAMBRASIL (A.L. Sampaio, H. de Castro, L. Goes, F. Ferreira, M. Pestana y E. de Faria)
Instituto de Pesquisas Espaciais (Guy, A.P. dos Santos)
Jaakko Poyry Engenharia (L. Carbonnier, V.I. Suchek)
- Brunei - Office of the Conservator of Forests (Hj Mohd. Yassin B. Ampuan Salleh)
- Birmania - Forest Department (Shwe Kyaw, Lin Thaung)
- Burundi - Département des Eaux et Forêts (A. Kabayanda)
- Camerún - Direction des Eaux, Forêts et Chasses (B.A. Fultang)
Ecole Nationale Supérieure Agronomique (J.J. Faure)
- Colombia - Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables (J. Yoria)
Instituto de Colonización y de la Reforma Agraria (T. Mozo)
Proyecto PRORADAM (F. Posada)
Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" - Mapa forestal (A.E. Suárez G. Hurtado)
Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal (A. Delgado)
- Congo - Direction des Eaux, Forêts et des Ressources Naturelles
Centre Technique Forestier Tropical (J.C. Delwaulle, B. Jean)
- Costa de Marfil - Ministère des Eaux et Forêts (Konan Konan, Lovenbruck)
Société pour le Développement des Plantations Forestières (J. Miélot, N'Gbeche Niango)
Centre Technique Forestier Tropical (P. Barbaud, H.F. Maitre, (F. Wencelius)
- El Salvador - Dirección General de Recursos Naturales Renovables

- Filipinas - Bureau of Forestry Development
- Gabón - Direction Générale des Eaux et Forêts
- Ghana - Forestry Department (J.H. François, K. Kese)
Department of Game and Wildlife (G.A. Punguse)
- Guatemala - Instituto Nacional Forestal
- Guyana francesa - Office National des Forêts - Direction régionale
Carte Internationale du Tapis Végétal (F. Blasco, H. Puig)
Centre d'Etudes de Géographie Tropicale (J.C. Giacottino,
J. Koechlin)
- India - Ministry of Agriculture - Inspector General of Forests
Preinvestment Survey of Forest Resources (C.L. Bhatia,
J.P. Aggarwal, R.M. Saxena)
- Indonesia - Directorate General of Forestry - Directorate of Forestry Planning/
Bina Program (Piran Wiroatmodjo)
Directorate General of Forestry - Directorate of Afforestation and
Land Rehabilitation
Perhum Perhutani Forest State Corporation (Hartono Wirjodarmodjo)
BIOTROP/SEAMEO Regional Center for Tropical Biology (Ishemat
Soerianegara, Y. Laumonier)
- Liberia - Forestry Development Authority
- Madagascar - Direction Générale du Développement Rural, de la Réforme Agraire
et de la Coopérativisation - Service des Eaux et Forêts
(Ramanahadray Fils)
Centre National de la Recherche Appliquée au Développement Rural -
Département de Recherches Forestières et Piscicoles
(A. Rakotomanampison)
- Malawi - Department of Forestry (E.D. May, W.M. Ndovi)
- México - Subsecretaría Forestal y de la Fauna:
- Dirección General de Investigación y Capacitación Forestales
- Dirección General del Inventario Nacional Forestal (S.M. Varela,
V.E. Sosa)
- Dirección General de Parques Nacionales
Secretaría de Programación y Presupuesto - Dirección General de
Estudios del Territorio Nacional
- Nepal - Department of Forests (P.K. Manandhar, U.B. Shestra)
Tribhuvan University - Institute of Sciences
- Nicaragua - Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente
- Níger - Direction des Eaux et Forêts (I. Najada)
- Nigeria - Federal Department of Forestry
- Pakistán - Ministry of Food, Agriculture and Cooperatives - Inspector General
of Forests/Additional Secretary
- Pápua Nueva Guinea - Office of Forests (G.S. Bell)

- Perú - Dirección General Forestal y de Fauna (M. Dourojeanni, L.J. Cueto, W. Ojeda)
Universidad Nacional Agraria - Departamento de Manejo Forestal (J. Malleux, J. Dance)
- República Dominicana - Dirección General Forestal
- Senegal - Direction des Eaux, Forêts et Chasses (El Hadji Sène)
- Sierra Leona - Forestry Division (P.D. Palmer)
- Somalia - National Range Agency - Forest Department
- Sri Lanka - Ministry of Lands and Land Development - Conservator of Forests
- Sudán - Forests Administration (A.A. Bayoumi)
- Suriname - Dienst Slans Bosbeheer (Servicio Forestal)
- Tailandia - Royal Forest Department (Boonchana Klankamsorn, Sathi Chaiyapechara, Swat Nicharat)
Department of Land Development - Land Classification Division (Manu Omakput)
Department of Public Welfare - Division of Land Settlements (Vichit Piyarom)
Kasetsart University - School of Forestry (Sathit Wacharakitti - Prasan Pradistapongs)
National Research Council - Thailand Remote Sensing Program (Suwit Vilbusreth)
Committee for Coordination of Investigations of the Lower Mekong Basin (J. Ceruse)
- Tanzania - Forest Division
- Togo - Office National de Développement et d'Exploitation des Ressources Forestières (O. Nadiombe)
- Zaire - Service Permanent d'Inventaire et d'Aménagement Forestier (Kanu Mbizi, Mabilia-ma-Khete, C. Noël)
- Zambia - Forest Department (G.E. Grout)

Prestaron su valiosa colaboración en la obtención y la compilación de las informaciones y la revisión de los resúmenes por país los siguientes oficiales de la FAO: Sres. P.E.T. Allen (Nigeria), M. de Backer (Alto Volta), J.B. Ball (Nigeria), W. Beattie (Brasil), E. Bourguignon (Benin), G. Borgo (Nicaragua), A. Cameratti (Alto Volta), M.H. Cárdenas (Costa Rica), C. Chandrasekharan (varios países de Asia tropical), P. Coppin (Bolivia), J.G. Devitt (Birmania), R.G. Dixon (Indonesia), L.E. Dow (Liberia), D. Dun (Malasia), A. Fearnside (Nepal), R. Fenton (Malasia), W. Guerra (México), H. Haufe (varios países de América tropical), T. Hounto-Hotegbe (Burundi), I. Hutchinson (Malasia, Paraguay), J.P. Huygen (Gambia, Senegal), J.K. Jackson (Tailandia), E. Jones (varios países de América tropical), J.D. Keita (Ghana, Malí), B. Kinston (Indonesia), R. Levingston (revisión del texto inglés), M.J. Lyons (Etiopía), J. Malleux-Orejeda (Mozambique), A.D. Mather (Kenya), W.L. Mittak (Guatemala), M. Muñoz Alaba (Honduras), D.O. Nelson (Nepal), E. Pelinck (Nepal), M. Sachtler (Bolivia), J.M. Samyn (Alto Volta), D.C. Schwaar (Sierra Leona), G.M. Schmidt (Liberia), H. Sutter (Nigeria), H. Tasaico (Bolivia y Paraguay), K. Watanabe (Nepal) y F. Zamarriego (El Salvador).

Capítulo I

INTRODUCCION

I. ANTECEDENTES

La magnitud de la regresión y de la degradación de la vegetación forestal en las zonas tropicales y las graves consecuencias sobre la producción de bienes y servicios que puede rendir, hacen más necesarios que nunca programas de vigilancia de los recursos forestales tropicales tanto en el plano nacional como regional y mundial. Mientras a nivel nacional incumbe a los países mismos esa responsabilidad, a niveles mundial y regional son los organismos internacionales especializados quienes tienen que tomar iniciativas a fin de que los gobiernos y la comunidad internacional puedan mantenerse informados permanentemente de la evolución de la cobertura forestal del planeta. Esa es la razón por la cual la FAO y el PNUMA, de acuerdo con las recomendaciones de la Conferencia de Estocolmo, iniciaron a fines de 1978, dentro del Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente (SIMUVIMA), un programa conjunto de evaluación de los recursos forestales tropicales, cuyos primeros resultados se exponen en este informe.

Desde hace más de 30 años, la FAO ha realizado evaluaciones de los recursos forestales en los planos regional y mundial. Su primera encuesta mundial fue publicada en 1948. Luego, una recomendación del sexto período de sesiones de la Conferencia de la FAO en 1951 le pedía a la Organización recoger cada cinco años las informaciones disponibles sobre los recursos forestales del mundo. Por ello la FAO ha publicado tres ediciones del Inventario Forestal Mundial, para los años 1953, 1958 y 1963, basadas en la recopilación de cuestionarios completados por las instituciones forestales nacionales. Por diversas razones, relacionadas con la variedad de conceptos y clasificaciones empleadas por los distintos países, así como por la falta general de confiabilidad y de actualidad de los datos estadísticos proporcionados este procedimiento fue sustituido por evaluaciones regionales a partir de los documentos recogidos a tal efecto. Dos de estos documentos se refieren más particularmente a las zonas tropicales: "Forest Resources of Africa" por R. Persson (1975) ^{1/}, y "Forest Resources in the Asia and Far East Region" (1976). Con ocasión del cuarto período de sesiones del Comité de la FAO de Desarrollo Forestal en los Trópicos (1976), A. Sommer escribió un "ensayo de una estimación de los bosques húmedos tropicales del mundo", que fue publicado en el número doble 112-113 (volumen 28) de *Unasylva* (1976). En 1978, para un estudio acerca de las tendencias y las perspectivas del consumo, de la producción y del comercio de la madera en el mundo, la FAO realizó una rápida reevaluación de los recursos forestales, y de su evolución probable en la mayoría de los países en vía de desarrollo (casi todos tropicales). Una parte de los resultados fue publicada en el documento "Bosques y plantaciones en el trópico: superficie actual y futura", por J.P. Lanly y J. Clément (1979).

Por lo que sabemos no existen otros estudios cuantitativos sistemáticos país por país sobre los recursos forestales tropicales a nivel regional y global. El "Weltforstatlas", realizado por el Instituto Federal de Investigación Forestal de Reinbek (República Federal de Alemania), constituye un trabajo cartográfico importante que, sin embargo, no refleja la situación actual de la cubierta forestal tropical, ya que en su mayoría fue publicado entre los años 1955 y 1972. Hay recopilaciones cartográficas a niveles regional y global, entre las que se pueden mencionar: el mapa fito-geográfico para Sudamérica elaborado por Hueck y los mapas de la vegetación realizados bajo los auspicios de la Unesco para América del Sur (por el "Institut de la Carte Internationale du Tapis Végétal" - Tolosa, Francia) y para Africa al sur del Sahara por el profesor F. White - Oxford). En varios documentos se ha tratado de hacer estimaciones globales en apoyo de teorías o de opiniones sobre diversos temas (deforestación, ciclo del carbono, fuentes de energía), que a menudo han resultado demasiado apresuradas y basadas en datos escasos y extrapolaciones discutibles. Conviene, sin embargo, señalar que un estudio reciente de N. Myers titulado "Conversion of Tropical Moist Forests", publicado en 1980 por la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, es el primero que sepamos que pasa revista a los problemas de la deforestación en 48 países tropicales. Ahora bien, este documento se ocupa fundamentalmente de sólo los bosques densos húmedos y no se adentra en una evaluación cuantitativa sistemática de su situación actual.

^{1/} Aunque se publicó fuera de la FAO, el trabajo fue iniciado y en gran parte realizado dentro del Departamento de Montes de esta Organización.

Los tres estudios recientes más completos sobre los recursos forestales del mundo tropical, a saber, los de Sommer, Lanly y Clément, y Myers, sólo cubren imperfectamente la materia: el primero y el tercero se interesan únicamente de los bosques densos húmedos (en los planos regional y subregional el primero), mientras que el segundo, si bien analiza la situación país por país, ha insistido principalmente en formaciones naturales y plantaciones productoras de madera industrial. El proyecto actual que ha consistido en el análisis detallado país por país de la situación y de las tendencias de todas las formaciones leñosas naturales y artificiales, permite por lo tanto colmar las lagunas más importantes de los estudios anteriores y volver a crear una base lo bastante completa de datos homogéneos que podrá actualizarse y perfeccionarse continuamente. Cabe pues desear que estos datos sirvan en el futuro de punto fijo de referencia en los múltiples debates y ponencias sobre la regresión y la degradación de los bosques tropicales y permitan poner punto final a las confusiones y equívocos a que se ha prestado esta materia hasta ahora.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos, según se exponen en el documento del proyecto (redactado en inglés) firmado por la FAO y el PNUMA, son los siguientes:

- objetivo a largo plazo: asistir a la comunidad internacional en la formulación de medidas adecuadas para evitar los efectos potencialmente desastrosos de las tendencias en la reducción y la degradación de la cobertura forestal tropical. Esto tiene relación con los objetivos del programa D (evaluación de los problemas críticos derivantes de la agricultura y del uso de las tierras) y E (evaluación de la reacción de los ecosistemas terrestres a la presión ambiental) asignados al Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente por la reunión intergubernamental de 1974. A este respecto, el PNUMA ha iniciado, en cooperación con la FAO, actividades de vigilancia de la cobertura forestal tropical;
- objetivos a corto plazo:
 - a) evaluar a niveles regional y mundial la situación actual de las formaciones boscosas densas y abiertas tropicales y la tasa y el patrón de su reducción y degradación, como un requisito para la definición y la realización de las medidas adecuadas indicadas en el objetivo a largo plazo;
 - b) definir la metodología y los medios necesarios para la actualización continua de esta primera evaluación.

El primer objetivo a corto plazo se ha cumplido con un análisis minucioso por países, cuya metodología se describe en el Capítulo II. El estudio ha abarcado en total los 75 países más vastos de América, África y Asia tropicales, a los que se ha añadido Papua Nueva Guinea, que generalmente se incluye en Oceanía. Cada una de estas tres regiones ha sido objeto de un informe técnico por separado, que abarca dos partes cada uno, es decir, una síntesis regional en el idioma o idiomas de comunicación más empleados (español para América tropical, inglés y francés para África tropical e inglés para Asia tropical), y un conjunto de resúmenes por países en que se describen con más detalle la situación y las tendencias de los recursos forestales en el plano nacional (escritos en el idioma de comunicación oficial del país con la FAO). A los tres informes regionales se agrega un resumen sobre la situación de los recursos forestales para todo el mundo tropical, que se presenta en el Capítulo III de este trabajo.

En el Capítulo IV se resumen las conclusiones relativas a la continuación del estudio y a sus resultados principales. Siguen dos anexos donde se hace en uno un resumen de lo que podía ser el aspecto informático del fichero y, en el otro, se da la lista de las síntesis estadísticas y cartográficas en los planos regional y mundial existentes.

3. ACTIVIDADES DEL PROYECTO

3.1 Fase preliminar

El trabajo empezó con una fase preliminar de definición de la metodología y de programación general de las actividades, que se realizó a lo largo de algunos meses antes de la fecha oficial de la iniciación del proyecto (1º de diciembre de 1978). Para fines de 1978 se puede considerar que tanto los aspectos metodológicos principales del estudio como la organización general del trabajo ya se habían establecido. Esta fase de preparación resultó favorecida por la experiencia acumulada durante el estudio ya mencionado en la Sección 1 de reevaluación de los recursos forestales de los países en desarrollo realizado en 1978 bajo la responsabilidad del coordinador de este proyecto. De hecho, este estudio preliminar fue muy útil por varias razones:

- se habían establecido ya algunos principios de clasificación de la vegetación natural y de las plantaciones forestales;
- se había seleccionado y estudiado una parte de los documentos más útiles;
- se disponía ya de una primera estimación de las áreas de los bosques y de las plantaciones industriales y de un orden de magnitud de sus cambios (deforestación y reforestación), y se habían dado también indicaciones sobre producciones y potencialidades en madera industrial;
- finalmente, el estudio permitió clasificar los países con arreglo a la validez y al carácter exhaustivo de las informaciones disponibles sobre los recursos forestales. Lo que fue muy útil para la programación de las actividades del proyecto y facilitó en particular la selección de los países donde la interpretación de las imágenes por satélite era necesaria.

3.2 Fases de trabajo

a) Se pueden distinguir cuatro fases principales de trabajo para cada una de las tres regiones tropicales, cuyo estudio se emprendió con tres meses de intervalo por el orden cronológico siguiente: América, África y Asia. Los tres programas de trabajo respectivos se han sobrepuesto durante casi toda la duración del proyecto, que terminó en julio de 1981 con la redacción de este último informe.

i) Fase de colección de datos, que comprende las actividades siguientes:

- visita a algunas instituciones europeas de investigación, en particular las especializadas en estudios de la vegetación y en la elaboración de cartografías;
- visita a instituciones nacionales en el campo forestal, de uso de la tierra y de cartografía de algunos de los países forestales más importantes de cada región, así como a las oficinas regionales de la FAO;
- selección y solicitud de las imágenes de satélite para la interpretación de la vegetación de 13 países para los cuales la información recogida era netamente insuficiente o muy contradictoria (6 países enteros de América tropical, 2 países enteros de África tropical y 5 países de Asia tropical, de ellos dos completos);
- inicio de correspondencia con los servicios forestales de la casi totalidad de los 76 países estudiados, a los que se añaden un cierto número de países o de territorios de pequeñas dimensiones (concretamente, las islas y archipiélagos de Oceanía), que no quedaron finalmente incluidos en este estudio por falta de medios. Dicha correspondencia comenzó por una solicitud hecha a los centros forestales de transmitir datos y documentos recientes sobre un cierto número de puntos, a saber: la situación y la evolución actuales de las áreas de formaciones leñosas naturales y de plantaciones forestales, los volúmenes en pie por tipo de formación y las diferentes modalidades de explotación forestal. Estos

datos y documentos se reagruparon luego con los procedentes de otras fuentes (en particular, los múltiples informes de la FAO y las imágenes de satélite) para su interpretación por el personal del proyecto. Más de la mitad de los 76 países han respondido transmitiendo datos y documentos;

- formalización de los contratos de estudio en el caso de los tres países (Birmania, India y Perú) para los que se ha encargado directamente del trabajo un instituto forestal nacional siguiendo la misma metodología y las mismas normas que las establecidas para todos los demás países estudiados.

ii) Fase de interpretación y de compilación de las informaciones recogidas, constituida por las actividades siguientes:

- interpretación visual de las imágenes de satélite sobre los países seleccionados a tal efecto, para corregir la estimación de las áreas por grandes categorías de vegetación y productos de la tierra;
- estudio cualitativo y cuantitativo (por el personal del proyecto) de la situación y evolución actuales de los recursos forestales, país por país, a partir de las informaciones recogidas (incluyendo, en su caso, los resultados de la interpretación de las imágenes de satélite), siguiendo un procedimiento uniforme y utilizando los mismos conceptos y clasificaciones para los 73 países estudiados (los 76 países menos los 3 que tienen por objeto un contrato de estudio). Esta fase de trabajo se ha completado con la redacción de un primer borrador de un "resumen" para cada país;
- realización de los tres contratos de estudio para Birmania, India y Perú: se han presentado los informes finales de estos estudios en forma de resúmenes por países, análogos a los redactados para los 73 países estudiados directamente por el personal del proyecto.

iii) Comprobación de los primeros resultados por las instituciones forestales nacionales: los primeros borradores de los resúmenes sobre los recursos forestales se enviaron a las instituciones forestales de los correspondientes países a fin de recoger sus observaciones.

iv) Redacción de los informes finales para las tres regiones (informes técnicos 1, 2 y 3), que incluye:

- la redacción final de los resúmenes por países teniendo en cuenta las observaciones recibidas (segunda parte de cada uno de los tres informes regionales);
- recapitulación a nivel regional de todos los resultados definitivos;
- síntesis regional (Capítulo III la primera parte de cada uno de los tres informes regionales).

b) Para el conjunto de las tres regiones se ha redactado el informe actual sintético en que se resume el conjunto de los resultados obtenidos y se dan indicaciones sobre la metodología y los medios necesarios para continuar esta primera evaluación.

c) En total, todo el estudio que se ha desarrollado a lo largo de un período de unos 32 meses (diciembre de 1978 - julio de 1981) ha requerido 83 meses de trabajo efectivo de personal profesional (o sea unos 7 años/hombre) distribuidos según sigue:

(Meses/hombre efectivos)

Categoría de personal profesional	América tropical	Africa tropical	Asia tropical	Síntesis global	Total
- Coordinador y expertos destinados al proyecto (3)	19,5	21	8	1,5	50
- Expertos forestales del programa ordinario de la FAO (2)			3,5	1,5	5
- Consultores en evaluación de los recursos forestales (5)		5	5		10
- Consultor en teledetección (1)	3,5	2	1,5		7
- Expertos nacionales contratados (estimación)	2		9		11
Total	25	28	27	3	83

Capítulo II

METODOLOGIA

1. INTRODUCCION

Una consideración fundamental ha presidido la elaboración de la metodología de este trabajo, a saber, la de que existe, sobre los recursos forestales tropicales y su evolución, datos cuantitativos o cualitativos que son a la vez abundantes, diseminados y muy heterogéneos. Cada uno de estos calificativos necesita aclaración. El primero puede parecer paradójico a primera vista. En efecto, todos los que quisieran disponer de un conjunto coherente de datos sobre la situación y la evolución actuales de los recursos forestales tropicales se quejan y, con razón, de que no existe tal conjunto. Bien es verdad que la gran masa de datos existentes no se ha interpretado y "organizado" a nivel nacional en muchos países tropicales. Aun cuando existen síntesis nacionales, no es posible reagruparlas pues las clasificaciones y los conceptos empleados cambian de un país a otro. Por consiguiente, las evaluaciones hechas en los planos regional y global son a la vez muy imprecisas y poco homogéneas.

En una época que se coloca bajo el signo de la rapidez, los usuarios de datos siempre tienen prisa y no se toman o no disponen del tiempo necesario para recoger e interpretar la masa de informaciones a su alcance. Importa señalar en su descargo que este trabajo de organización y de interpretación de la información existente es largo, engorroso, y como en todo caso, menos estimulante que el que consiste en hacer malabarismos con modelos y otras disquisiciones intelectuales... que emplean por desgracia muchas veces datos de dudosa fiabilidad. También hay que señalar en su descargo que, al apoderarse la pequeña y la gran prensa desde hace varios años de los problemas de la reducción y de la degradación de los bosques tropicales, se ha creado confusión sobre todo en el plano de los conceptos y de las entidades controvertidas. Se habla de los países tropicales o de los países en desarrollo? De los bosques densos tropicales o del conjunto de las formaciones forestales tropicales arboladas y arbustivas? Únicamente de las formaciones tropicales "húmedas" o del conjunto de las formaciones tropicales? Cuando se habla del agotamiento de los bosques tropicales, se trata de la reducción de las áreas forestales o de sólo la disminución del volumen en pie por explotación forestal, lo que - había que recordarlo? - forma parte integral del aprovechamiento de los bosques? Se ha discutido muchas veces durante estos últimos años de los problemas de los recursos forestales tropicales sin tratar por desgracia de organizar la información existente, ni de introducir algo más de claridad en los conceptos utilizados.

La razón principal de la dificultad de obtener estos datos estriba en el segundo calificativo utilizado, es decir, su diseminación. De hecho, existen datos no solamente en las instituciones forestales nacionales e internacionales, sino también en una multitud de otras dependencias grandes y pequeñas como los institutos geográficos (y las unidades de teledetección), los servicios de estadísticas agrícolas, institutos de colonización y de uso de la tierra, universidades e institutos de investigación en los propios países o en los países desarrollados (trabajos de investigación, tesis), empresas consultoras, etc. Conviene señalar, en particular, los estudios cartográficos temáticos en el plano regional, nacional y provincial que se han multiplicado en los años setenta gracias a la utilización de la teledetección (imágenes de los satélites Landsat y de radares a visión lateral, fotografías aéreas de muy pequeña escala). Dentro de este proyecto se han visitado un cierto número de instituciones, se ha discutido con muchos especialistas y cruzado correspondencia con ellos. Desde luego no se ha podido visitar o contactar al enorme número de centros nacionales que hubieran podido proporcionar datos útiles, resolver algunas contradicciones entre los datos existentes y rectificar ciertas interpretaciones erróneas que se han hallado en los documentos. Importa señalar, sin embargo, que una parte importante de las actividades de este proyecto ha consistido en recoger el mayor número posible de datos útiles diseminados en los cuatro rincones del planeta.

Una tercera característica de esta masa de datos es su heterogeneidad al menos desde tres puntos de vista:

- con respecto al plano del campo de los conocimientos que, muchas veces no se limita a la dasonomía: los datos relativos a la deforestación son principalmente de tipo socioeconómico (por ejemplo, distribución y crecimiento de la población agrícola, tipos y patrones de cultivo, desplazamiento de la población dentro del país, incentivos fiscales y de otro tipo para desmontes, programas de colonización, desarrollo de la infraestructura y mejoramiento de la accesibilidad, etc.). Los datos y los mapas fitogeográficos y ecológicos son también esenciales para clasificar los bosques en función de su productividad. Las leyes y los reglamentos que se dictan en el campo de la protección de la naturaleza indican las zonas forestales improductivas por razones reglamentarias, etc.;
- con respecto al nivel o escala de la información: la actualización de los datos sobre los recursos forestales a nivel de cada país es más fácil cuando existen inventarios forestales o reconocimientos con mapas a nivel nacional o provincial. Pero una gran parte de los datos se encuentra en estudios a niveles inferiores (departamentos, distritos, perímetros de inversión, cuencas hidrográficas). Aunque en muchos casos una simple extrapolación cuantitativa no sea posible, esos datos son siempre útiles para comprobar informaciones correspondientes al nivel nacional, comparar situaciones de un país a otro o, por lo menos, dar ejemplos para ilustrar situaciones y fenómenos concretos (deforestación, degradación, supervivencia y éxito de las plantaciones, etc.). Son esos estudios locales los que más abundan y que contienen la mayor parte de los datos útiles. Sin embargo, a menudo difícilmente se consiguen estos estudios locales, sea porque hay muy pocos ejemplares y no están incluidos en la mayoría de las bibliografías (por ejemplo, tesis universitarias), sea porque no son conocidos en el mundo forestal al tratarse de asuntos no estrictamente forestales (por ejemplo, estudios sociológicos, demográficos, agronómicos, etc.);
- finalmente con respecto a la validez y la exactitud de los datos: es obvio que no todos los documentos que tratan de recursos forestales tienen el mismo valor. Abundan las evaluaciones demasiado superficiales y las extrapolaciones arriesgadas que hay que considerar con precaución. También son frecuentes los documentos que recogen datos antiguos que ya no están al día, sin tener en cuenta los cambios ocurridos entretanto. Es importante detectar estas lagunas en los datos verificándolos con otras fuentes.

Frente a esta abundante, desperdigada y heterogénea masa de datos, el presente proyecto ha consistido fundamentalmente en la selección, organización, interpretación y elaboración de los datos para los 76 países tropicales estudiados dentro del marco de un conjunto único de clasificaciones y conceptos (véase Sección 2). Sin embargo, en algunos países no existen a nivel nacional informaciones básicas valederas sobre la extensión de las formaciones leñosas a una fecha determinada, que habría sido posible actualizar. En otros países se encontraron dos o más conjuntos de datos de áreas que no era posible hacer compatibles. En estos diferentes casos, se decidió interpretar las imágenes de satélite disponibles (de los años 1972 a 1978) para verificar y, en su caso, corregir una base de datos de áreas establecida en una primera fase (véase Sección 3). Para todos los países fue necesario actualizar los datos a finales de 1980 en base a las tendencias de los últimos años, y pronosticar cuál sería la situación a finales de 1985 proyectando dichas tendencias para los cinco años siguientes (véase Sección 4).

2. CONCEPTOS Y CLASIFICACIONES

El valor y la utilidad de una evaluación de los recursos forestales depende en gran parte de las clasificaciones y de los conceptos que se empleen. Dentro de este estudio, estos elementos no sólo tienen que reunir algunas características generales (conformes con los objetivos del estudio, adecuados a la índole de los elementos estudiados, definidos con precisión y sin ambigüedad, y corresponder a las necesidades de los usuarios más importantes), sino también satisfacer las condiciones particulares siguientes:

- ser compatibles con los conceptos y las clasificaciones ya empleadas en el mundo tropical, concretamente con los que ya se han utilizado en los inventarios mundiales de la FAO a fines de comparación y de homogeneidad;

- valer indiferentemente para las tres grandes regiones tropicales a fin de poder así obtener un cuadro coherente para todo el mundo tropical.

Se ha tratado de satisfacer todas estas condiciones adoptando los conceptos forestales y las clasificaciones simples que se presentan y analizan en los párrafos siguientes.

2.1 Conceptos y clasificaciones de la vegetación leñosa natural

2.1.1 Para la vegetación tropical existe ya un gran número de clasificaciones que emplean diversos criterios ecológicos, fisionómicos, fisiográficos y de otros tipos, establecidos en los planos nacional y regional. En esta segunda categoría, se puede observar concretamente para cada una de las tres regiones tropicales las clasificaciones siguientes:

- América tropical:
 - la clasificación de la Unesco ("Clasificación internacional y cartografía de la vegetación" en la colección "Ecología y conservación" - Nº 6 - 1973) fue utilizada para el "Mapa de la vegetación de América del Sur" a 1/5 000 000, realizado por el "Institut de la carte internationale du tapis végétal" (Tolosa, Francia); en esta clasificación se emplean conjuntamente criterios ecológicos y fisionómicos;
 - la clasificación fitogeográfica de K. Hueck, utilizada para el "Mapa de la vegetación de América del Sur" a 1/8 000 000 (en "Los bosques de Sudamérica - Ecología, composición e importancia económica" - 1978);
 - la clasificación ecológica de L.R. Holdridge en "zonas de vida", que se ha aplicado a varios países de América Central y del Sur;
- África tropical:
 - la clasificación llamada de Yangambi, elaborada en una reunión de especialistas en fitogeografía, organizada en 1956 bajo los auspicios de la Comisión de Cooperación Técnica en África al sur del Sahara: el acuerdo a que se llegó sobre la nomenclatura de los tipos africanos de vegetación debía permitir el establecimiento del "Mapa de la vegetación de África al sur del Trópico de Cáncer" a 1/10 000 000, publicado en el ámbito de la "Association pour l'étude taxonomique de la flore d'Afrique tropicale", con la asistencia de la Unesco;
 - la clasificación hecha por el Profesor F. White para una segunda edición del mapa precedente, realizada por iniciativa de la Unesco y cuya publicación debería verificarse en 1981;
- Asia tropical:
 - la clasificación hecha por Champion de la vegetación forestal del subcontinente indio, expuesta en "A Preliminary Survey of the Forest Types of India and Burma" (1935) y reexaminada en "A Revised Survey of the Forest Types of India", por H.G. Champion y S.K. Seth (1968);
 - la clasificación de C.G.C.J. van Steenis en su "Vegetation Map of Malaysia" a 1/5 000 000, que abarca Malasia, Indonesia, Filipinas y Papua Nueva Guinea, publicada en 1958 con la colaboración de la Unesco;
 - la clasificación de las principales formaciones forestales del Lejano Oriente tropical por T.C. Whitmore en su libro "Tropical Rain Forests of the Far East" (1975).

A estas clasificaciones regionales conviene añadir las clasificaciones a nivel mundial de J. Schmithüsen en su "Atlas zur Biogeographie" (1976).

Abundan las clasificaciones de la vegetación a nivel nacional, que se han utilizado en este estudio para evaluar los recursos forestales de los países en que había los mapas correspondientes. Como ya se ha indicado en el Capítulo I, la interpretación de los últimos diez años de las imágenes de satélite y radar ha producido una nueva generación de mapas de la vegetación, con sus clasificaciones propias. Los criterios y las categorías de las clasificaciones divergen mucho no sólo de un país a otro sino también dentro de un mismo país.

2.1.2 Se decidió finalmente asegurar una compatibilidad entre la clasificación utilizada por este proyecto y la de la Unesco, debido a que esta última reúne las características útiles siguientes:

- se aplica a todo el mundo mientras que la mayoría de las otras se limitan a una región;
- representa probablemente el primer conato colectivo internacional de clasificación mundial de la vegetación (mientras las otras han sido preparadas por un especialista solo o un centro nacional);
- incluye algunas distinciones especialmente importantes para el manejo de los recursos forestales, a saber: distinción entre las formaciones arboladas y las arbustivas, distinción entre formaciones arboladas más o menos densas, de una parte, y formaciones gramíneas con una sinusia arbórea, de otra parte. Esta última distinción es fundamental en los países tropicales pues las formaciones mixtas de árboles y gramíneas, a diferencia de los bosques densos tienen una función importante en materia de ganadería y están más expuestas a los incendios.

2.1.3 Además de las distinciones mencionadas más arriba (árbol/arbusto y formación densa/formación mixta de árboles y gramíneas), existen otros criterios fundamentales para la clasificación de las zonas de vegetación leñosa, tanto desde el punto de vista productivo como ambiental, es decir:

- distinción entre bosques con predominio de latifoliadas y bosques con predominio de coníferas;
- distinción entre los bosques que no han sido intervenidos en épocas recientes ("vírgenes" o primarios) y los bosques "intervenidos": bosques tumbados y luego abandonados provisoriamente por la agricultura nómada ("barbecho de bosque"), bosques degradados por el sobrepastoreo y el fuego, bosques explotados;
- distinción, en función del criterio de la producción de madera industrial, entre bosques productivos y bosques improductivos y, dentro de estos últimos, entre los que lo son por razones físicas y aquellos que lo son por decisión reglamentaria (parques nacionales, reservas integrales, etc.).

La aplicación simultánea de todos estos criterios resulta en un gran número de clases. Algunas de esas clases no tienen importancia y/o no pueden ser identificadas en los documentos o las imágenes interpretadas, y, en este último caso, no pueden estimarse las superficies y características correspondientes. La clasificación que se ha adoptado finalmente se limita a las categorías más útiles.

El diagrama siguiente ilustra la clasificación utilizada y los criterios correspondientes. A continuación se exponen con más detalle la clasificación y las diferentes categorías consideradas finalmente.

2.1.4 Clasificación de la vegetación leñosa natural (N/n)

Solamente se consideran las formaciones en que las plantas de consistencia leñosa cubren más del 10% del terreno. Si bien será difícil, sino imposible, de verificar este porcentaje a partir de las descripciones disponibles y el hecho de que dicho porcentaje no está siempre indicado en las clasificaciones, se lo ha utilizado como un indicador del

límite entre las formaciones donde los componentes leñosos constituyen una comunidad y aquellas en las cuales los elementos leñosos están esparcidos o en líneas como parte del paisaje de vegetación esencialmente no leñosa.

El término "leñoso" es utilizado también para los árboles de ciertas especies monocotiledóneas que no contienen "madera" en el sentido tradicional de esta palabra.

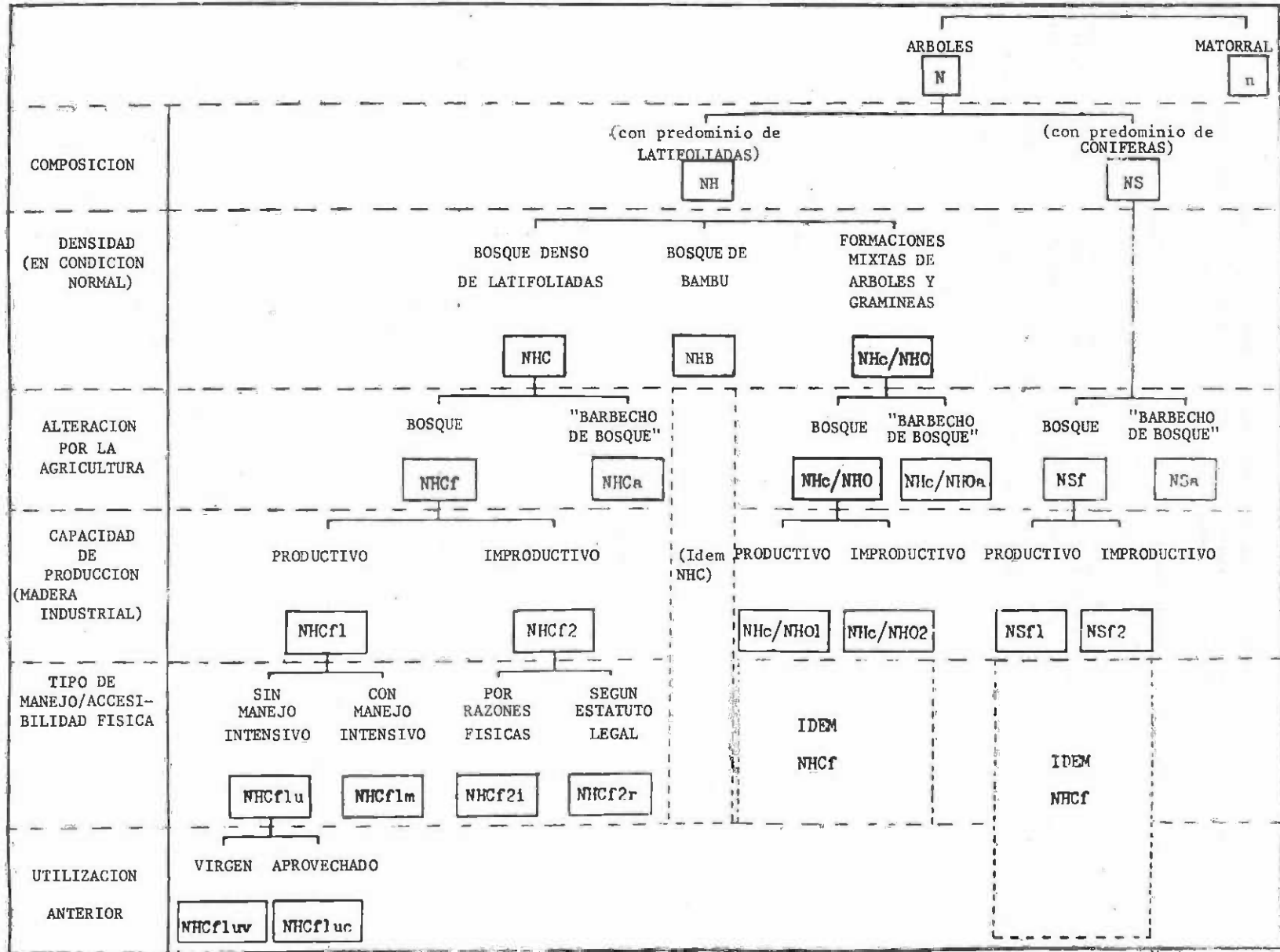
El calificativo "natural" es utilizado únicamente en oposición a las plantaciones, las cuales pueden considerarse como vegetación artificial (Sección 2). No es sinónimo de "primario" y no significa de ninguna manera la ausencia de una interferencia humana o biótica, sino al contrario, una proporción, no despreciable y variable según las regiones, de la vegetación "natural" corresponde de hecho a ciertos estados de degradación (luego del fuego, de los daños o desmontes causados por la agricultura migratoria, de la sobreexplotación del bosque, del pastoreo) o de reconstitución (después de la degradación), o donde hay facies de manipulación por la explotación selectiva con o sin plan de manejo.

- N indica toda formación vegetal donde el elemento leñoso predominante es el árbol. Se toma como definición de árbol la siguiente: una planta leñosa perenne grande (más de 7 metros de altura en la edad adulta 1/) con un tronco único que soporta una copa de forma y dimensiones variables.
- n indica toda formación vegetal en que el elemento leñoso predominante está constituido por arbustos o arbolillos de más de 50 cm y de menos de 7 metros de altura 1/.
- NH indica las formaciones con predominio de árboles de especies latifoliadas (angiospermas) dicotiledóneas o monocotiledóneas (p.e. palmeras). El predominio se expresa por una proporción superior al 50% de la cubierta de las copas.
- NS indica las formaciones con predominio de árboles de coníferas (gimnospermas). Especies de coníferas, como por ejemplo del género Podocarpus, están a menudo presentes en los bosques mixtos tropicales de mediana y gran altura sin ser, sin embargo, predominantes. Como resultado, en ciertos países, a pesar de la presencia de especies de coníferas, ninguna extensión significativa de bosque se clasifica como NS.
- NHC indica las formaciones arboladas latifoliadas densas, es decir, aquellas que, cuando no han estado en un período reciente afectadas por daños causados por la agricultura migratoria o por la sobreexplotación, cubren con sus diferentes estratos y sotobosque una gran parte del suelo. No hay un estrato herbáceo continuo; no facilitan el pasaje del fuego y el pastoreo. Estos bosques están frecuentemente, pero no siempre, constituidos por varios estratos, pudiendo ser siempreverdes, semidecíduos o decíduos, húmedos o secos.
- NHB indica las formaciones de bambú.
- NHC/NHO corresponde a formaciones latifoliadas mixtas de árboles y gramíneas, con un estrato herbáceo continuo y donde la cubierta o estrato arbóreo cubre más del 10% de la superficie del suelo (ejemplos: diferentes formas de Cerrado brasileño y de Chaco en América, de sabanas arboladas, boscosas o bosques claros en Africa). Esta división entre bosque denso y formaciones mixtas es más de orden ecológico que fisionómico y no se caracteriza por un nivel de cobertura del suelo por las copas (densidad) ya que, por ejemplo, los árboles de ciertas poblaciones de bosque claro aseguran una cobertura completa del suelo, como en el caso de los bosques densos.

Una distinción semejante no se da para las formaciones forestales de bambú (NHB) y aquellas con predominio de coníferas (NS), ya que no tiene la misma importancia de orden ecológico y es más difícil, si no imposible, de utilizar.

1/ Estos límites tienen que interpretarse con cierta flexibilidad, en particular la altura mínima de los árboles y máxima de los arbustos que varía entre 5 y 8 metros.

CLASIFICACION DE LA VEGETACION LEÑOSA NATURAL



- NHCf (o NHBF o NSf) indica los macizos de bosque denso latifoliado (o de bambú o de coníferas) que no fueron disturbados (especialmente por la agricultura) en un período reciente (durante los 20 a 30 últimos años). Estos bosques pueden estar manejados o no, ser primarios o hallarse en un estado bastante avanzado de recuperación luego de desmontes que datan por lo menos 60 a 80 años (bosques secundarios viejos) o secundarios (pero de más de 20 a 30 años de edad). Estos bosques pueden haber sido aprovechados una o varias veces y luego haber mantenido sus características de población forestal, con una estructura y composición florística modificadas, en particular por un empobrecimiento en especies de madera de alto valor. (El factor aprovechamiento se toma en cuenta más adelante en una subdivisión de esta categoría.)
- NHCa (o NHBa o NSa) ("barbecho de bosque") corresponde a todos los complejos de vegetación leñosa que suceden a la agricultura migratoria en bosques densos latifoliados (o de bambú o de coníferas) y constituidos por un mosaico de diferentes facies de reconstitución del bosque ("matas secundarias", "bosques secundarios jóvenes", vegetación secundaria, rodales de Cecropia o de Musanga). En general se incluyen en estas superficies manchas de bosques no perturbados y parcelas de cultivo, debido a la imposibilidad de delimitarlas separadamente en el interior de zonas de extensión de la agricultura migratoria, en particular cuando se trata de interpretación visual de imágenes de satélite. Cuando las condiciones del medio son desfavorables (por ejemplo terreno accidentado) o que el período de lluvias es muy corto, los estragos causados por la agricultura conducen a una degradación tal del sitio que la recuperación del bosque no es posible en un futuro previsible y en consecuencia la vegetación degradada resultante no se incluye en la categoría NHCa (o NSa) sino en formaciones arbustivas (n) o fuera de la clasificación de la vegetación leñosa.
- NHCf1 (o NHBf1 o NSf1) son los bosques densos de latifoliadas (o de bambú o de coníferas) "productivos", manejados o no, en los que sus características, tales como terreno o su reglamentación permiten (o podrían permitir) la producción de madera para la industria (madera de obra, para pasta, postes para minas y otros postes industriales); la distancia a los centros de consumo o de exportación no se tomó en consideración, o sea, que esta categoría puede incluir bosques económicamente inaccesibles.
- NHCf2 (o NHBf2 o NSf2) representa los bosques densos latifoliados (o de bambú o de coníferas) "improductivos". Fueron divididos en:
 - NHCf2i (o NHBf2i o NSf2i) improductivos por razones físicas, es decir:
 - aquellos en que la madera no es adecuada para la industria (bosques de árboles achaparrados y deformes, o constituidos por especies monocotiledóneas como las palmeras y las asociaciones de Raphia);
 - aquellos en que las condiciones del terreno resultan ser factores limitantes para la explotación (terreno muy accidentado o inundado permanentemente);
 - NHCf2r (o NHBf2r o NSf2r) bosques improductivos por razones legales, es decir, aquellos en que la explotación es prohibida por ley, decreto, reglamento, como por ejemplo parques nacionales, reservas integrales, reservas de biosfera, etc.

Cuando los bosques pertenecen a la vez a las dos categorías NHCf2i (o NHBf2i, o NSf2i) y NHCf2r (o NHBf2r o NSf2r) su superficie se incluye únicamente en esta última.

- Cada vez que ello es posible, las mismas divisiones se hacen para las formaciones de latifoliadas mixtas de árboles y de gramíneas (NHc/NHO) entre productivas (NHc/NHO1) e improductivas (NHc/NHO2) y, para esta última categoría, aquellas (NHc/NHO2i) que son improductivas por razones físicas (características de las poblaciones y condiciones del medio) y las (NHc/NHO2r) que lo son por razones legales (por ejemplo incluidas en los parques nacionales). El 40% de la cubierta forestal puede

considerarse como un límite indicativo entre formaciones mixtas productivas (NHC/NHO1) y las improductivas debido a las características de la población (parte de NHC/NHO2i). Este límite se utiliza en la clasificación de la Unesco para separar los "bosques claros" o "comunidades de árboles abiertas" de las praderas con sinusia arbolada.

Las formaciones mixtas de árboles y de gramíneas en las diferentes facies de recuperación después de los estragos causados por la agricultura, se indican con el código NHC/NHOa. Las superficies obtenidas para esta categoría (cuando fue posible estimarlas), generalmente incluyen parcelas de cultivo de formaciones no disturbadas, en virtud de la dificultad de separarlas de aquellas de vegetación secundaria (como para la categoría NHCa).

- NHCflm (o NHBflm o NSflm) representan los bosques densos latifoliados (o de bambú o de coníferas) productivos intensamente manejados. El concepto de manejo intensivo se toma aquí en un sentido riguroso y no sólo implica la aplicación estricta y controlada de reglamentos de explotación sino también de tratamientos silviculturales y de protección contra el fuego y las enfermedades. Estos bosques constituyen la parte productiva del dominio forestal permanente de un país para el cual se aplica el concepto de posibilidad de corta anual.
- NHCflu (o NHBflu o NSflu) constituyen los bosques densos de latifoliadas (o de bambú o de coníferas) productivos que no están sujetos a un manejo intensivo. Se han dividido en dos grupos:
 - NHCfluv (o NHBfluv o NSfluv) representando los bosques densos latifoliados (o de bambú o de coníferas) productivos (no manejados) "vírgenes", es decir los bosques primarios o los bosques secundarios viejos, donde no hubo explotación forestal en los últimos 60 a 80 años;
 - NHCfluc (o NHBfluc o NSfluc) son aquellos que han sido explotados una o varias veces durante los últimos 60 a 80 años; la mayor parte de aquellos que quedan lo estuvieron de hecho luego de una treintena de años.
- n representa las formaciones en que el elemento leñoso predominante está constituido por arbustos y arbolillos (matorrales, sabanas arbustivas). En virtud de la falta de datos precisos, no se ha hecho para la mayoría de los países, una subdivisión de estas formaciones. Esta categoría incluye también las formaciones arbustivas perturbadas por la agricultura.

Una definición simplificada de las diferentes categorías con los símbolos utilizados en la presentación de resultados se da a continuación (en el orden en que aparecen en la tabla de resultados de superficies):

- NHCfluv: bosques densos latifoliados productivos no manejados (intensivamente), intactos;
- NHCfluc: bosques densos latifoliados productivos no manejados (intensivamente), explotados;
- NHCflu: bosques densos latifoliados productivos no manejados (intensivamente);
- NHCflm: bosques densos latifoliados productivos manejados (intensivamente);
- NHCfl: bosques densos latifoliados productivos;
- NHCf2i: bosques densos latifoliados improductivos debido a las características físicas del terreno y del bosque;
- NHCf2r: bosques densos latifoliados improductivos debido a razones legales;
- NHCf2: bosques densos latifoliados improductivos;
- NHCf: bosques densos latifoliados;
- NHCa: "barbecho" de bosque denso latifoliado.

- Las categorías equivalentes para los bosques de bambú, de coníferas y para el conjunto de los bosques densos tienen los mismos símbolos, con la diferencia de que NHC se sustituye respectivamente por NHB, NS y N.

- NHc/NHO1: formaciones latifoliadas mixtas de árboles y de gramíneas, productivas;
- NHc/NHO2i: formaciones latifoliadas mixtas de árboles y de gramíneas, improproductivas debido a las características físicas del terreno y del bosque;
- NHc/NHO2r: formaciones latifoliadas mixtas de árboles y de gramíneas, improproductivas debido a razones legales;
- NHc/NHO2: formaciones latifoliadas mixtas de árboles y de gramíneas, improproductivas;
- NHc/NHO: formaciones latifoliadas mixtas de árboles y de gramíneas;
- NHc/NHOa: "barbecho" de formaciones latifoliadas mixtas de árboles y de gramíneas;
- n: formaciones (esencialmente) arbustivas.

2.1.5 Análisis

Al haberse simplificado mucho la clasificación anterior para los fines de este estudio de carácter mundial, es evidente que no refleja sino de una manera esquemática la situación de la cubierta vegetal leñosa. Asimismo, el paso de una categoría a otra en esta clasificación reproduce un tanto sumariamente procesos de evolución progresivos ("sabanización" de los bosques densos, degradación de las formaciones arboladas abiertas, por explotación o pastoreo excesivos, en formaciones arbustivas, o en formaciones con una cubierta leñosa por debajo del umbral del 10% de densidad de la cubierta leñosa, etc.). A estos efectos simplificadores propios de toda clasificación hay que añadir una serie de dificultades que a continuación pasamos a analizar.

- Ya se ha dejado constancia de la dificultad de apreciar el porcentaje mínimo de un 10% de la cubierta leñosa sobre la base de las descripciones hechas. Este índice de cobertura se utiliza en la clasificación de la Unesco, así como en las de la vegetación arbórea y de la utilización de las tierras de muchos países tanto de clima templado como tropical, y como uno de los límites de densidad en la edición de 1963 del Inventario Forestal Mundial de la FAO. Por lo tanto no se pone en tela de juicio su adopción, pero lo cierto es que no se puede tener seguridad de que las estimaciones de superficie que aparecen en este estudio para las formaciones arbóreas abiertas (NHc/NHO) y algunas formaciones arbustivas (n) se ajustan exactamente y de forma homogénea según los países.

- La distinción entre formaciones arbóreas (N) y formaciones arbustivas (n) no siempre es fácil. Sobre todo son muchas las formaciones abiertas que se hallan constituidas de un mosaico de rodales con predominio de elementos tanto arbóreos como arbustivos y la distribución de su superficie entre formaciones arbóreas y arbustivas no puede ser sino aproximada. Muchos mapas de vegetación africanos utilizan a menudo el concepto poco diferenciado de "sabanas arbóreas y arbustivas". Como en general existen elementos arbustivos en las formaciones arbóreas, y a la inversa, pocos o ningún elemento arbóreo en las formaciones arbustivas, se completa la denominación de las formaciones arbustivas con el adverbio "esencialmente": formaciones (esencialmente) arbustivas.

- La separación entre formaciones con predominio de latifoliadas (NH) y aquellas en que predominan las coníferas (NS) es por lo general más fácil de efectuar aunque existan rodales de transición que pueden dificultar la distribución de la superficie. Hay que señalar, sin embargo, que existen bosques de coníferas de pequeñas dimensiones en algunas formaciones latifoliadas que por lo general no se contabilizan por separado. Tal es el caso, por ejemplo, de las manchas de Agathis en Kalimantan (Indonesia).

- Lo propio vale para la separación de los rodales de bambú. Constituyen éstos a veces el sotobosque cuyo piso dominante está formado por latifoliadas y que se clasifican como formaciones de ese tipo. Cuando, en cambio, representan el elemento esencial de los

bosques - algunos de ellos, como sucede en la India, son explotados como tales - se han clasificado en la categoría NHB. A la dificultad de distinguir entre estas dos formas de presencia de bambú se han venido a sumar otros problemas, a saber:

- la ausencia prácticamente total de datos sobre los bosques de bambú de América tropical, debido en parte sin duda a su utilización menor en esta región en comparación con África y sobre todo con Asia: lo que hace imposible la evaluación de las superficies de estas formaciones para América, pese a la reconocida existencia de rodales nada insignificantes en algunas zonas (como los departamentos de Caldas y Valle en Colombia y la zona litoral del Ecuador). Su superficie total, relativamente muy baja en cuanto al conjunto de la América tropical, se halla incluida muy probablemente en gran parte en la de los bosques latifoliados densos (NHC);
- el hecho de que el bambú constituya el renuevo forestal después de las alteraciones producidas por la agricultura en algunas zonas (Viet Nam por ejemplo): en este caso se ha verificado una confusión entre las formaciones de bambú (NHB) y una parte del barbecho forestal de latifoliadas (NHCa) sin que se pueda indicar el signo y la importancia de los errores cometidos; y
- la incertidumbre, por último sobre la productividad y el estado de aprovechamiento de las formaciones de bambú debido a la falta de datos precisos sobre la materia: la distribución entre formaciones "productivas" e "improductivas" y entre formaciones productivas vírgenes y explotadas sólo puede ser, por lo tanto, aproximada en la mayoría de los casos (salvo en algunos países como la India).

- La separación fundamental, en el plano ecológico y de manejo, entre bosques densos latifoliados (NHC) y formaciones latifoliadas mixtas de árboles y de gramíneas (NHc/NHO) suele ser fácil de establecer debido sobre todo a que se tiene bastante en cuenta en los mapas y los inventarios. Ocurre, sin embargo, que el proceso de sabanización lleva consigo en condiciones climáticas particulares la aparición de formaciones forestales de transición entre los bosques densos secos y los bosques claros o sabanas arboladas. En Guinea-Bissau esto es lo que sucede, por ejemplo, y que ha llevado a los autores de los mapas recientes de la vegetación de este país a establecer una distinción entre bosques "semisecos" de estrato gramíneo discontinuo (clasificados en este estudio como NHC) y bosques "secos" de estrato continuo gramíneo asimilables a "bosques claros" o "forêts claires" en francés (y por lo tanto clasificados en NHc/NHO).

- Huelga insistir en la importancia de aislar bien el conjunto de los barbechos de bosque (NHCa, NHBa, NSa y NHc/NHOa) en relación por una parte con los bosques no alterados por la agricultura (NHcf, NHBf, NSF y NHc/NHO), y de otra parte con la agricultura permanente y con otras formas de utilización de los suelos. Aunque estas superficies son de calidad muy variable según la duración del barbecho, las características de los suelos y del terreno representan una reserva importante de tierras donde cabe prever formas de manejo agrosilvícola. Por otra parte, juegan una función de conservación importante por su cubierta leñosa. Sucede, sin embargo, que debido a la carencia de datos suficientes se crean ciertas confusiones entre los barbechos de bosque denso latifoliado (NHCa) y las formaciones arbustivas latifoliadas (nH), o incluso entre los barbechos de formaciones arbóreas abiertas (NHc/NHOa), las formaciones arbóreas abiertas improductivas (NHc/NHO2i) y las formaciones arbustivas latifoliadas (nH). Esta última dificultad se da sobre todo en algunos países africanos donde el estrecho entrelazamiento de las actividades humanas, sobre todo del pastoreo y de la agricultura, ha llevado concretamente a asimilar las formaciones arbóreas abiertas degradadas, y desde hace tiempo abandonadas por la agricultura, a barbechos de estas mismas formaciones.

- La separación entre los bosques densos improductivos por razones físicas (NHcf2i, NHBf2i, NSF2i) y los montes densos productivos no es difícil por lo general aunque no se puede estar seguro de que las características límites de rodal y de terreno sean absolutamente las mismas para todos los países. Por el contrario, la estimación de las superficies forestales productivas por razones de estatuto (NHcf2r, NHBf2r, NSF2r, NHc/NHO2r), es decir,

esencialmente las comprendidas dentro de los parques nacionales y reservas análogas, es aproximada en la mayoría de los casos, aunque se respeten siempre los órdenes de magnitud. En efecto, si casi siempre se dispone de buenas descripciones cualitativas de la cubierta vegetal de cada parque y reserva, en cambio la superficie de las formaciones correspondientes raras veces se da con precisión.

2.2 Conceptos y clasificación de las plantaciones (P)

2.2.1 El término plantaciones se usa para designar 1/:

- los bosques establecidos artificialmente, por repoblación de terrenos que previamente no estaban cubiertos de árboles;
- los bosques establecidos artificialmente por repoblación de terrenos cubiertos por masas forestales en los 50 años anteriores o hasta donde llega la memoria. La operación supone la sustitución de las masas anteriores por otras nuevas y esencialmente diferentes.

El concepto de plantación, en el sentido utilizado en este estudio, no incluye las masas establecidas por regeneración artificial, que son esencialmente semejantes a las masas originales. Estos bosques regenerados artificialmente forman parte de los bosques densos latifoliados (o bosques de coníferas) productivos, manejados intensivamente (NHCflm/NSflm).

Se distingue entre plantaciones industriales (P..1) establecidas total o parcialmente con el objetivo de producción de materia prima para las industrias madereras (madera de obra, para pulpa y postes de minas esencialmente) y las plantaciones no industriales (u otras plantaciones) (P..2), establecidas con uno o varios objetivos, como los siguientes:

- producción de leña y madera para carbón (posiblemente como fuente industrial de energía);
- producción de madera rolliza para uso agropecuario y doméstico, en poblaciones rurales en particular;
- productos no maderables (como frutas de árboles forestales, caucho, goma arábica, etc.);
- conservación y rehabilitación de suelos.

Aquellas plantaciones de árboles que en general están fuera de la competencia de los forestales, no fueron tomadas en cuenta. Se trata especialmente de caucheras, palmitos, cocoteros, y plantaciones de sombra para agricultura.

Se distingue entre plantaciones de especies latifoliadas (PH.1/PH.2) y plantaciones de especies coníferas (PS.1/PS.2).

Dentro de las plantaciones de especies latifoliadas se distingue entre las plantaciones de especies de crecimiento rápido (PHH1/PHH2), y las plantaciones de otras especies latifoliadas (PHL1/PHL2). Un crecimiento bruto anual promedio de alrededor de 12 a 15 m³/ha/año constituye el límite entre los dos grupos de plantaciones. Sin embargo, la separación se hace, ante todo, en base a las especies. Así, las plantaciones de Eucalyptus y de Gmelina, se clasifican como plantaciones de rápido crecimiento (PHH1/PHH2), pero no las de teca que por lo general se clasifica en la categoría PHL1.

1/ Las definiciones que siguen se adoptaron con ocasión del "Simposio mundial sobre los bosques artificiales y su importancia industrial" (Cambera, Australia, 14-24 de abril de 1967).

Así, en resumen, se tienen las siguientes categorías:

- PHL1: plantaciones industriales de especies latifoliadas, diferentes a las de crecimiento rápido;
- PHH1: plantaciones industriales de especies latifoliadas de crecimiento rápido;
- PH.1: plantaciones industriales de especies latifoliadas;
- PS.1: plantaciones industriales de especies coníferas;
- P..1: plantaciones industriales.
- PHL2: plantaciones no industriales de especies latifoliadas diferentes a las de crecimiento rápido;
- PHH2: plantaciones no industriales de especies latifoliadas de crecimiento rápido;
- PH.2: plantaciones no industriales de especies latifoliadas;
- PS.2: plantaciones no industriales de especies de coníferas;
- P..2: plantaciones no industriales.
- PHL = PHL1 + PHH2: plantaciones de especies latifoliadas diferentes a las de crecimiento rápido;
- PHH = PHH1 + PHH2: plantaciones de especies latifoliadas de crecimiento rápido;
- PH = PH.1 + PH.2: plantaciones de especies latifoliadas;
- PS = PS.1 + PS.2: plantaciones de especies de coníferas;
- P = P..1 + P..2: todas plantaciones.

2.2.2 Análisis

- La distinción entre plantaciones y bosques naturales no ha planteado problemas especiales en la grande mayoría de los países. En efecto, abundan poco los casos discutibles. Puede tratarse, por ejemplo, de plantaciones de enriquecimiento (en líneas o trochas, en franjas, en manchas) donde la especie implantada puede convertirse en predominante y eclipsar a la masa inicial. No obstante, estos trabajos, realizados en algunos países solamente, cubren una superficie muy pequeña que por lo general está incluida o sólo mencionada en la categoría de los bosques manejados intensivamente (NHCflm/NSflm, y eventualmente NHc/NH01m). Se da también el caso de plantaciones de una especie que sustituye a una masa original mixta, donde sin embargo tal especie, cuando no dominante, está por lo menos presente con una frecuencia significativa. El caso más sobresaliente es el de las plantaciones de teca de Java en Indonesia, que han substituido a los bosques mixtos con teca y que se han clasificado finalmente como plantaciones. En todos los otros casos de plantaciones realizadas en terrenos desmontados, se ha substituido la masa anterior por un rodal homogéneo de una especie exótica o de una especie presente en otra zona del país, o incluso de una especie perteneciente al bosque inicial pero donde se encontraba representada en una densidad escasa.

- Por lo general se han considerado como plantaciones los rodales artificiales en bloque, que cubren una superficie no despreciable, digamos superior a 0,5 ha. Existen, sin embargo, plantaciones no industriales que por lo general sirven para suministrar a las poblaciones rurales leña o madera para usos domésticos y que se hallan dispuestas en forma de vallas o de alineaciones de una o varias hileras de árboles, o plantaciones de borde de las carreteras o de los canales. Cuando ha sido posible, como por ejemplo, en Bolivia y en Pakistán, se han tenido en cuenta estas plantaciones aplicando en general los

coeficientes de conversión de longitud superficial utilizados corrientemente en los países respectivos. Hay que señalar a este respecto algunas plantaciones de defensa y rehabilitación de los suelos que se presentan bajo formas de cuadrículas de fajas plantadas que rodean a zonas no plantadas, en las que el porcentaje de la cubierta forestal creado puede ser del orden del 10 al 30%, y que se han considerado aquí como plantaciones no industriales.

- Como se dice en el párrafo 2.2.1, las plantaciones de árboles que se hallan por lo general fuera de la competencia de los forestales no se han tenido aquí en cuenta. Los servicios forestales realizan en algunos países plantaciones de árboles frutales. Así sucede, por ejemplo, en Brasil, donde las medidas de incentivos fiscales se aplican también a las plantaciones de árboles frutales como Psidium guayana, Paullinia cupana y Bertholletia excelsa y las palmeras Euterpe spp. Los servicios forestales de algunos países africanos establecen plantaciones de anacardo (Anacardium occidentale), que se han tenido aquí en cuenta como plantaciones no industriales. Dado que estas plantaciones figuran clasificadas por separado en los resúmenes por países incluidos en los informes técnicos 1, 2 y 3 de este proyecto, el lector tiene la posibilidad, si así lo desea, de restar las superficies correspondientes.

- La distinción entre plantaciones industriales y no industriales no ha planteado por lo general problemas graves, al especificarse sin ambigüedad en los documentos consultados cuál es el objetivo principal de las plantaciones. Si el producto de la corta final se destina a la elaboración industrial (incluida, por ejemplo, la conservación de los postes de línea mediante creosotado), las plantaciones se clasifican como industriales, independientemente de cuál sea el destino de los productos del aclareo. Una excepción a esta regla es la relativa a las plantaciones cuyo objetivo principal es la defensa y rehabilitación de los suelos (principalmente, la restauración de terrenos de montaña y protección de cuencas) que se han clasificado como plantaciones no industriales sin tener en cuenta el destino final de los productos de eventuales cortas.

- La separación entre las especies latifoliadas de crecimiento rápido (PHH) y las otras especies latifoliadas (PHL) se hace, como ya se ha dicho, basándose en su crecimiento bruto anual promedio. En general, esto permite clasificar sistemáticamente a una especie dada en la misma categoría, independientemente del país tropical de que se trate. Sin embargo, la existencia de condiciones ecológicas más difíciles en algunas zonas pueden llevar a incluir a título excepcional una especie latifoliada de crecimiento rápido en la segunda categoría: así tenemos que las plantaciones de eucalipto de algunos países del Sahel se han clasificado como otras plantaciones latifoliadas (de crecimiento no rápido) mientras que en la inmensa mayoría de los países los eucaliptos se consideran como especies de crecimiento rápido.

2.3 Conceptos de volumen

2.3.1 En este estudio se utilizan tres conceptos de volumen medio por hectárea o total para los bosques densos de latifoliadas y de coníferas (NHCf-NSf), así como para las formaciones mixtas de árboles y gramíneas productivas (NHC/NH01), a saber:

- VOB: volumen bruto con corteza de fuste limpio (hasta la base de la copa o de la primera rama grande) de todos los árboles vivos de más de 10 cm de diámetro a 1,30 m (o arriba de los contrafuertes si éstos tienen una altura superior a la indicada);
- VAC: (para los bosques productivos no manejados, intactos): volumen realmente comercializado, es decir, el volumen sin corteza de las trozas extraídas del bosque;
- AAC: (para los bosques manejados intensivamente): posibilidad de corta anual bruta, equiparada, en general, a la producción anual corriente.

2.3.2 Análisis

- El concepto VOB de volumen bruto se ha adoptado con preferencia a otros, puesto que es el que más corrientemente se emplea en los inventarios forestales, y por lo tanto, aquel para el cual hacen falta menos correcciones para llegar a una estimación media de los volúmenes brutos en pie para cada categoría de formaciones forestales en un determinado país. En los casos de los inventarios forestales que no utilizan este concepto de volumen, a sus resultados se aplican cocientes determinados sobre la base de inventarios de formaciones forestales análogas. No se han tenido en cuenta otros conceptos de volumen bruto como el de "madera gruesa", o conceptos de biomasa, pues en el caso de los montes tropicales son mucho menos las estimaciones que les afectan que las cifras relativas al concepto elegido de volumen VOB.

- El volumen realmente comercializado (VAC) corresponde a la producción comercial de madera industrial, esencialmente extraída de los bosques productivos explotados sin manejo intensivo (NHC-NSflu y NHC/NH0lu) en las condiciones actuales del mercado de madera en cada uno de los países estudiados. Suele ser inferior, con frecuencia mucho (sobre todo en América y en Africa tropicales) al volumen virtualmente comercializable. El volumen total realmente comercializado que existe en los bosques productivos todavía no explotados (NHC-NSfluv y NHC/NH0luv) de un determinado país corresponde a las "reservas" existentes de que se dispone en el marco de una explotación forestal de madera industrial que se lleva a cabo en las mismas condiciones que en la actualidad. Naturalmente, estas estimaciones se dan a título indicativo ya que en muchos países el rendimiento por hectárea está llamado a aumentar (utilización de un mayor número de especies, mejor rendimiento de la explotación, explotaciones de recuperación después de las alteraciones producidas para la agricultura, etc.) o por el contrario a disminuir (eliminación de ciertas especies por el aumento de los gastos de transporte debidos al alejamiento de los bosques disponibles respecto a los centros de consumo y de exportación, ausencia de algunas especies comerciales en los bosques todavía no explotados, etc.).

- A los bosques productivos manejados intensivamente (NHC-NSflm y NHC/NH0lm) se ha aplicado, en cambio, otro concepto de volumen, el de la posibilidad de corta anual bruta (en volumen de madera industrial de las especies comercializables esencialmente) que no tiene sentido muy real para los bosques no explotados en que no existe una reglamentación de la producción a un determinado nivel. Interesa distinguir bien este concepto del de aumento medio anual de los bosques, concepto que se aplica por lo general al conjunto del volumen en pie, sin distinguir diámetros ni especies, y que es por lo tanto bastante más elevado.

3. INTERPRETACION DE LAS IMAGENES DE SATELITE (LANDSAT)

3.1 La falta de datos recientes y congruentes en el plano nacional sobre las superficies de las formaciones forestales de trece países ha llevado a decidir para estos países una interpretación de las imágenes Landsat. Se trata de los 13 países siguientes: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, República Dominicana y Paraguay en América, Angola y Guinea en Africa; y Birmania, India, Kampuchea, Lao y Viet Nam en Asia. El objetivo del trabajo de interpretación de las imágenes de satélite fue la verificación y eventualmente la corrección, de las estimaciones hechas antes tratando de actualizar los mapas y otros documentos disponibles. Debido al carácter general de este estudio a nivel mundial, a la amplitud de las categorías usadas y a imposibilidades de unir datos detallados de verificaciones de campo se limitó a una interpretación visual de las imágenes, más precisamente de las diapositivas a 1/1 000 000 de las bandas 5, 7 y de la composición color estándar de las bandas 4, 5 y 7. Para el trabajo de interpretación se aprovechó entre otras cosas la experiencia acumulada por el Departamento de Montes de la FAO en el Proyecto Piloto FAO/PNUMA de vigilancia de la cobertura forestal tropical realizado en tres países de Africa occidental (Benin, Camerún y Togo). El especialista en teledetección que estuvo encargado de la interpretación de los 8 países de América y de Africa y de 3 de los 5 países de Asia (J. Guellec) había participado en este proyecto.

Las imágenes seleccionadas han sido solamente las de los satélites Landsat 1 y 2 de los años 1972 a 1978, que no presentaban una cobertura de nubes mayor del 10% sobre el territorio de los países estudiados. La selección de las imágenes se hizo con la ayuda de la Unidad de Teledetección de la FAO, empleando los microfilmes de la banda 5 para la percepción de la calidad de cada imagen y la localización y distribución de las nubes.

Para cada país se reunieron también los documentos útiles para ayudar a la interpretación y a las verificaciones de campo, por ejemplo: mapas de vegetación e inventarios forestales, así como los mapas aeronáuticos a escala 1:1 000 000, especialmente para trazar las fronteras de los países en las imágenes de los satélites.

En el caso de un país (Angola), la superficie total (más de un millón de km²) y el tiempo limitado a disposición llevaron a que sólo se estudiaran la mitad de las imágenes de calidad aprovechable sacando sistemáticamente una imagen de cada dos en cada órbita. Para otros tres países (India, Kampuchea y Lao), la labor de interpretación se limita a una parte solamente de su territorio.

Los objetivos de este proyecto global no miran a la producción de mapas forestales sino fundamentalmente a la evaluación cualitativa y cuantitativa de la situación actual y de la evolución de los bosques tropicales. Por otra parte, la delimitación de los diferentes tipos de vegetación a partir de las imágenes de satélite no es indispensable ya que la estimación de sus superficies puede hacerse estadísticamente partiendo de la identificación de la vegetación en cada punto de una red. Por este motivo se ha preferido este último sistema para estimar el alcance de cada clase de interpretación, menos en India y Birmania, donde se han levantado mapas. Sobre las diapositivas examinadas con esteroscopio de espejo se aplicó una red transparente sistemática de puntos de 5 mm x 5 mm con malla en forma de paralelogramo (en las dos direcciones principales de los márgenes de las imágenes). La red de puntos se limita al área efectiva de las imágenes, teniendo en cuenta una superposición lateral media del 20% en las regiones tropicales ^{1/} y del 10% en la dirección norte-sur. Antes de la interpretación propiamente dicha, se marcaron algunas líneas importantes en una diapositiva de cada imagen, tales como fronteras internacionales, ríos y vías de acceso importantes para facilitar la orientación.

Se ha escogido este método después de haber comparado experimentalmente sus resultados con los de un procedimiento más completo que abarcaba la delimitación de las clases de vegetación y el uso posterior de una red de puntos para la estimación de las áreas. Las diferencias relativas al nivel de cada categoría como "bosques densos", "bosques abiertos", "bosques degradados", no fueron sistemáticas y no superaron el 4% cuando estas formaciones se presentaban en grandes macizos. Las diferencias fueron mayores y sistemáticas para categorías representadas en forma de manchas diseminadas de dimensiones reducidas; en este caso no se delimitan los macizos más pequeños y el área total de las categorías correspondientes resulta subestimada, mientras en la estimación con interpretación por puntos no hay sesgo bajo este aspecto. Otra ventaja de este método analítico es la reducción del error personal del interpretador en la delimitación de las clases, sobre todo en las zonas de transición, donde en muchos casos la localización de los límites tiene un carácter subjetivo.

La clave de interpretación es compatible con la clasificación general utilizada en este proyecto (véase párrafo 2.1.3). Se han introducido las distinciones siguientes:

- bosques de latifoliadas/bosques de coníferas;
- bosques densos/formaciones mixtas de árboles y de gramíneas;
- bosques densos no alterados/bosques densos alterados por la agricultura ("barbecho de bosque").

^{1/} La superposición media es aproximadamente del 14% hacia el Ecuador y del 24% a la altura de los trópicos (23° 27').

También se identificaron los manglares y las grandes extensiones de formaciones arboladas pantanosas. Como mediante la interpretación manual de las imágenes de satélite no se han podido hacer otras distinciones entre formaciones abiertas arboladas y formaciones abiertas arbustivas o entre bosques productivos e improductivos, o incluso entre bosques vírgenes y bosques aprovechados, se han obtenido las estimaciones correspondientes de superficie a partir del análisis de otros documentos y de mapas fitogeográficos, de vegetación o utilización de las tierras.

En total se han interpretado 208 imágenes correspondientes a una superficie total de 295 millones de hectáreas, es decir, casi el 6% de la superficie total de los países estudiados.

En los resúmenes por países de los 7 países correspondientes de Asia y de Africa (informes técnicos 2 y 3) se da la lista de las imágenes utilizadas y la localización de su centro, así como los comentarios que sobre la interpretación se han hecho. Por lo que respecta a los 6 países de la América tropical, en la primera parte (síntesis regional) del informe técnico 1 se dan los comentarios de conjunto y la localización de los centros de las imágenes estudiadas.

3.2 Se han aprovechado también los resultados de la interpretación de los datos de la teledetección (imágenes radar, imágenes de satélite, fotografías aéreas de muy pequeña escala) realizada estos últimos años para diversos trabajos de cartografía de la vegetación a nivel nacional en muchos otros países de las tres regiones, a saber:

- América tropical (6): Bolivia, Brasil, Colombia, Haití, México y Perú;
- Africa tropical (9): Alto Volta, Benín, Camerún, Guinea Bissau, Mozambique, Nigeria, Senegal, Sierra Leona y Togo;
- Asia tropical (3): Filipinas, Indonesia y Tailandia.

En 31 países estudiados se han utilizado los datos de las técnicas recientes de la teledetección; para 13 de entre ellos la interpretación se ha realizado directamente con este proyecto mientras que para los otros 18 se han utilizado los resultados de la interpretación hecha por otros. Doce de estos países pertenecen a América tropical, 11 a Africa tropical y 8 a Asia tropical.

4. METODOS DE ESTIMACION

4.1 Principios generales

- En este estudio se ha procedido siempre para la estimación partiendo de la entidad geográfica menos extensa a la más amplia, dicho en otras palabras, de una parte de un país o de todo un país a un grupo de países (subregión), y luego al conjunto de cada una de las tres regiones, para terminar en el conjunto de los 76 países tropicales estudiados. Este procedimiento de "abajo hacia arriba" se ha respetado fielmente a todo lo largo del estudio y en ningún caso se han proyectado luego a nivel de los países las estimaciones globales hechas para todo un grupo de países (por ejemplo, sobre deforestación). Los países, o sus subdivisiones, han sido las unidades de estudio cuyos resultados se han sumado luego a nivel subregional y regional y para todo el conjunto tropical estudiado.

- Como ya se ha indicado en la Sección 1, para cada país se ha recurrido a una cantidad importante de datos y de documentos de carácter y de origen muy variados, analizados y seleccionados previamente. En la bibliografía que sigue a cada resumen por países en la segunda parte de los informes técnicos 1, 2 y 3 aparece la lista de las referencias que se consideran más importantes. Aun cuando se hayan aplicado de manera uniforme para todos los países este planteamiento general y los principios de estimación, la importancia relativa variable, según los países de los tipos de datos y de documentos disponibles ha llevado a matizar algo los métodos de estimación. Así resulta, por ejemplo, que la evaluación de las áreas de las categorías de las formaciones de vegetación leñosa natural se ha efectuado desde luego, de forma diferente en los 13 países donde en el marco del proyecto se ha realizado una interpretación de las imágenes de satélite en comparación con lo que se ha hecho en los otros 63 países.

- El conjunto de los datos recogidos se ha dispuesto e interpretado para su inserción en el marco uniforme y simple de las categorías y conceptos que se exponen en la anterior Sección 2. Ha habido, pues, un trato lo más objetivo y lógico posible de los datos brutos encontrados, trato al que obliga el hecho de que de un país a otro, e incluso con frecuencia dentro de un mismo país, los conceptos y las categorías no comprenden entidades análogas, aun cuando sean idénticas las palabras empleadas. Sin esta elaboración, la compilación de los datos brutos a nivel subregional, regional y mundial habría dado resultados profundamente incorrectos, defecto al que no escapan las encuestas sobre los recursos forestales que se limitan al simple análisis de cuestionarios. Por ejemplo, la expresión "bosque" no evoca las mismas formaciones hasta en los países tropicales húmedos y en los de condiciones áridas, por lo que hacen falta más precauciones de las que normalmente se toman para eliminar todos los efectos de esta diferencia tan natural de criterio 1/.

- Conviene distinguir en este estudio dos tipos de estimaciones: de una parte, aquellas que se refieren a la situación y la evolución de los recursos forestales hasta 1980 y que derivan de la interpretación y del procesamiento de los datos de este período y, de otra parte, las proyecciones hasta 1985 las cuales reflejan lo que ha parecido será la situación más verosímil a esta fecha teniendo en cuenta las tendencias actuales (incluso las potencialidades y las limitaciones) en el marco político, social y económico.

- Desde un principio se ha establecido un diálogo con los centros forestales nacionales para asociarlos lo más estrechamente posible a este estudio. Luego se les envió el primer borrador de los resúmenes por países con objeto de recabar sus comentarios y de que hicieran los comentarios y las correcciones pertinentes. Cuarenta y cinco países (de los 76) han colaborado con el proyecto, en una o en varias fases del estudio, cosa que ha permitido resolver concretamente las diferencias de apreciación que se habían producido sobre alguno que otro aspecto. Sin representar, no obstante, la versión oficial de los países - aunque sólo fuera porque las nociones y clasificaciones utilizadas por este proyecto no son necesariamente las que cada uno de ellos emplean - los resultados en su forma definitiva han sido ratificados expresa o tácitamente por esos países.

- La validez de las estimaciones varía desde luego según los países y los elementos que entran en juego. Las deducciones, proyecciones y aproximaciones hechas tienen un grado de seguridad que está en función de múltiples criterios y, concretamente, de la cantidad y la calidad de la información bruta elaborada. Se hubiera podido, por ejemplo, asignar a cada una de las numerosas estimaciones un índice de validez que hubiera sido, con todo, subjetivo y un tanto arbitrario. En los resúmenes por países se ha preferido describir sucintamente la forma como se han obtenido en cada caso las estimaciones más importantes, indicando las correspondientes fuentes. Cuando algunas estimaciones derivaban de un juicio global más bien que de una deducción coherente, así se ha señalado debidamente en el resumen del correspondiente país: tales estimaciones se indican por lo general entre paréntesis en los cuadros de los resúmenes por países.

- No podría determinarse cuantitativamente la precisión de los resultados, pero en cada caso está en relación más o menos directa con la magnitud evaluada y podría expresarse en diversos porcentajes de ésta (por ejemplo, de $\pm 5\%$ a $\pm 25\%$). Además, dado lo inevitable de las aproximaciones, conviene redondear las estimaciones en correspondencia con su precisión. De ahí, por ejemplo, que haya que redondear a 10 000 ha o incluso 50 000 ha las superficies de categorías de formación leñosa natural de los grandes países forestales, mientras que para los pequeños países habrán de redondearse con arreglo al nivel mejor de exactitud decidida, en este caso el millar de hectáreas. En los cuadros recapitulativos por subregiones y regiones, los totales obtenidos aparecen indicados con el nivel mejor de exactitud adoptado pues por lo general se han mantenido sin cambio alguno los resultados de las sumas de las estimaciones de los pequeños y grandes países conjuntamente. Los niveles mejores de exactitud adoptados han sido los siguientes:

1/ Así por ejemplo, en el Inventario Forestal Mundial (1958) aparecían 13 y 12,2 millones de hectáreas de bosques para la Costa de Marfil y el Senegal, respectivamente, mientras que en el caso del primer país se trataba sólo de bosques densos húmedos (con exclusión de las vastas superficies de bosques claros, sabanas boscosas y arboladas) mientras que la cifra relativa al segundo correspondía fundamentalmente a estas últimas formaciones.

- superficies de las categorías de formaciones leñosas naturales:	1 000 ha
superficies de las categorías de plantaciones:	100 ha
- índices anuales de deforestación por categoría:	100 ha
- volúmenes VOB/VAC por ha:	m ³
volúmenes VOB/VAC totales:	0,1 millones m ³ (100 000 m ³)
- posibilidad de corta anual bruta AAC por ha:	0,05 m ³
posibilidad de corta anual bruta AAC total:	0,01 millones m ³ (10 000 m ³)

4.2 Estimaciones particulares

4.2.1 Areas de las categorías de formaciones leñosas naturales

El método seguido sistemáticamente ha consistido en fijar una base de estimaciones de las superficies con una fecha lo más reciente posible y actualizar luego esa base para referir las estimaciones al final de 1980 y luego proyectarlas al final de 1985. La fecha base elegida es por lo general la de un inventario, un reconocimiento o un mapa de la vegetación a nivel nacional o más exactamente de las fotografías aéreas o de las imágenes de teledetección a partir de las cuales se han realizado esos trabajos. Se realizan la actualización y las proyecciones teniendo en cuenta las diferentes modificaciones experimentadas por la vegetación leñosa natural, por obra sobre todo del hombre (desmonte y dedicación de la tierra a otros empleos, aprovechamiento, manejo, reserva, degradación por pastoreo excesivo, sacas excesivas - sobre todo de leña -, "sabanización" por los incendios, etc.) y los pasos correspondientes de una categoría a otra. Los pasos directos más comunes son los indicados en la siguiente figura para las formaciones de latifoliadas (NHC-NHc/NHO-nH), indicándose con una abreviatura el tipo de modificación sufrida:

am.	: introducción del manejo intensivo;
def.	: deforestación por tala rasa y dedicación a otros empleos;
deg.	: degradación;
exp.	: explotación (aprovechamiento) forestal (principalmente para trozas para aserrar y chapas);
ref.(ε)	: reforestación natural (el signo "ε" entre paréntesis indica que las áreas correspondientes son pequeñas);
res.	: reserva legal (clasificación en parque nacional o reserva análoga);
sab.	: "sabanización" (de los bosques densos por la acción de los incendios).

Para las formaciones de coníferas (NS) y las de bambú (NHB), pueden elaborarse cuadros parecidos. Es lógico estimar que no haya pasos importantes del cuadro indicado de las formaciones latifoliadas al correspondiente cuadro de las coníferas. En cambio, sí que los hay entre estos dos cuadros y el de las formaciones de bambú, pero son difíciles de captar.

Los pasos más importantes de una categoría a otra desde cualquier punto de vista provienen de la deforestación - pasos de las categorías NHCf-NSf-NHBf a las categorías NHCa-NSa-NHBa, n y "no leñosas", y de NHC/NHO1 y NHC/NHO2 a NHC/NHOa, n y "no leñosas" - y de la explotación forestal: básicamente pasos de NHC-NHB-NSfluv (bosques densos intactos) a NHC-NHB-NSfluc (bosques densos explotados). A nivel nacional, las estadísticas agrícolas (en particular, evolución en el tiempo de los números de familias por tipos de cultivos) y los datos sobre las prácticas de cultivos (duración media de los cultivos y de los barbechos en la agricultura migratoria, tamaños medios de las parcelas, tipos de los desmontes efectuados, etc.) constituyen un precioso auxilio para tratar de cuantificar en el plano nacional o subnacional 1/ los procesos de evolución del uso de las tierras. Durante el estudio de un

1/ Para muchos países (por ejemplo del Africa occidental y de Africa central), el análisis de la deforestación se hace por separado para las zonas de bosques densos y las zonas de sabana.

de \ a	NHCf1uv	NHCf1uc	NHCf1m	NHCf2i	NHCf2r	NHCa	NHc/NHO1	NHc/NHO2i	NHc/NHO2r	NHc/NHOa	n	Otros usos 1/
NHCf1uv	///	exp.	am.	deg.	res.	def.	sab.	sab.				def.
NHCf1uc		///	am.	deg.	res.	def.	sab.	sab.				def.
NHCf1m			///		res.	def.						def.
NHCf2i				///	res.	def.	sab.	sab.			deg.	def.
NHCf2r					///	def.	sab.	sab.	sab.			def.
NHCa						///						def.
NHc/NHO1	ref. (ε)	ref. (ε)	ref. (ε)	ref. (ε)			///	deg.	res.	def.		def.
NHc/NHO2i				ref. (ε)				///	res.	def.	deg.	def.
NHc/NHO2r					ref. (ε)				///	def.		def.
NHc/NHOa										///		def.
n											///	def.

1/ Comprendidas las plantaciones forestales (P).

país, se reconstituye en cada etapa (fecha de referencia, fin de 1980 y fin de 1985) la distribución general de las tierras entre las distintas modalidades de ocupación de suerte que aparezcan posibles contradicciones con las conclusiones sacadas de las estadísticas de población y producción agrícolas.

Los pasos de áreas de una categoría a otra debidos a los procesos de degradación (y no ya de deforestación) son desde luego mucho más difíciles de cuantificar. Esto se debe a que existen muchos menos datos concretos a este respecto (y prácticamente nunca en el plano nacional) y a que se trata de modificaciones graduales que resulta difícil y un tanto artificial traducir por pasos de una categoría a otra. Se trata, por ejemplo, de la evolución del bosque denso productivo (NHC-NS-NHBf1) en bosque denso improductivo (por razones atinentes a las características de los rodales: parte de NHC-NS-NHBf2i), fenómeno especialmente perceptible en muchas masas de coníferas sometidas a un aprovechamiento y pastoreo excesivos o de la evolución de formaciones arbóreas abiertas productivas (NHc/NHO1) en formaciones arbóreas abiertas improductivas (por razones atinentes a las características de los rodales: parte de NHc/NHO2i) o incluso en formaciones arbustivas (n). Otros pasos de degradación son los correspondientes a la "sabanización" de los bosques densos (de NHCf a NHc/NHO). En todos los casos de pasos relativos a superficies no insignificantes, se ha procurado estimarlos para traducir lo más cabalmente posible estos procesos graduales de evolución regresiva dentro de la clasificación utilizada.

Las estimaciones de superficie de una determinada categoría al final de 1980 y al final de 1985 difieren entre sí por la suma algebraica de los pasos desde las demás categorías hacia esta categoría. En el cuadro precedente aparece, por ejemplo, que los bosques latifoliados densos productivos, explotados y no manejados (NHCfluc) aumentaron al sumarse los bosques densos latifoliados productivos intactos no manejados (NHCfluv) explotados durante este período, pero se redujeron al restárseles las superficies que eventualmente quedaron deforestadas (convirtiéndose en NHCa u "otras") o reservadas como parque nacional (NHCf2r), o degradadas (en NHCf2i) o que pasaron a ser manejadas (NHCflm) o incluso "sabanizadas" (NHc/NHO1 y NHc/NHO2i). En muchos casos, la reducción o el aumento de superficie de una categoría de bosque entre 1980 y 1985 es el resultado de varios procesos de evolución, y no de uno solo. Además del ejemplo antes mencionado, conviene citar el de la reducción de los bosques densos latifoliados intactos no manejados (NHCfluv), que es la suma de los pasos negativos todos obra de la explotación forestal, el manejo, la degradación, la reserva, la deforestación y la "sabanización", como aparece en el cuadro anterior. En casi todos los

casos intervienen por lo menos dos factores de reducción de los bosques intactos, que son la explotación forestal y la deforestación, pero sus consecuencias sobre el medio forestal son de naturaleza y de importancia muy diversas. La explotación forestal, casi siempre muy selectiva, deja tras de sí un bosque empobrecido pero no destruido que podría manejarse de forma sostenida, desde luego si inmediatamente después no es víctima del desmonte. En cambio, la deforestación hace desaparecer el bosque por un tiempo o de manera definitiva, e impide prácticamente un rendimiento continuo de productos forestales.

4.2.2 Áreas de las plantaciones

Por lo general se han podido obtener estimaciones brutas de las áreas de plantaciones hasta finales de 1978. Para los dos últimos años y también para las previsiones hasta 1985 se han podido deducir cifras brutas de los programas en curso y de aquellos cuya realización se prevé.

Para pasar de las cifras brutas a las cifras netas, es decir a las superficies de las plantaciones logradas, "razonablemente pobladas" ("reasonably stocked"), se han tenido que aplicar índices de supervivencia, que difieren en cada país según las categorías de las plantaciones (plantaciones industriales, para leña, de conservación de suelos, etc.), de su antigüedad de las entidades responsables (servicios forestales, compañías, privados, colectividades campesinas), de las especies plantadas, de los sitios, etc. En los resúmenes por países se han presentado juntas muchas veces las cifras brutas y las cifras netas a fin de poder hacer una evaluación comparativa. Sin embargo, en los cuadros recapitulativos de las síntesis regionales se han recogido únicamente las cifras netas.

En los resúmenes por países se ha dado la distribución de las áreas por clases de edad (de 5 en 5 años hasta 20 años de edad, y de 10 en 10 años de 20 a 40 años de edad) siempre que de los datos era posible estimarlas, aunque sólo fuera muy aproximadamente. En este último caso, las superficies por clases de edad figuran entre paréntesis. En algunos casos bastante raros (de plantaciones no industriales) se ha podido dar sólo una cifra total de plantaciones existentes, al no permitir las indicaciones de los documentos una distribución siquiera sumaria por clases de edad.

En el caso de plantaciones que han brotado de cepa una o varias veces, o de repoblaciones de especies que no brotan después de explotadas, se han distribuido sistemáticamente las superficies según la edad de la primera generación, y no la de la generación o generaciones siguientes. Las repoblaciones con una misma categoría de especies no aparecen pues en la clase de edad correspondiente a su fecha, sino en la de las primeras plantaciones explotadas a las que sustituyen. La razón principal de esto estriba en que existen pocos datos sobre la fecha exacta de explotación de las plantaciones y que las revoluciones señaladas para cada especie tienen por lo general un valor solamente indicativo. En algunos casos, sin embargo, también se ha indicado lo que podía ser la distribución por clases de edad de las nuevas generaciones suponiendo una renovación media para cada especie o categoría de especie.

4.2.3 Volúmenes e incrementos

La estimación de los volúmenes totales deriva sistemáticamente de las de los correspondientes volúmenes medios por hectárea al aplicar a estas últimas unas áreas determinadas en cada fecha de referencia (fin de 1980 y fin de 1985). En ningún caso se han hecho estimaciones globales de volumen independientemente de las estimaciones de superficie proporcionadas por el estudio.

Las estimaciones de volúmenes por hectárea se determinan partiendo de los resultados de los informes de inventarios forestales. En los resúmenes por países se señalan las estimaciones más importantes para justificar las medias estimadas al final. Además de los problemas que plantea la diversidad de los conceptos de volumen según los inventarios forestales, a que ya nos hemos referido en el párrafo 2.3.2, han tenido que superarse otras dos dificultades, a saber:

- la falta en la grande mayoría de los países tropicales de inventarios forestales recientes a nivel nacional: la casi totalidad de las evaluaciones de volumen se refieren a superficies limitadas y ha habido, pues, que hacer estimaciones ponderadas (sobre todo por tipo de bosque) aplicables al conjunto de cada gran subdivisión (o categoría de bosque) del país o directamente a todo el país;
- los métodos dasométricos diferentes (en igualdad de circunstancias, especialmente por lo que respecta a un mismo concepto de volumen) aplicados en los inventarios forestales según los países y a veces dentro de un mismo país, introducen distorsiones en la estimación que ha habido que corregir para proporcionar un conjunto de resultados lo más homogéneo posible. Sin embargo, no han podido evitarse en este estudio algunas anomalías que convendría suprimir cuando se disponga de datos complementarios. Como ejemplo de estas situaciones puede citarse la diferencia significativa entre los volúmenes brutos por hectárea de los bosques latifoliados densos productivos intactos (NHCfluv) de la Guyana francesa, de una parte, y de Suriname y de la Guyana, de otra, debido desde luego en gran parte a los métodos de estimación empleados.

Quando faltaban datos sobre el volumen bruto (VOB) por hectárea de los bosques densos latifoliados productivos explotados (NHCfluc), se lo ha considerado por lo general igual al volumen de los bosques densos latifoliados intactos correspondientes (NHCfluv), menos dos veces el volumen neto extraído del bosque (VAC) (es decir, aproximadamente el volumen bruto de los árboles talados), suponiendo como una primera aproximación que el incremento natural del rodal después de la corta (factor positivo) compensa los perjuicios causados con la explotación: árboles rotos, caminos, etc. (factor negativo). Cuando en un determinado país existen bosques manejados, su volumen bruto en pie por hectárea y el de los bosques explotados no manejados del mismo tipo se han considerado por lo general iguales.

Los datos sobre los volúmenes brutos (VOB) por hectárea de los bosques improductivos por razones físicas (condiciones del rodal y del terreno) son bastante menos abundantes que los relativos a las formaciones productivas pues los inventarios forestales se refieren fundamentalmente a los rodales productivos. Las estimaciones hechas deben considerarse en general como muy aproximadas, y no tienen la misma validez que las correspondientes a las formaciones productivas.

Los volúmenes brutos (VOB) por hectárea y los totales se han estimado para el conjunto de los bosques latifoliados (NHCf) y de los bosques de coníferas (NSf), lo mismo que para las formaciones arboladas abiertas productivas (NHC/NHO1). No se ha tratado de estimar los volúmenes medios y totales de las formaciones secundarias de barbecho de bosque (NHCa, NSa, NHC/NHOa) debido a la gran heterogeneidad de las correspondientes categorías y a la falta de datos sobre su volumen. Por idénticos motivos no se han estimado tampoco los volúmenes de las formaciones arboladas abiertas improductivas (NHC/NHO2) y de las formaciones arbustivas (n).

La estimación de los "volúmenes realmente comercializados" en pie (VAC) sólo se hace para los bosques densos productivos vírgenes (NHCfluv, NSfluv) de los cuales por lo general se conoce bien el volumen explotado por hectárea. En algunos países ha habido que distinguir la explotación selectiva usual de las "cortas de salvamiento" en bosques que deben desmontarse para dedicarlos a otros usos. Cuando la explotación selectiva se hace de varias veces en un lapso de tiempo reducido, inferior en todo caso a la rotación teórica indicada en un sistema policíclico (de unos 25 a 40 años) ha habido dificultad. La actitud seguida en este caso ha sido generalmente la de considerar que el VAC es igual a la suma de las cortas repetidas (ejemplos de Sabah, Sarawak y Filipinas).

Los bosques ya explotados (NHCfluc, NSfluc) contienen también un volumen explotable y, en realidad, algunos bosques son "entresacados" dos veces o más. Con todo, resulta muy difícil, por no decir imposible, estimar el volumen comercial medio que queda en los bosques ya explotados y no se han dado las cifras pertinentes, salvo en contados casos.

En muchos países se ha estimado que habría una evolución del VAC medio entre los períodos de 1976-80 y 1981-85, por lo general en el sentido de un ligero aumento debido especialmente al mayor número de especies comercializables.

En los documentos relativos a algunos países de Asia tropical existen datos sobre los pesos de materia seca de los bosques de bambú. Entonces se han tomado estos datos y se han utilizado para las estimaciones totales correspondientes a cada uno de esos países, pero no se han recapitulado a nivel regional.

Los datos encontrados sobre el incremento volumétrico de las formaciones forestales naturales antes de la explotación o después de ella se han hecho constar en los resúmenes por países. Debido a la diversidad de las formaciones, de sus estadios de sucesión diferentes en la evolución hacia las formaciones clímax y del número relativamente flojo de datos encontrados, se ha tratado de no dar medias a nivel nacional, pues hubiesen sido demasiado aproximativas y globales. En cambio, en el caso de los bosques sujetos a manejo intensivo, existen datos por lo general aceptables sobre la posibilidad de corta anual bruta (AAC), que se han ya utilizado para deducir la posibilidad total de esos bosques a nivel de cada uno de los países interesados. Conviene recordar a este respecto que los bosques densos sujetos a manejo intensivo, en el sentido que aquí se da a esta palabra, apenas si representan el 4,75% del conjunto de los bosques densos productivos.

5. PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

Los resultados se presentan en este estudio en tres planos diferentes:

- para cada uno de los 76 países estudiados, que son objeto en cada caso de un "resumen por país" salvo Zimbabwe (con tres resúmenes para Malasia: Malasia peninsular, Sabah, Sarawak). Por consiguiente los resúmenes son en total 77: el conjunto de los resúmenes por países correspondiente a una región tropical determinada constituye la segunda parte de cada uno de los tres informes regionales (informes técnicos 1, 2 y 3 para América, África y Asia tropicales, respectivamente). Para cierto número de países, se presentan los resultados por subdivisión territorial o fitogeográfica;
- para cada una de las tres regiones tropicales (que reagrupan en total 14 subregiones) los resultados por países se recapitulan y su presentación es objeto de una síntesis regional que constituye la primera parte (en términos más precisos, el Capítulo III de esta primera parte) de cada uno de los tres informes regionales;
- para el conjunto de los 76 países estudiados, los resultados por región se reagrupan y presentan de forma sucinta en el Capítulo III del presente informe.

5.1 Países estudiados

América tropical (23)

Los 23 países estudiados de América tropical son:

- todos los países de América del Sur, incluido el Departamento francés de la Guyana, con excepción de los 3 países del Cono Sur (Argentina, Chile y Uruguay) que tienen características principalmente templadas o subtempladas (10 países o territorios en total);
- México y todos los países de América Central (8 en total);
- los países insulares de la parte tropical del Caribe más extensos (salvo Puerto Rico), que suman 5.

La recapitulación de los resultados en el plano regional se hace desglosándolo por subregiones, según sigue:

- Centroamérica (7) y México
- CARICOM (4)
- Otros del Caribe (5)
- Sudamérica latina (7) tropical
- Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá;
- Belize, Guyana, Jamaica, Trinidad y Tabago;
- Cuba, Guyana francesa, Haití, República Dominicana, Suriname;
- Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Venezuela.

Africa tropical (37)

Los 37 países estudiados de Africa tropical son todos los países tropicales del Africa continental, a excepción de Djibouti y de Mauritania, además de Madagascar. Este estudio no abarca los países mediterráneos del norte de Africa (Marruecos, Argelia, Túnez, Libia, Egipto) ni los países templados del Africa austral (República de Sudáfrica, Lesotho, Swazilandia).

Se han clasificado en las cinco subdivisiones siguientes:

- Región de la sabana del norte (6) : Alto Volta, Chad, Gambia, Malí, Níger, Senegal;
- Africa del oeste (9) : Benin, Costa de Marfil, Ghana, Guinea, Guinea-Bissau, Liberia, Nigeria, Sierra Leona, Togo;
- Africa central (7) : Angola, Camerún, Congo, Gabón, Guinea Ecuatorial, República Centroafricana, Zaire;
- Africa del este y Madagascar (13) : Burundi, Etiopía, Kenya, Madagascar, Malawi, Mozambique, Rwanda, Somalia, Sudán, Tanzania, Uganda, Zambia, Zimbabwe;
- Sudáfrica tropical (2) : Botswana, Namibia.

Asia tropical (16)

Los 16 países estudiados son todos los países asiáticos al sur de China, desde el Pakistán al oeste, hasta la parte indonesia de la Isla de Nueva Guinea al este, salvo las islas Maldivas y Singapur, y con la adición de Papua Nueva Guinea, considerado habitualmente como un país de Oceanía. Todos estos países se hallan, en más de su mitad, situados en la faja tropical, a excepción de Bhután, Nepal y Pakistán, que están enteramente al norte del Trópico de Cáncer. Estos tres últimos países, sin embargo, se han incluido porque forman parte del subcontinente indio y están sometidos en parte a las influencias tropicales y subtropicales que se hacen sentir considerablemente al norte del trópico.

Estos 16 países se hallan distribuidos en subregiones según sigue:

- Sudasia (6) : Bangladesh, Bhután, India, Nepal, Pakistán, Sri Lanka;
- Asia del sudeste continental (2) : Birmania, Tailandia;
- Asia del sudeste insular (4) : Brunei, Filipinas, Indonesia, Malasia;
- Asia tropical centralmente planificada (3) : Kampuchea, Lao, Viet Nam;
- (Oceanía) : Papua Nueva Guinea.

5.2 Resúmenes por países

5.2.1 Texto

El plan es uniforme para todos los resúmenes por países. La situación actual de los recursos forestales y las tendencias actuales se presentan en dos secciones separadas; cada una de ellas contiene una parte sobre la vegetación leñosa natural y otra sobre las plantaciones.

Después de una descripción de la composición y de la fisonomía de los diversos tipos de vegetación leñosa natural (párrafo 1.1.1), se estiman las áreas de vegetación leñosa a finales de 1980 y se da información sobre la propiedad, el estatuto legal, el manejo y el aprovechamiento de los bosques (párrafo 1.1.2). La interpretación de los resultados disponibles de inventarios forestales permite una estimación nacional de los volúmenes en pie a finales de 1980 (párrafo 1.1.3).

Los comentarios sobre las plantaciones van precedidos por una introducción (párrafo 1.2.1), que trata en particular de los aspectos históricos, seguida por la estimación de las áreas de las plantaciones forestales a fines de 1980, figurando por separado las plantaciones industriales de las otras plantaciones que no son industriales, todo ello por categorías de especies y clases de edad (párrafo 1.2.2). En el párrafo 1.2.3 se ofrecen datos cuantitativos sobre las características de las plantaciones, especialmente por lo que respecta a los incrementos anuales medios.

En la Sección 2.1 sobre las tendencias actuales de la vegetación leñosa natural se ha distinguido, de una parte, la deforestación en sentido estricto (párrafo 2.1.1), es decir, la conversión de las superficies forestales a uso agropecuario (permanente o migratorio) u otros usos; y, de otra parte, la degradación de las formaciones leñosas, especialmente las mixtas de árboles y gramíneas, como consecuencia de otros factores tales como los incendios, el pastoreo excesivo, la sobreexplotación para leña y carbón vegetal, etc. (párrafo 2.1.2). Teniendo también en cuenta las tendencias en materia de explotación forestal (párrafo 2.1.3), se hacen proyecciones de las áreas y de los volúmenes en pie para fines de 1985 (párrafo 2.1.4).

Finalmente, en la Sección 2.2 se indican los programas de plantaciones forestales y su nivel de realización probable para los años de 1981 a 1985, lo que permite hacer proyecciones de las áreas plantadas por categorías de especies hasta finales de 1985.

Una bibliografía al fin del resumen de cada país recoge los documentos principales en que se ha basado la evaluación de los recursos forestales y su evolución. La fecha de las referencias es de especial importancia en este estudio, por lo que se presentan por orden cronológico.

5.2.2 Cuadros

Además de los cuadros relativos a algunos aspectos secundarios, hay en cada resumen por país un conjunto de cuadros básicos que ilustran el texto y que se describen a continuación:

- "Áreas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1980" (párrafo 1.1.2)

Este cuadro muestra las áreas (redondeadas a las mil hectáreas más próximas) de las categorías de vegetación leñosa natural de acuerdo con la clasificación presentada en la Sección 2.1 de este capítulo. Las estimaciones obtenidas se justifican con comentarios y explicaciones que siguen al cuadro.

- "Volúmenes en pie estimados a finales de 1980" (párrafo 1.1.3)

Sobre la base de las estimaciones de las áreas del cuadro precedente y de los promedios por hectárea de volúmenes brutos (VOB) y de los "volúmenes realmente comercializados" (VAC) (redondeados al m³ más próximo) se obtienen los volúmenes totales para las formaciones de

bosques densos latifoliados y bosques de coníferas y para las formaciones abiertas productivas (NHC/NHO1). Para las categorías existentes de bosques manejados intensivamente se han dado también las posibilidades de corta anuales brutas (AAC) por hectárea y totales.

- "Áreas estimadas de plantaciones establecidas a finales de 1980" (párrafo 1.2.2)

Se indican las superficies plantadas con éxito hasta finales de 1980 en millares de hectáreas (generalmente redondeadas a las 100 hectáreas más próximas) por especies o categorías de especies y por clases de edad, respectivamente para las plantaciones industriales, las plantaciones no industriales y el conjunto de todas ellas. Recordemos que estas estimaciones corresponden a áreas netas, es decir, obtenidas después de una reducción eventual para tener en cuenta el nivel de realización de los programas, de repoblación de las plantaciones no logradas o ya explotadas, o del fracaso de algunas otras. En ciertos casos, a fines comparativos se han mencionado también los datos brutos encontrados en los documentos estudiados.

- "Deforestación media anual" (párrafo 2.1.1)

Este cuadro indica las superficies de bosques densos deforestados anualmente en los últimos cinco años (1976-80) y las proyecciones correspondientes a los próximos cinco. Como ya se ha señalado, el concepto de deforestación aquí utilizado supone la tala rasa de los bosques para otro uso distinto al forestal (esencialmente agropecuario) y su eventual reemplazo al cabo de algunos años, por una vegetación secundaria.

Un bosque explotado pero no ocupado luego por la agricultura cambia de categoría forestal (de NHCfluv o NSfluv a NHCfluc o NSfluc) pero no se considera "deforestado" en el sentido de este estudio, aun cuando el volumen explotado sea proporcionalmente alto. Estos cambios de bosque virgen a bosque explotado no se reflejan en el cuadro. Para determinar el área de bosque primario afectada anualmente por el desmonte y por el aprovechamiento forestal, a la cifra indicada de deforestación en el cuadro conviene añadir la superficie de bosque virgen nuevamente aprovechada cada año.

En el texto del párrafo 2.1.1 se dan también indicaciones del cambio o paso de bosque denso (NHCf o NSf) a barbecho de bosque (NHCA o NSA) en el caso de la agricultura migratoria, en los terrenos no accidentados que permiten una recuperación de los suelos después del período de cultivo.

La destrucción de las formaciones arboladas abiertas (NHC/NHO) y la de las formaciones arbustivas (n) también se indican en este párrafo, lo mismo que los cambios dentro de la categoría NHC/NHO y a la categoría n.

- "Áreas estimadas de vegetación leñosa natural para finales de 1985" - "Volúmenes en pie estimados para finales de 1985" (párrafo 2.1.4)

Estos cuadros son similares a los de los párrafos 1.1.2 y 1.1.3. Indican las estimaciones de las áreas y de los volúmenes correspondientes tales como fueron proyectados sobre la base de las estimaciones de deforestación en los próximos cinco años y de otras evaluaciones relativas a la conservación y al aprovechamiento de los bosques en el período de 1981-85.

- "Áreas estimadas de plantaciones establecidas para finales de 1985" (Sección 2.2)

Estos cuadros tienen el mismo formato que los cuadros del párrafo 1.2.2 e integran las proyecciones de las áreas de las plantaciones establecidas durante el período de 1981-85 sobre la base de los programas existentes o previstos y de las limitaciones financieras y de otro tipo en cada país.

5.3 Resultados a nivel regional

La presentación de los resultados a nivel regional, que se hace en el Capítulo III de la primera parte de cada uno de los informes regionales, sigue el mismo esquema que el de los resúmenes por país. En los cuadros aparecen uno tras otro, reagrupados por las subregiones indicadas en el párrafo 5.1. Los cuadros recapitulativos son los siguientes:

- Cuadro 1a - Areas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1980 - Bosques latifoliados densos (NHC)
- Cuadro 1b - Areas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1980 - Bosques de coníferas (NS)
- Cuadro 1c - Areas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1980 - Bosques de bambú (NHB)
- Cuadro 1d - Areas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1980 - Bosques densos (N.f)
- Cuadro 1e - Areas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1980 - Formaciones arboladas latifoliadas abiertas (NHC/NHO)
- Cuadro 1f - Areas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1980 - Todas formaciones leñosas
- Cuadro 2 - "Volumen realmente comercializado" (VAC) en pie a finales de 1980 - Formaciones productivas intactas
- Cuadro 3 - Areas estimadas de bosque denso productivo intacto explotadas anualmente (trozas para aserrar y chapas) en el período de 1981-85
- Cuadro 4a - Volúmenes en pie (VOB) estimados a finales de 1980 - Bosques latifoliados (NHC)
- Cuadro 4b - Volúmenes en pie (VOB) estimados a finales de 1980 - Bosques de coníferas (NS)
- Cuadro 4c - Volúmenes totales en pie (VOB) estimados a finales de 1980 - Bosques densos (latifoliados y de coníferas)
- Cuadro 5a - Areas estimadas de las plantaciones establecidas a finales de 1980 - Plantaciones industriales
- Cuadro 5b - Areas estimadas de las plantaciones realizadas a finales de 1980 - Plantaciones no industriales
- Cuadro 5c - Areas estimadas de las plantaciones establecidas a finales de 1980 - Total de las plantaciones
- Cuadro 6a - Deforestación media anual - Bosques latifoliados densos (NHC)
- Cuadro 6b - Deforestación media anual - Bosques de coníferas (NS)
- Cuadro 6c - Deforestación media anual - Bosques de bambú (NHB)
- Cuadro 6d - Deforestación media anual - Bosques densos (N.f)
- Cuadro 6e - Deforestación media anual - Formaciones arboladas abiertas (NHC/NHO)
- Cuadro 7a - Areas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1985 - Bosques latifoliados densos (NHC)
- Cuadro 7b - Areas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1985 - Bosques de coníferas (NS)
- Cuadro 7c - Areas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1985 - Bosques de bambú (NHB)
- Cuadro 7d - Areas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1985 - Bosques densos (N.f)

- Cuadro 7e - Areas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1985 - Formaciones arboladas latifoliadas abiertas (Nhc/NHO)
- Cuadro 7f - Areas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1985 - Todas formaciones leñosas
- Cuadro 8a - Areas estimadas de las plantaciones establecidas a finales de 1985 (proyecciones) - Plantaciones industriales
- Cuadro 8b - Areas estimadas de las plantaciones establecidas a finales de 1985 (proyecciones) - Plantaciones no industriales
- Cuadro 8c - Areas estimadas de las plantaciones establecidas a finales de 1985 (proyecciones) - Total de las plantaciones

En el caso de América tropical, los cuadros correspondientes a las formaciones de bambú (1c y 7c) y a los bosques latifoliados abiertos (1e y 7e) no aparecen por no haberse estimado las áreas de las primeras formaciones ni haberse distribuido las de las segundas por categorías en todos los países. Los cuadros 1d (y 7d) y 1f (y 7f) llevan para América tropical, respectivamente, los números 1c (y 7c) y 1d (y 7d).

5.4 Resultados para el conjunto de las tres regiones

El Capítulo III de este informe reproduce de forma sucinta los resultados del estudio para el conjunto de los 76 países estudiados según el mismo plan utilizado para los resúmenes por país y las síntesis regionales. Los cuadros son los mismos que se dieron en las síntesis regionales, apareciendo las tres regiones y el conjunto de ellas unas tras otra.

Capítulo III

RECURSOS FORESTALES DE AMERICA, AFRICA Y ASIA TROPICALES

Se han estudiado 76 países en las tres grandes regiones tropicales que se señalaron con sus reagrupaciones por subregiones en la sección 5.1 del capítulo anterior. Para mayor comodidad se vuelve a dar seguidamente la lista por regiones:

América tropical
(23 países)

África tropical
(37 países)

Asia tropical
(16 países)

Belize	Alto Volta	Malawi	Bangladesh
Bolivia	Angola	Malí	Bhután
Brasil	Benin	Mozambique	Birmania
Colombia	Botswana	Namibia	Brunei
Costa Rica	Burundi	Níger	Filipinas
Cuba	Camerun	Nigeria	India
Ecuador	Congo	República	Indonesia
El Salvador	Costa de Marfil	Centraafricana	Kampuchea
Guatemala	Chad	Rwanda	Lao
Guyana	Etiopía	Senegal	Malasia <u>2/</u>
Guyana francesa	Gabón	Sierra Leona	Nepal
Haití	Gambia	Somalia	Pakistán
Honduras	Ghana	Sudán	Papua Nueva Guinea
Jamaica	Guinea	Tanzania	Sri Lanka
México	Guinea-Bissau	Togo	Tailandia
Nicaragua	Guinea Ecuatorial	Uganda	Viet Nam
Panamá	Kenya	Zaire	
Paraguay	Liberia	Zambia	
Perú	Madagascar	Zimbabwe <u>1/</u>	
República Dominicana			
Suriname			
Trinidad y Tabago			
Venezuela			

1/ Aunque se han estimado algunos resultados para este país, sin embargo no ha sido objeto de un resumen.

2/ Se ha elaborado un resumen aparte para cada una de las tres entidades principales del país (Malasia peninsular, Sabah, Sarawak).

Remitimos a las síntesis regionales y a los resúmenes por país (informes técnicos 1, 2 y 3) para todo lo relativo a las características físicas tan diversas de los 76 países estudiados y de las tres regiones en que se agrupan, no pudiendo ser sino muy sumaria la descripción que se hace en el ámbito de este capítulo.

La situación y la evolución de los recursos forestales están en función esencialmente de la presión que sobre ellos ejercen las poblaciones, sobre todo las agrícolas. En el siguiente cuadro se dan algunos indicadores importantes de densidad demográfica por región y subregión, tomados del volumen 33 del Anuario de Producción de la FAO correspondiente al año 1979, y actualizados en 1980 empleando como índice de crecimiento los del período 1975-79.

Area forestal y población de las regiones y subregiones estudiadas

Subregión/región	Area total (incl. aguas interiores) en miles de ha	Area de las formaciones arboladas no alteradas por la agricul- tura (N.f+Nhc/NHO) en miles de ha	Indice del área cubierta de bosques %	Total (en miles)	Poblacion total			Total (en miles)	Poblacion agricola		
					Densidad/ha del área total	Densidad/ha del área arbolada	Indice de creci- miento anual 1975-80 %		Densidad/ha de la sup. total	Densidad/ha de la sup. arbolada	Indice de creci- miento anual 1975-80 %
Centroamérica y México	247 249	66 923	27,07	92 630	0,37	1,38	3,31	36 610	0,15	0,55	1,31
CARICOM	25 449	20 195	79,35	4 380	0,17	0,22	1,54	870	0,03	0,04	-1,26
Otros del Caribe	44 547	26 454	59,38	22 200	0,50	0,84	1,95	9 620	0,22	0,36	0,69
Sudamérica tropical	1 362 412	782 080	57,40	202 640	0,15	0,26	2,84	73 250	0,05	0,09	0,81
AMERICA TROPICAL	1 679 657	895 652	53,32	321 850	0,19	0,36	2,89	120 350	0,07	0,13	0,93
Región de la sabana del norte	423 635	43 660	10,31	29 630	0,07	0,68	2,65	24 530	0,06	0,56	1,99
Africa del oeste	212 096	55 678	26,25	113 830	0,54	2,04	3,19	64 910	0,31	1,17	1,81
Africa central	532 773	335 910	63,05	48 460	0,09	0,14	2,60	35 060	0,07	0,10	1,88
Africa del este y Madagascar	881 098	216 851	24,61	149 750	0,17	0,69	2,95	116 050	0,13	0,54	2,23
Sudáfrica tropical	139 929	50 980	36,43	1 830	0,01	0,04	2,81	1 150	0,01	0,02	1,68
AFRICA TROPICAL	2 189 531	703 079	32,11	343 500	0,16	0,49	2,95	241 700	0,11	0,34	2,09
Sudasia	448 796	66 561	14,83	895 460	2,00	13,45	2,46	580 400	1,29	8,72	1,57
Asia del sudeste continental	119 155	47 616	39,96	82 960	0,70	1,74	2,71	54 220	0,46	1,14	1,84
Asia del sudeste insular	255 546	147 723	57,81	216 830	0,85	1,47	2,55	119 450	0,47	0,81	1,22
Asia tropical central- mente planificada	75 216	36 383	48,37	64 870	0,86	1,78	2,28	46 250	0,61	1,27	1,49
Papua Nueva Guinea	46 169	38 175	82,68	3 080	0,07	0,08	2,54	2 530	0,05	0,07	2,08
ASIA TROPICAL	944 882	336 458	35,61	1 263 200	1,34	3,75	2,48	802 850	0,85	2,39	1,53
Todos los 76 países	4 814 070	1 935 189	40,20	1 928 550	0,40	1,00	2,63	1 164 900	0,24	0,60	1,58

La reagrupación por subregiones que aparece en el cuadro encubre algunas disparidades importantes entre los diferentes países, sobre todo en América tropical: por ejemplo, los "Otros del Caribe" incluyen la Guyana francesa y Haití, que se encuentran en situaciones diametralmente opuestas. Sin embargo, de este cuadro, que merece atento examen, pueden sacarse muchas conclusiones interesantes. Entre las más importantes tenemos:

- el índice de crecimiento de la población agrícola es en todas partes inferior al de la población total, siendo la diferencia del orden de un punto (sobre 2, 6 puntos) por lo que se refiere al conjunto de los 76 países. La población agrícola aumenta por lo menos un 1% al año en América tropical (1,1 millón de personas), el 2% aproximadamente en África tropical (5,1 millones de personas) y alrededor del 1,5% en Asia tropical (12,3 millones de personas). De los 50,7 millones de habitantes en que aumenta anualmente la población total de los 76 países estudiados, 18,5 millones, o sea un tercio aproximadamente, corresponde al crecimiento de la población agrícola;
- las subregiones con escasa densidad demográfica agrícola (inferior o igual a una persona por 10 hectáreas de superficie arbolada) son realmente aquellas cuya cubierta forestal está menos amenazada: CARICOM, África central, Sudáfrica tropical, Papua Nueva Guinea. La ligera densidad de Sudamérica latina tropical se explica por el hecho de que la parte central de la Amazonia está poco habitada. Sin embargo, el macizo forestal amazónico se halla amenazado en sus extremidades, donde la densidad demográfica es más elevada que en el centro;
- en el extremo opuesto, las subregiones de gran densidad de población agrícola (superior a una persona por 2 hectáreas de superficie arbolada) son aquellas en que la deforestación o la degradación de la cubierta forestal, o ambas cosas a la vez, son más graves: Centroamérica y México, regiones septentrionales de sabana en África, África occidental, África oriental y Madagascar y las subregiones de Asia tropical. Si se exceptúa Guyana francesa, la subregión "Otros del Caribe" se encuentra igualmente en esta situación. Pese a la densidad tan elevada de la población agrícola de Sudasia, los bosques de esta subregión, aunque amenazados, se hallan relativamente menos perturbados que los de otras subregiones asiáticas debido a su manejo intensivo (sobre todo en India);
- para el conjunto de los 76 países estudiados, la densidad media demográfica es exactamente de una persona por hectárea de formación boscosa no alterada todavía por la agricultura. Esta cifra puede compararse a la de Europa, que es de 3,5 personas por hectárea. La misma comparación para la población agrícola da 0,60 personas por hectárea como media para los 76 países tropicales estudiados y 0,53 para Europa. Se ve que estas últimas cifras son muy parecidas mientras que las densidades de población total son en cambio muy diferentes.

1. SITUACION ACTUAL

1.1 Vegetación leñosa natural

1.1.1 Introducción

En el párrafo 2.1.1 del Capítulo II ya se han indicado las principales clasificaciones regionales existentes de vegetación que se han tenido en cuenta en este estudio para el análisis de la vegetación leñosa de cada una de las tres regiones tropicales. En la Sección 1.1 de los respectivos Capítulos III de las síntesis regionales se encontrarán indicaciones sobre estas clasificaciones. En esta misma sección se dan también descripciones regionales en los informes relativos a África y Asia. Por último, cada resumen por país contiene una descripción más o menos minuciosa de sus principales formaciones leñosas. En este informe nos limitaremos a recoger las estimaciones de las áreas de las grandes formaciones vegetales para el conjunto de los 10 países y territorios estudiados de Sudamérica tropical y para el conjunto de los 37 países estudiados de África tropical, tal como se han estudiado por recuento de puntos respectivamente en el "Mapa de la vegetación de América del Sur" a escala 1:5 000 000 (preparado para la Unesco por el Institut de la carte internationale du tapis végétal) y en la "Carte de végétation de l'Afrique" (por F. White) de la Unesco/AETFAT, con la misma escala.

América tropical

Áreas de los tipos de vegetación para los 10 países y territorios estudiados de América del Sur tropical según el mapa Unesco/C.I.T.V. de la vegetación de América del Sur a escala 1:5 000 000.

Denominación Unesco/C.I.T.V.	Código Unesco	Áreas	
		en miles de ha	%
B. trop. ombrófilo de baja alt. (P>3000 mm)	IA1a	55 750	3,96
B. trop. ombrófilo de baja alt. (P>2000 mm)	IA1a	365 570	25,94
B. trop. (o subtrop.) siempreverde de baja alt.	IA1a	2 810	0,20
B. trop. siempreverde <u>estacional</u> de baja alt.	IA2a	121 050	8,59
(Mosaico de formaciones alteradas)	-	(23 960)	(1,70)
B. trop. ombrófilo submontano (P>3000 mm)	)	3 190	0,23
B. trop. ombrófilo submontano (P>2000 mm)	) IA1b	19 840	1,41
B. trop. (o subtrop.) siempreverde estacional de baja alt.	) IA2a	37 100	2,63
B. trop. (o subtrop.) siempreverde estacional (submontano-latif. - P>2000 mm)	)	11 750	0,83
Idem (latif. - 1000 mm>P>2000 mm)	) IA2b(1)	5 140	0,36
B. trop. (o subtrop.) <u>semi-deciduo</u> de baja alt.	) IA3a	10 430	0,74
(Mosaico de formaciones alteradas)	-	(30 930)	(2,19)
B. trop. (o subtrop.) siempreverde estacional submontano (conif. - <u>Podocarpus</u>)	) IA2b(2)	190	0,01
Idem (conif. - <u>Araucaria</u>)	)	940	0,07
(Mosaico de formaciones alteradas)	-	(600)	(0,04)
B. trop. ombrófilo montano (con <u>Podocarpus</u>)	IA1c	7 660	0,54
B. trop. ombrófilo nublado (con <u>Podocarpus</u>)	IA1e	1 600	0,11
B. trop. (o subtrop.) siempreverde estacional montano (con <u>Podocarpus</u> - 1500 mm>P>2000 mm)	) IA2c	530	0,04
Idem (con <u>Podocarpus</u> - 1000 mm>P>2000 mm)	)	6 500	0,46
B. deciduo (por sequía) montano (y nublado)	IB1b	2 490	0,18
(Mosaico de formaciones alteradas)	-	(10 300)	(0,73)
B. trop. ombrófilo aluvial	IA1f	18 300	1,30
B. trop. ombrófilo pantanoso (dicotiledonas)	IA1g(1)	10 570	0,75
B. trop. ombrófilo pantanoso (monocotiledonas)	IA1g(2)	810	0,06
B. de manglares	IA5	4 640	0,33

Denominación Unesco/C.I.T.V.	Código Unesco	Áreas	
		en miles de ha	%
Vegetación graminoide alta con una sinusia arbolada de latifoliadas	VA1	60 480	4,29
Vegetación graminoide alta con una sinusia de palmas	)	23 960	1,70
Idem (inundada)	) VA4	5 970	0,42
Vegetación graminoide alta inundada	)	20 420	1,45
Idem ("Pantanal")	) VA	13 220	0,94
Vegetación graminoide de altura intermedia con una sinusia arbolada	VBI	133 950	9,51
(Mosaico de formaciones alteradas)	-	(19 540)	(1,39)
B. (claro) espinoso enteramente deciduo	I/IIC2b	4 100	0,29
B. (claro) extremadamente xeromórfico dominado por esclerófilas	I/IIC1	1 790	0,13
B. (claro) deciduo por la sequía de baja alt. y submontano	I/IIB1a	35 990	2,55
B. claro espinoso enteramente deciduo y b. claro mayormente suculento	(IIC2b (IIC3	660	0,05
B. claro espinoso submontano	IIC2a	1 150	0,08
B. claro extremadamente xeromórfico espinoso enteramente deciduo	IIC2b	3 750	0,27
(Mosaico de formaciones alteradas)	-	(9 500)	(0,67)
B. semi-deciduo espinoso con suculentas	IIIB1	55 580	3,94
Matorral deciduo por la sequía sobre plantas leñosas siempreverdes	IIIB2	5 200	0,37
Matorral subdesértico deciduo sin suculentas	IIIC2a	4 000	0,28
Idem con suculentas	IIIC2b	720	0,05
Matorral denso xeromórfico submontano con o sin suculentas	IIIC	1 760	0,12
Vegetación de las dunas (y restingas)	IIIC	3 320	0,24
(Mosaico de formaciones alteradas)	-	(12 010)	(0,85)
Vegetación alpina trop. (o subtrop.) de gramíneas amacolladas generalmente con una sinusia leñosa (páramo y puna)	VC5	4 010	0,28
(Mosaico de formaciones alteradas)	-	(7 560)	(0,54)
Otras áreas	-	228 100	16,19
Total área (10 países estudiados de América del Sur)	-	1 409 390	100,00

Africa tropical

Areas de los tipos de vegetación y mosaicos para los 37 países de Africa tropical estudiados según el mapa Unesco/AETFAT de la vegetación de Africa a escala 1:5 000 000 (preparado por F. White)

Código mapa	Denominación mapa Unesco/AETFAT	Superficies	
		en miles de ha	%
	<u>Bosques</u>		
1	B. ombrófilo de baja altitud: tipos relativamente húmedos: (a) guineo-congolés (b) malgache	115 810	5,29
2	B. ombrófilo de baja altitud guineo-congolés: tipos relativamente secos	70 915	3,24
3	Mosaico de 1 (a) y de 2	16 000	0,73
4	Bosque ombrófilo de transición	1 950	0,09
5	Bosque montano húmedo de Madagascar	5 780	0,26
6	Bosque siempreverde seco zambeziano	4 165	0,19
7	Bosque deciduo seco de Madagascar	5 245	0,24
8	Bosque pantanoso	26 685	1,22
9	Mosaico de 8 y de 1 (a)	20 500	0,94
	Subtotal bosques	267 050	12,20
	<u>Transiciones y mosaicos de bosques</u>		
11	Mosaico de bosque ombrófilo de baja altitud y de formación gramínea secundaria (a) guineo-congolés (b) malgache	206 015	9,41
12	Mosaico de bosque ombrófilo de baja altitud, de bosque claro de Isoberlinia y de formación gramínea secundaria	7 460	0,34
13	Mosaico de bosque ombrófilo de baja altitud, de formación gramínea secundaria y de elementos montanos	1 750	0,08
14	Mosaico de bosque ombrófilo de baja altitud, de bosque siempreverde seco zambeziano y de formación gramínea secundaria	4 640	0,21
15	Mosaico costero de Africa del oeste	740	0,03
16	Mosaico costero de Africa oriental (a) Zanzíbar-Inhambane (b) islotes forestales (c) Tongoland-Pondoland	41 135	1,88
17	Cultivos y formación gramínea secundaria en sustitución del bosque de alta planicie y del bosque montano: africanos	2 285	0,10
18	Cultivos y formación gramínea secundaria en sustitución del bosque de alta planicie y del bosque montano: malgaches	15 395	0,70
19	Bosque montano indiferenciado (a) afromontano (b) sahelomontano (c) malgache-J=bosque de <u>Juniperus procera</u> ;M=bosque mixto	49 605	2,27
21	Mosaico de bosque siempreverde seco zambeziano y de bosque claro del tipo "Miombo" relativamente húmedo	33 540	1,58

Código mapa	Denominación mapa Unesco/AETFAT	Superficies	
		en miles de ha	%
22	Mosaico de bosque deciduo seco y de formación gramínea secundaria (a) zambeziana (b) malgache	53 775	2,46
	Subtotal transiciones y mosaicos de bosques	416 340	19,01
	<u>Bosques claros</u>		
25	Bosque claro zambeziano de tipo "Miombo" relativamente húmedo (con predominio de <u>Brachystegia</u> , <u>Julbernardia</u> e <u>Isoberlinia</u>)	112 450	5,14
26	Bosque claro zambeziano de tipo "Miombo" relativamente seco con predominio de <u>Brachystegia</u> y <u>Julbernardia</u>	87 585	4,00
27	Bosque claro sudanés con abundancia de <u>Isoberlinia</u>	118 030	5,39
28	Bosque claro de <u>Colophospermum mopane</u> y bosque claro montano	54 245	2,48
29	Bosque claro indiferenciado (a) sudanés (b) etíope (c) (c) zambeziano (d) sudafricano (e) transición hacia la formación montana de Tongoland-Pondoland	177 650	8,11
30	Bosque claro sudanés indiferenciado con islotes de <u>Isoberlinia</u>	31 120	1,42
	Subtotal bosques claros	581 080	26,54
	<u>Mosaicos de bosques claros y transiciones</u>		
32	Mosaico de la meseta de Jos	875	0,04
33	Mosaico de la meseta de Mandara	740	0,04
34	Transición entre el bosque claro montano sudafricano y la formación graminoide de "Highveld"	7 060	0,32
35	Transición entre el bosque claro indiferenciado y la formación montana decidua de <u>Acacia</u> y la formación graminoide boscosa (a) zambeziana (b) etíope (c) de las montañas de Windhoek	43 555	1,99
36	Transición entre el bosque claro montano de <u>Colophospermum mopane</u> y la formación arbustiva de Karoo-Namib	6 050	0,28
	Subtotal de mosaicos de bosques claros y transiciones	58 280	2,67
37	Formación graminoide boscosa secundaria de <u>Acacia polycantha</u>	1 615	0,07
	<u>Matorrales claros y densos</u>		
38	Matorral claro y denso siempreverde y semiverde del Africa oriental	24 200	1,11
40	Matorral denso deciduo de tipo "Itigi"	605	0,03
41	Matorral denso deciduo malgache	4 235	0,19

Código mapa	Denominación mapa Unesco/AETFAT	Superficies	
		en miles de ha	%
42	Matorral claro y denso deciduo de <u>Acacia</u> y <u>Commiphora</u> de Somalia y del país Masai	143 370	6,55
43	Formación gramínea boscosa de <u>Acacia</u> y matorral claro deciduo del Sahel	81 600	3,73
44	Formación gramínea boscosa de <u>Acacia</u> y matorral claro deciduo del Kalahari	33 205	1,52
	Subtotal matorrales claros y densos	287 215	13,13
	<u>Mosaicos entre matorrales claros y densos</u>		
45	Mosaico de matorral claro siempreverde del Africa del este y de formación gramínea boscosa secundaria de <u>Acacia</u>	14 790	0,68
46	Mosaico de matorral caducifolio malgache y de formación gramínea secundaria	2 890	0,13
47	Mosaico de matorral denso constituido por <u>Brachystegia bakerana</u> y de formación gramínea edáfica	15 395	0,70
	Subtotal mosaicos entre matorrales claros y densos	33 075	1,51
49	Transición entre el matorral claro mediterráneo de <u>Argania</u> y la formación arbustiva semidesértica de suculentas	605	0,03
	<u>Vegetación semidesértica</u>		
51	Formación arbustiva y matorral claro de Karoo-Namib	23 795	1,09
54	Formación gramínea y arbustiva semidesértica (a) del Sahel septentrional (b) de Somalia y del país Masai	157 890	7,21
56	Transición entre el Kalahari y el Karoo-Namib	12 975	0,59
	Subtotal vegetación semidesértica	194 660	8,89
	<u>Formaciones gramíneas</u>		
59	Formación gramínea edáfica en suelos volcánicos	1 950	0,09
60	Formación gramínea edáfica secundaria en arena de Kalahari	18 150	0,83
61	Formación gramínea edáfica en la cuenca del alto Nilo	14 250	0,65
	Subtotal formaciones gramíneas	34 350	1,57
	<u>Mosaicos de formaciones gramíneas edáficas</u>		
62	Con la formación gramínea boscosa de <u>Acacia</u>	18 150	0,83
63	Con las formaciones de <u>Acacia</u> y de árboles de grandes hojas	8 805	0,40
64	Con una vegetación semi-acuática	17 815	0,81
	Subtotal mosaicos de formaciones gramíneas edáficas	44 770	2,04

Código mapa	Denominación mapa Unesco/AETFAT	Superficies	
		en miles de ha	%
	<u>Vegetación altimontana</u>		
65	En Africa tropical	2 690	0,12
66	En Sudáfrica	135	0,01
	Subtotal vegetación altimontana	2 825	0,13
	<u>Desiertos (67-73: Sahara; 74: Namib)</u>		
67	Desierto absoluto	99 345	4,54
68	Desierto costero (a) Atlántico (b) del Mar Rojo	2 015	0,09
69	Dunas desérticas desprovistas de vegetación perenne	20 435	0,93
70	Dunas desérticas con vegetación perenne	14 790	0,68
71	Regs, hamadis, wadis	74 610	3,40
72	Vegetación montana del Sahara	1 145	0,05
74	Desierto de Namib	16 200	0,74
	Subtotal desiertos	228 540	10,43
	<u>Vegetación azonal</u>		
75	Vegetación pantanosa y acuática	6 115	0,28
76	Vegetación halofítica	3 965	0,18
77	Manglares	10 215	0,46
	Subtotal vegetación azonal	20 295	0,92
	Aguas interiores	18 821	0,86
	Total de 37 países	2 189 531	100,00

Asia tropical

Se dan a continuación las denominaciones originales en inglés y su traducción al español de las formaciones forestales principales de Asia tal como han sido clasificadas por Champion y Seth, van Steenis y Whitmore, respectivamente.

- Clasificación de Champion y Seth

"Tropical wet evergreen forests"	: bosques siempreverdes húmedos tropicales;
"Tropical semi-evergreen forests"	: bosques semidecíduos tropicales;
"Tropical moist deciduous forests"	: bosques deciduos húmedos tropicales;
"Littoral and swamp forests"	: bosques litorales y pantanosos;
"Tropical dry deciduous forests"	: bosques deciduos secos tropicales;
"Tropical thorn forests"	: bosques espinosos tropicales;
"Tropical dry evergreen forests"	: bosques siempreverdes secos tropicales;
"Subtropical broadleaved hill forests"	: bosques montanos latifoliados subtropicales;

"Subtropical pine forests"	: bosques de pinos subtropicales;
"Subtropical dry evergreen forests"	: bosques siempreverdes secos subtropicales;
"Montane wet temperate forests"	: bosques húmedos templados montanos;
"Himalayan moist temperate forests"	: bosques húmedos templados del Himalaya;
"Himalayan dry temperate forests"	: bosques secos templados del Himalaya;
"Sub-alpine forests"	: bosques subalpinos;
"Moist alpine scrub"	: matorral húmedo alpino;
"Dry alpine scrub"	: matorral seco alpino.

- Clasificación de van Steenis

"Rain-forest"	: bosque denso húmedo;
"Dipterocarpaceous rain-forest"	: bosque de Dipterocarpaceas;
"Agathis rain-forest"	: bosque denso húmedo de <u>Agathis</u> ;
"Borneo ironwood rain-forest"	: bosque denso húmedo de <u>Eusideroxylon zwageri</u> ;
"Casuarina forest"	: bosque de <u>Casuarina</u> ;
"Pinus forest"	: bosque de pinos;
"Freshwater swamp and peat forest"	: bosque pantanoso de agua dulce y de turba;
"Sago swamp forest"	: bosque pantanoso de <u>Metroxylon</u> ;
"Mangrove forest"	: manglar;
"Secondary forest"	: bosque secundario;
"Savannahs"	: sabanas;
"Monsoon (or seasonal) forest"	: bosque estacional o de monzón;
"Teak forest"	: bosques de teca.

- Clasificación de Whitmore (inspirada en van Steenis)

a) "Tropical rain forests" (bosques húmedos tropicales)

"Tropical lowland evergreen rain forest"	: bosque húmedo siempreverde de llanura tropical;
"Tropical lower montane rain forest"	: bosque húmedo submontano tropical;
"Tropical upper montane rain forest"	: bosque húmedo montano tropical;
"Tropical subalpine forest"	: bosque subalpino tropical;
"Heath forest"	: bosque de suelos ácidos;
"Forest over limestone"	: bosque de suelos calcáreos;
"Forest over ultrabasic rocks"	: bosque de rocas ultrabásicas;
"Beach vegetation"	: vegetación litoral;
"Mangrove forest"	: manglar;
"Brackish-water forest"	: bosque de aguas salobres;
"Peat swamp forest"	: bosque pantanoso de turba;
"Fresh-water swamp forest"	: bosque pantanoso de agua dulce,
"Seasonal swamp forest"	: bosque pantanoso estacional;
"Tropical semi-evergreen rain forest"	: bosque húmedo semideciduo tropical.

b) "Monsoon forests" (bosques de monzón)

"Tropical moist deciduous forest"	: bosque húmedo deciduo tropical;
"Other formations of increasingly dry seasonal climates"	: otras formaciones de climas estacionales cada vez más secos.

1.1.2 Situación actual de la vegetación leñosa

Áreas actuales (fines 1980 - Cuadros 1) 1/

- Cuadro 1a: Áreas de los bosques latifoliados densos (NHC)

Los 23 países de América tropical contienen más del 56% de los bosques latifoliados densos del conjunto de los 76 países, que cubren una superficie total de 1 160 millones de hectáreas. Brasil por sí solo posee casi el 31% y los 10 países y territorios de América del Sur tropical (Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Guyana francesa, Paraguay, Perú, Suriname y Venezuela) más del 52%. Una cuarta parte de los bosques latifoliados densos se encuentra en los 16 países de Asia tropical y un 18% solamente en África tropical.

Los bosques latifoliados densos improductivos, tanto por razones físicas (condiciones de terreno y de rodal) cuanto por razones legales (esencialmente bosques situados en parques nacionales y reservas análogas) son proporcionalmente más vastos en Asia tropical que en las otras dos regiones. Se debe esto, de una parte, a que los bosques de llanuras de esta región se han dedicado en mayor medida a otros empleos de las tierras, y de otra, a que está más desarrollado el destino para otros fines distintos que los de producción de leña.

Los bosques latifoliados densos productivos intactos, es decir, de más de 60 a 80 años de edad y que no han sido alterados por la explotación, abarcan una superficie total de casi 670 millones de hectáreas, de las cuales el 68% corresponde a América tropical (65% para los 10 países y territorios de América del Sur tropical), 18% para África tropical (cerca del 17% para el solo macizo camerún-congolés) y un 14% para Asia tropical solamente.

La proporción de bosques latifoliados densos productivos aprovechados u objeto de manejo es con mucho la más fuerte en Asia tropical (49% de los bosques latifoliados densos productivos) y sólo alcanza el 27% en África tropical y el 10% en América tropical.

Los bosques latifoliados densos intensivamente manejados correspondientes al conjunto de los 76 países sólo representan un 4,4% de los bosques latifoliados densos productivos. El 78% de éstos se concentran en un único país, India, y 8 otros países solamente (1 de América, 4 de África y 3 de Asia) tienen una proporción no insignificante de sus bosques latifoliados densos sujetos a un manejo intensivo. Quedan por hacer enormes progresos en este campo para permitir un rendimiento sostenido de la riqueza forestal productiva permanente de la casi totalidad de los países tropicales. La falta de conocimientos en materia de silvicultura y, más general, en manipulación de los bosques tropicales, que son por lo general muy complejos, se alega muchas veces como causa principal de la falta de manejo intensivo. Si así fuera, cabría pensar que son objeto de manejo intensivo por lo menos los bosques latifoliados densos tropicales homogéneos: rodales de Camposperma panamensis, de Prioria copaifera, Mora sp., etc., de Panamá y Colombia, los rodales puros de Gilbertiodendron dewevrei y otras Cesalpíneas de África central, etc., o los bosques de coníferas, o incluso la mayoría de las formaciones arboladas abiertas. Si se exceptúa el 16% de los bosques de coníferas productivos que son objeto de manejo efectivo (situados en las tres cuartas partes de un solo país) y algunos rarísimos manglares y formaciones arboladas abiertas, cabe estimar que el conjunto de los bosques tropicales homogéneos no está ya sometido a manejo, sino sólo en el caso de las formaciones más mezcladas. Las razones principales de esta falta de manejo de los bosques tropicales habrán de buscarse efectivamente fuera del campo estricto de la silvicultura.

1/ Los resultados por región que figuran en los cuadros de esta sección así como los de las secciones 1.1.3 y 1.2. y 2 son los indicados para el conjunto de cada región en los informes técnicos respectivos y no se han redondeado para mayor coherencia entre los diferentes informes.

Cuadro 1a - Areas estimadas de vegetación lenosa natural a finales de 1980
 Bosques latifoliados densos (NHC)
 (en miles de ha)

Región	Productivos				Improductivos			Todos NHCf		Barbecho NHCa
	no manejados intactos NHCfluv	explotados NHCfluc	manejados NHCflm	total NHCf1	razones físicas NHCf2i	razones legales NHCf2r	total NHCf2	total	%	
América tropical (23 países)	452 976	53 487	14	506 477	133 543	13 906	147 449	653 926	53,36	99 338
Africa tropical (37 países)	118 180	41 853	1 713	161 746	43 639	9 018	52 657	214 403	18,48	61 631
Asia tropical (16 países)	97 259	58 422	36 193	191 874	83 617	16 460	100 077	291 951	25,16	67 246
Total (76 países)	668 415	153 762	37 920	860 097	260 799	39 384	300 183	1 160 280	100,00	228 215

Cuadro 1b - Areas estimadas de vegetación lenosa natural a finales de 1980
 Bosques de coníferas (NS)
 (en miles de ha)

Región	Productivos				Improductivos			Todos NSF		Barbecho NSa
	no manejados intactos NSfluv	explotados NSfluc	manejados NSflm	total NSf1	razones físicas NSf2i	razones legales NSf2r	total NSf2	total	%	
América tropical (23 países)	1 531	13 135	508	15 174	9 395	160	9 555	24 729	72,19	9 274
Africa tropical (37 países)	270	295	20	585	425	110	535	1 120	3,27	15
Asia tropical (16 países)	1 174	945	2 887	5 606	1 710	1 090	2 800	8 406	24,54	962
Total (76 países)	3 575	14 375	3 415	21 365	11 530	1 360	12 890	34 255	100,00	10 251

Existe una categoría de bosque latifoliado denso que merece especial atención debido a los productos y sobre todo a los servicios particulares que presta. Se trata de los manglares, que por desgracia se hallan sujetos en su mayor parte a procesos de degradación y eliminación, sobre todo por sobreexplotación para leña y madera para usos domésticos y para extracción de tanino. En el siguiente cuadro aparecen las superficies estimadas por región y subregión.

Áreas de manglares a finales de 1980
(en miles de ha)

Región/subregión	Áreas	Región/subregión	Áreas
Centroamérica y México	1 485	Africa del este y Madagascar	916
CARICOM	236	Sudáfrica tropical	-
Otros del Caribe	597	Africa tropical (37 países)	3 402
Sudamérica tropical	3 463		
América tropical (23 países)	5 781	Sudasia	850
		Asia del sudeste continental	1 125
Región de la sabana del norte	229	Asia del sudeste insular	3 421
Africa del oeste	1 650	Asia tropical centralmente planificada	330
Africa central	607	Papua Nueva Guinea	553
		Asia tropical (16 países)	6 279
		Conjunto de los 76 países	15 462

Para algunos países resulta difícil saber si las áreas citadas en los documentos estudiados corresponden a los manglares mismos o si se trata de las áreas del sector geográfico de manglares que incluye zonas no arboladas e incluso no arbustivas (formaciones gramíneas o zonas salinas deforestadas). Cada vez que se ha podido, se ha tratado de estimar las áreas cubiertas realmente de formaciones arboladas o arbustivas, pero para algunos países no se han podido dar otras cifras que las de las zonas geográficas de los manglares, lo que entraña una cierta heterogeneidad en las estimaciones. La estimación de las áreas de los manglares africanos es más precisa al abundar los datos correspondientes. En cambio, las estimaciones para Brasil e Indonesia (que por sí solos poseen una tercera parte de las áreas de manglares del conjunto de los 76 países estudiados) son muy aproximadas y deberán ser objeto de revisión. Algunos manglares están sujetos a planes de manejo en varios países de Asia tropical, como por ejemplo India e Indonesia.

El barbecho de bosque latifoliado denso (NHCa), es decir, el complejo de las áreas de la agricultura migratoria y de las diferentes facies arboladas secundarias de reconstrucción, cubren una superficie complementaria de más del 20% del área total de los bosques latifoliados densos no alterados por la agricultura. En algunos países y subregiones (Africa occidental, Indochina), estos barbechos cubren una superficie del mismo orden de magnitud o incluso superior a los restantes bosques. Estos 230 millones de hectáreas tienen una enorme importancia, tanto en el plano de la producción (en el marco de planes de manejo agrosilvícola) como en el plano de la conservación ya que aseguran una cubierta arbustiva y arbolada del suelo.

- Cuadro 1b: áreas de los bosques de coníferas (NS)

Simplificando puede afirmarse que las tres cuartas partes de los 34 millones de hectáreas de bosques con predominio de coníferas en los 76 países tropicales estudiados se hallan en América tropical, y la cuarta parte restante en Asia tropical, existiendo en África oriental sólo áreas limitadas. Importa señalar, sin embargo, que un 70% (24,5 millones de hectáreas) de los bosques de coníferas inventariadas se sitúa en las zonas subtempladas y templadas de México (pinos templados), de Brasil meridional (bosque de Araucaria angustifolia) y del subcontinente indio (Pakistán, India, Nepal, Bhután y Birmania). Los verdaderos bosques de coníferas tropicales, a saber, los pinares tropicales de México, de Centroamérica, del Caribe, los rodales de Podocarpus de los Andes y de África y de Pinus merkusii, y P. kesiya de Asia del sudeste sólo representan en bloque 9,8 millones de hectáreas o sea, casi el 30% de los bosques de coníferas de los 76 países.

La distribución entre bosques productivos y bosques improductivos es prácticamente la misma en América y en Asia tropicales, es decir, del orden de 65% para los primeros y del 35% para los segundos. Se observará, sin embargo, que un 13% de los bosques asiáticos de coníferas corresponden a parques nacionales y reservas análogas mientras que no existen ya prácticamente en América tropical. En cambio, la proporción de los rodales de coníferas improductivas por razones físicas es más importante en esta última región.

Los rodales productivos intactos, es decir, los no explotados durante por lo menos los 60 a 80 años últimos, sólo representan un sexto de los bosques productivos (proporción ésta que es cuatro veces y media mayor para los bosques latifoliados densos). El 10% solamente de los bosques de coníferas productivos de América tropical están intactos frente a un tercio en Asia tropical.

El 16% de los bosques de coníferas productivos son objeto de manejo intensivo es decir, una proporción muy superior a las de los bosques latifoliados densos. Se encuentran sobre todo en India, y en menor medida en Honduras, Nicaragua, Cuba y Kenya.

Los barbechos de bosques de coníferas (NSa) se encuentran sobre todo en América tropical. En esta categoría se han incluido áreas significantes de bosques de coníferas degradados por los incendios, la sobreexplotación y el pastoreo excesivo, con lo que resulta un tanto arbitraria la distinción entre bosques improductivos de coníferas debido al estado de los rodales (parte de NSF2i) y las superficies de NSa.

- Cuadro 1c: áreas de las formaciones de bambú (NHB)

Al analizar el Cuadro 1c es importante tener en cuenta las dificultades de estimación de las áreas de formaciones de bambú, que ya se han indicado en el párrafo 2.1.5 del Capítulo II. Las formaciones de bambú de América tropical no deberían cubrir un área superior a los de África (es decir, que no superarían un millón de hectáreas aproximadamente) pero faltan datos esenciales para apreciar siquiera su orden de magnitud. La mayoría de las formaciones de bambú del mundo tropical se concentran en Asia continental (sobre todo en India con 1,4 millones de ha, en Viet Nam con 1,2 millones de ha y en Tailandia con 0,4 millones de ha). Las formaciones asiáticas de bambú se prestan a una multitud de usos industriales y domésticos, entre ellos la fabricación de la pasta para papel (India, Viet Nam). En India son objeto de planes de manejo unas 640 000 ha de formaciones productivas de bambú.

- Cuadro 1d: áreas de los bosques densos (N.f)

Este cuadro es una recapitulación de los tres cuadros precedentes. Cerca del 97% de los 1 201 millones de ha de formaciones arboladas densas no alteradas por la agricultura (NHCf+NSf+NHBf) son bosques latifoliados densos (NHCf) y solamente un 2,85% de las formaciones de coníferas (algo más del 0,8% de los bosques tropicales de coníferas y un poco menos del 2,05% de los bosques de coníferas correspondientes a climas templados y/o subtemplados). Debido al enorme predominio de los bosques latifoliados densos, el Cuadro 1d presenta casi las mismas características que el Cuadro 1a y son también parecidas las observaciones que pueden hacerse.

Cuadro 1c - Areas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1980
Bosques de bambú (NHB)
(en miles de ha)

Región	Productivos				Improductivos			Todos NHBf		Barbecho NHBa
	no manejados intactos NHBfluv	explotados NHBfluc	manejados NHBflm	total NHBfl	razones físicas NHBf2i	razones legales NHBf2r	total NHBf2	total	%	
América tropical (23 países) ^{1/}	ind.	ind.		ind.	ind.	ind.	ind.	ind.		ind.
Africa tropical (37 países)		700	2	702	208	201	409	1 111	17,74	2/
Asia tropical (16 países)	2 319	480	710	3 509	1 608	36	1 644	5 153	82,26	2/
Total (76 países)	2 319	1 180	712	4 211	1 816	237	2 053	6 264	100,00	1 017

ind.= indeterminado

1/ No ha sido posible evaluar la superficie de los bosques de bambú de América tropical, que muy probablemente se halla incluida en buena parte en las formaciones latifoliadas densas (NHC).

2/ Con exclusión de las formaciones de bambú de América tropical, cuya superficie se ignora.

Cuadro 1d - Areas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1980
Bosques densos (N.f)
(en miles de ha)

Región	Productivos				Improductivos			Todos N.f		% (tierras)
	no manejados intactos N.fluv	explotados N.fluc	manejados N.flm	total N.fl	razones físicas N.f2i	razones legales N.f2r	total N.f2	total	%	
América tropical (23 países)	454 507	66 622	522	521 651	142 938	14 066	157 004	678 655	56,52	40,40
Africa tropical (37 países)	118 450	42 848	1 735	163 033	44 272	9 329	53 601	216 634	18,04	9,89
Asia tropical (16 países)	101 352	59 847	39 790	200 989	86 935	17 586	104 521	305 510	25,44	32,33
Total (76 países)	674 309	169 317	42 047	885 673	274 145	40 981	315 126	1 200 799	100,00	24,94

En este cuadro figura una información complementaria relativa al índice de cobertura de los bosques densos no alterados por la agricultura. Se observa que dicho índice es de aproximadamente un 25% con relación al conjunto de las áreas de los territorios estudiados, del 40% para América tropical, del 10% solamente para África tropical y de casi una tercera parte para Asia tropical. Los índices para sólo las formaciones densas productivas son del 18% para el conjunto de los 76 países estudiados, del 31%, 7,5% y 17% para América, África y Asia tropicales, respectivamente. Estos índices varían desde luego muchísimo según los países y las subregiones consideradas. Los índices de cobertura del bosque denso más bajos se encuentran en:

- Haití (1,73%), Jamaica (5,87%) y El Salvador (6,72%) para América tropical, y en menor medida Cuba (12,71%) y República Dominicana (13,00%), países todos donde la fuerte densidad humana ha acarreado una gran reducción de la cubierta forestal original, a pesar de las condiciones climáticas favorables para el desarrollo del bosque tropical;
- los países africanos situados en gran parte o en su totalidad en zonas secas o sub-húmedas no propicias al desarrollo del bosque denso y sujetas a la acción de los incendios (países del Sahel, Angola, República Centroafricana, muchos países de la subregión del África oriental, donde el índice medio es solamente del 2,8%) y algunos países del África del oeste (Ghana, Togo, Benin y Nigeria), donde la presión humana demasiado fuerte ha hecho desaparecer la mayor parte de los bosques densos;
- los países muy poblados de la subregión de Sudaasia, sobre todo Bangladesh (6,49%), India (15,77%), Nepal (13,73%) y Pakistán (2,72%), país este último que sufre además una situación árida en gran parte de su territorio.

Los países más cubiertos de bosque denso son:

- en América tropical: las Guyanas (Guyana (85,94%), Guyana francesa (97,80%)) y Suriname (90,53%), Bélize (58,95%), Perú (54,22%), Panamá (54,03%) y Ecuador (52,65%);
- en África tropical: cinco países del centro del continente, a saber Gabón (76,53%), Congo (62,40%), Guinea Ecuatorial (46,97%), Zaire (45,06%) y Camerún (37,69%), muy por delante de todos los demás;
- en Asia tropical: los países de la subregión del Asia del sudeste insular (con excepción de Filipinas), cuyo índice medio es de 56,63%, Papua Nueva Guinea (74,14%), Birmania (47,17%), Bhután (45,05%) y Kampuchea (41,69%).
- Cuadro 1e: áreas de las formaciones arboladas latifoliadas abiertas (NHc/NHO)

Las dos terceras partes de los 734 millones de hectáreas de formaciones (arboladas) abiertas no alteradas por la agricultura se hallan en África tropical, y cerca del 30% en América tropical. En África, estas formaciones que son esencialmente bosques claros, sabanas boscosas y sabanas arboladas de la zona intertropical que rodea a los macizos occidental y camerún-congolés de bosques densos húmedos, abarcan una superficie más del doble de esta última. Estas formaciones mixtas de árboles y gramíneas suministran a las poblaciones del lugar un buen número de productos y de servicios, sobre todo su leña y su madera y el pasto para sus rebaños.

Las formaciones de bosques abiertos brasileños (de "cerrado" sobre todo) y las formaciones del Chaco paraguayo y boliviano abarcan conjuntamente más del 95% del total de los 23 países de América tropical estudiados.

La superficie de las formaciones arboladas abiertas de Asia tropical ha sido tal vez un poco subestimada debido a que parte de los bosques deciduos secos tropicales ("tropical dry deciduous forests", según Champion y Seth) sometidos a diversos procesos de degradación han quedado clasificados en bosques densos mientras que podrían considerarse como formaciones mixtas de árboles y gramíneas recorridas por los incendios, lo mismo que las formaciones leñosas de las sabanas africanas.

La mitad aproximadamente de las formaciones arboladas abiertas son improductivas por razones físicas (NHc/NHO2i) mientras que el 6% aproximadamente se hallan situadas dentro de los parques nacionales y reservas análogas (NHc/NHO2r) para la casi totalidad de Africa. Debido a las condiciones climáticas en conjunto más favorables en América tropical que en Africa tropical, las dos terceras partes aproximadamente de las formaciones arboladas abiertas de la primera región son productivas (NHc/NHO1) mientras que esta proporción es sólo de una tercera parte en la segunda región. Poquísimas formaciones arboladas abiertas productivas son objeto de manejo intensivo en el sentido que se da a esta palabra en este estudio.

- Cuadro 1f: áreas del conjunto de las formaciones leñosas (N+n)

Se han recogido en este cuadro las áreas totales de las formaciones arboladas densas y abiertas así como las áreas de los barbechos de bosque correspondientes. Se han agregado las estimaciones de las áreas de las formaciones arbustivas (n) cuya precisión es por lo general inferior a la correspondiente a las formaciones arboladas. Una proporción no determinada de estas áreas "n" está afectada por la agricultura. El conjunto de todas las categorías (N+n) representa la cubierta leñosa total alterada o no alterada por la agricultura.

La cobertura arbolada no afectada por la agricultura (N.f+NHc/NHO) es la que más corresponde al concepto de "bosque" comúnmente admitido. Corresponde a una superficie total de 1 935 millones de hectáreas aproximadamente, de las cuales casi un 50% se halla en América tropical, compartiéndose Africa y Asia el resto en la proporción de dos tercios la primera y un tercio la segunda.

Interesa analizar más detalladamente el porcentaje que le corresponde a nivel de regiones, de subregiones y de países (lo que designará con el nombre de "índice de cobertura forestal").

- El índice de cobertura forestal es de más del 50% en América tropical mientras que es de un tercio en las otras dos regiones. En conjunto, el 40% del área total de los 76 países estudiados están cubiertos por formaciones arboladas no alteradas por la agricultura.

- Sólo en América tropical la subregión "Centroamérica y México" tiene un índice inferior al 50% (27%) debido en gran parte a las vastas extensiones áridas y semiáridas de México sin vegetación arbórea. En cambio, este índice sólo es superado por las subregiones de Africa central y Asia del sudeste insular en las otras dos regiones. A las subregiones del Sahel en Africa y de Sudasia corresponden los índices más bajos (10,31% y 14,83%, respectivamente).

- Los países con índice de cobertura forestal más elevados son los siguientes:

- en América tropical: Guyana francesa (98,35%), Suriname (93,82%), Guyana (86,04%), Paraguay (74,57%, de formaciones fundamentalmente abiertas), Belize (62,30%), Bolivia (60,77%) y Brasil (60,44%, es decir, un 57,4% de la cobertura arbórea de América tropical y un 26,6% de la cobertura arbórea total de los 76 países estudiados);
- en Africa tropical: Gabón (76,87%), Zaire (75,69%, o sea, el 25,3% de la cobertura arbolada del Africa tropical y el 9,2% de la cobertura arbolada total de los 76 países estudiados), y Congo (62,40%);
- en Asia tropical: Papua Nueva Guinea (82,68%), Kampuchea (69,86%), Malasia (63,49%), e Indonesia (60,91%, es decir, el 34,7% de la cobertura arbolada de Asia tropical y el 6,0% de la cobertura arbolada total de los 76 países estudiados).

Cuadro 1e - Areas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1980
Formaciones arboladas latifoliadas abiertas (NHc/NHO)
(en miles de ha)

Región	Productivas NHc/NHO1	Improductivas			Todas NHc/NHO		Barbecho NHc/NHOa
		razones físicas NHc/NHO2i	razones legales NHc/NHO2r	total NHc/NHO2	total	%	
América tropical (23 países) 1/	(142 887)	(71 990)	2 120	(74. 110)	(216 997)	(29,55)	(61 650)
Africa tropical (37 países)	169 218	275 252	41 975	317 227	486 445	66,24	104 335
Asia tropical (16 países)	8 530	21 813	605	22 418	30 948	4,21	3 990
Total (76 países)	320 635	369 055	44 700	413 755	734 390	100,00	169 975

1/ La distribución de las superficies de las formaciones arboladas latifoliadas abiertas entre las diferentes categorías (productivas, improductivas, barbecho) ha podido determinarse para Brasil, Bolivia, y Paraguay, correspondiendo a estos tres solos países el 94,9% del conjunto de estas áreas en América tropical. Las cifras de esta línea, indicadas entre paréntesis, son extrapolaciones para el conjunto de la región de los resultados determinados para el total de estos tres países (factor de extensión $\cong 1,05$).

Cuadro 1f - Areas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1980
Todas formaciones leñosas
(en miles de ha)

Región	Formaciones arboladas todas (N.f+NHc/NHO)					Barbecho de formaciones arboladas		Formaciones arborescentes nH	Formaciones leñosas y barbecho (N+n)		
	densas N.f	abiertas NHc/NHO	total	%	% (tierras)	densas N.a	abiertas NHc/NHOa		total	%	% (tierras)
América tropical (23 países) 1/	678 655	(216 997)	(895 652)	(46,28)	53,32	108 612	(61 650)	145 881	1 211 795	40,82	72,15
Africa tropical (37 países)	216 634	486 445	703 079	36,33	32,11	61 646	104 335	442 740	1 311 800	44,19	59,91
Asia tropical (16 países)	305 510	30 948	336 458	17,39	35,61	69 225	3 990	35 503	445 176	14,99	47,11
Total (76 países)	1 200 799	734 390	1 935 189	100,00	40,20	239 483	169 975	624 124	2 968 771	100,00	61,67

1/ Véase nota 1/ al pie del cuadro 1e en lo que respecta las áreas de las formaciones arboladas latifoliadas abiertas.

- Tres países de los 76 países estudiados (Brasil, Zaire e Indonesia) representan por lo tanto por sí solos el 41,8% de la cobertura arbolada total. Si se añaden el Perú (70,55 millones de ha), Bolivia (66,76 millones de ha), India (57,23 millones de ha) y Angola (53,60 millones de ha), a estos 7 países corresponde por sí solos el 54,6% de la cobertura arborea tropical no afectada por la agricultura.
- Los países con menos áreas boscosas son:
 - . en América tropical: Haití (1,73%), Jamaica (5,87%), El Salvador (6,72%), Cuba (12,71%) y la República Dominicana (13,00%);
 - . en África tropical: Burundi (1,47%), Níger (2,29%), Kenya (4,05%), Malí (7,31%), Rwanda (8,73%), etc.;
 - . en Asia tropical: Pakistán (3,03%), Bangladesh (6,21%), Nepal (12,03%) e India (17,19%).
- Como ya se ha señalado en los comentarios del Cuadro 1d, algunos de los países arriba indicados deben su escasa cubierta forestal a la existencia de condiciones áridas en gran parte de su territorio (Níger, Malí, Pakistán). En cambio, la baja tasa de cubierta forestal de los otros países es el resultado directo de una presión humana importante, a la que a veces se suman prácticas agrícolas despilfarradoras de tierras.

Propiedad forestal

A continuación se recoge lo esencial de lo que ya se indicó en las síntesis regionales sobre los regímenes de propiedad forestal.

a) América tropical

La situación de la propiedad forestal no está definida con bastante precisión en muchos países de América tropical, aun cuando existen leyes y decretos que la regulan. En la mayoría de los países, se conocen de manera muy aproximada las superficies de cada categoría de propiedad forestal y las cifras correspondientes difieren significativamente según las fuentes de información.

En las tres Guayanas, Perú y Bolivia, casi todas las áreas boscosas son de propiedad estatal, si bien en este último país se reconoce la existencia de tierras forestales que son propiedad de particulares o de cooperativas agrícolas, contrariamente a lo estipulado por la Ley General Forestal del país. La gran mayoría de los bosques (más del 80%) es de propiedad estatal en Brasil, Colombia, Venezuela, República Dominicana, Panamá y en los países antes bajo dominación inglesa (Belize, Jamaica y Trinidad y Tabago). Los bosques forestales públicos ("baldíos") constituyen del 0 al 80% de las tierras forestales en los países de Centroamérica (con la excepción de Panamá), Cuba, Haití y Ecuador, y se encuentran particularmente poco representados en México y El Salvador. La propiedad de las tierras comunales o ejidal es importante en México (alrededor del 50% de todas las áreas boscosas), pero no parece tener gran importancia en los otros 22 países. La propiedad privada representa la casi totalidad de los bosques de El Salvador y de Haití, dos terceras partes o más de los bosques de Paraguay y una proporción significativa en los países de Centroamérica, salvo Panamá. Es interesante notar que en los países donde existen áreas significativas de bosques de coníferas (México, Centroamérica, Brasil), son en proporción importante propiedad de los particulares, mientras los bosques latifoliados son públicos ("baldíos").

b) África tropical

En las zonas tropicales de África, la condición jurídica de los bosques y las condiciones de su aprovechamiento son a veces bastante complejas. No siempre resulta fácil determinar el contenido de los derechos de uso y quién puede ejercerlos, debido a la superposición del derecho escrito introducido por las administraciones coloniales. Los derechos

consuetudinarios atañen por lo general al ejercicio de la caza, recogida de productos vegetales y animales, aprovechamiento de la leña y de la madera, práctica de la agricultura migratoria y, en algunos países, el pastoreo. Estos derechos de uso están regulados por las autoridades locales o por los jefes de tierra que hacen respetar los principios de la limitación de los derechos al uso familiar, el respeto del interés común y la conservación de los recursos naturales en beneficio de las generaciones futuras. Este derecho consuetudinario se prestaba perfectamente a una utilización de los recursos naturales efectuada dentro de una economía de subsistencia y de trueque.

La simbiosis entre el derecho consuetudinario y el derecho escrito se realiza de diferentes formas según se trate de países anglófonos o francófonos. Las leyes forestales adoptadas por la antigua administración británica han reconocido con frecuencia las pretensiones de la población local a la propiedad forestal. Así por ejemplo, en Ghana, los bosques fueron declarados propiedad de las comunidades tradicionales. En Nigeria, muchos bosques fueron declarados montes comunales y los bosques pertenecientes al Estado no podían considerarse reservados sino previo dictamen de los representantes locales. En Malawi, el 82% de los bosques son propiedad de las comunidades tradicionales ("customary lands") y los bosques del Estado sólo se han creado previo acuerdo con las autoridades tradicionales locales. Algunos de estos bosques colectivos o comunales han podido ser, con el consentimiento de los representantes locales, declarados reservas forestales, convirtiéndose en parte del patrimonio forestal permanente del país sin necesidad de modificar su estatuto territorial.

En Africa francófona, la legislación forestal se basó en el principio del derecho romano de que toda tierra no ocupada sobre la cual no se pudiese probar la existencia de un título escrito de propiedad, pertenecía al Estado. Por ello, el conjunto de las tierras forestales quedaron declaradas de dominio público, aunque la población local ejercía sobre ellas no pocos derechos de usufructo. Hubo por lo tanto contradicción entre el derecho consuetudinario oral y las reglamentaciones escritas de la legislación forestal, lo que explica la reticencia que muestran por lo general las poblaciones frente a la delimitación de las reservas forestales. Después de la independencia, los países de expresión francesa han tratado de modificar las disposiciones sobre la propiedad forestal pero, por lo general, los textos por los que se crean bosques cantonales (Gabón) o de colectividades (Costa de Marfil) o comunales han quedado como letra muerta llegándose así al mantenimiento del statu quo pudiendo realmente considerarse como propiedad estatal el conjunto de la superficie forestal.

En el Camerún, país constituido por la unión de dos partes antes bajo dominio inglés y francés, respectivamente, es donde la evolución de la reglamentación sobre la propiedad adquiere tonos más interesantes. El Código Forestal de 1974 distingue:

- los bosques nacionales: bosques reservados al Estado;
- los bosques de las colectividades públicas: bosques delimitados, cuyas rentas provenientes de su explotación van a parar a las colectividades;
- los bosques privados: bosques repoblados por particulares o destinados a ello;
- otros bosques: pertenecientes al "patrimonio colectivo nacional" y administrados por el Estado, ejerciéndose en ellos los derechos de usufructo por parte de las poblaciones pero que pueden ser regulados por el Estado.

Por lo que respecta a la propiedad privada de las tierras forestales, generalmente es bastante reducida en Africa tropical. Prácticamente inexistente en los países de expresión francesa, está más generalizada en los países anglófonos, sobre todo en Africa austral (Zambia, Zimbabwe, Botswana).

Los gobiernos surgidos de las revoluciones socialistas recientes, han procedido a una nacionalización más o menos completa de las zonas rurales, incluidos los bosques. Esta actuación no ha tenido realmente efecto concreto más que en Etiopía, donde la mitad de los

bosques pertenecía a propietarios feudales: en el sistema actual, todos los bosques se consideran nacionalizados pero los de menos de 800 ha están administrados por las asociaciones de campesinos. En Madagascar, están reduciéndose los pocos macizos privados concedidos al tiempo de la colonización. En el Congo, se han suprimido las disposiciones relativas a los bosques privados y comunales que se habían mantenido en la ley forestal hasta 1973: todos los bosques pertenecen al Estado.

c) Asia tropical

En varios países de la región, los cambios políticos recientes han tenido sus efectos en la distribución de la propiedad forestal. En conjunto, el resultado ha sido un aumento importante de las tierras forestales bajo propiedad, control y manejo directos del Estado. También existe la propiedad de los particulares, sociedades, colectividades y grupos religiosos, así como otras formas de propiedad. Aun cuando la propiedad es esencialmente del Estado, existen diferencias en el grado de control practicado y en el tipo de institución encargada del mismo.

- En el conjunto de la región, el 80-90% del área forestal es propiedad estatal y se halla bajo el control y manejo de los servicios forestales. Estos son los encargados de la administración y ordenación de todos los recursos forestales, de la aplicación de los reglamentos y de la percepción de los ingresos provenientes del bosque. Las tierras forestales han pasado poco a poco bajo control estatal durante los últimos 30 años.

En los países de Sudasia (por ejemplo India), muchos bosques eran propiedad de los Estados principescos o de los particulares antes de que esos países adquirieran la independencia. A fuerza de leyes se ha ido aboliendo progresivamente la propiedad privada. En la India, el último de estos decretos fue el "Kerala Private Forests (Vesting and Assignment Act), 1971". En otros países se tomaron medidas sencillas y el control y la administración de las tierras forestales se confiaron a los servicios forestales. Sin embargo, existen ejemplos donde los bosques del patrimonio estatal están controlados por otros servicios. Por ejemplo, en Sri Lanka, los bosques de las reservas y de los santuarios de la fauna dependen del Servicio de la Conservación de la Fauna del Ministerio del Turismo y de la Marina Mercante.

En Filipinas, algunos bosques están clasificados como alienables y disponibles y su administración ha pasado a la Oficina Territorial ("Bureau of Lands") para su transferencia a tenor de la "Public Land Act".

En los países de planificación centralizada del Asia del sudeste continental, todos los bosques son de dominio público y están administrados por sus servicios forestales.

Recientemente, se han creado en varios países y Estados de la región empresas semi-autónomas y sociedades estatales. Comparten las responsabilidades administrativas de gestión con los servicios forestales. Como ejemplo cabe citar las sociedades de desarrollo forestal, las sociedades forestales públicas y las sociedades estatales en India, Bangladesh, Sri Lanka, Birmania, Tailandia, Lao, Viet Nam, Indonesia, Sabah, etc.

- En algunos países de la región, la propiedad de pequeñas superficies forestales pertenece a entidades locales. En Nepal siguen existiendo los bosques de los "panchayat" (Comunas) y los bosques religiosos ("Temple forests"). Son comunales algunos bosques en torno a las aglomeraciones urbanas paquistaníes. Antes de 1975 se daban unas 20 000 hectáreas de superficies forestales como montes bajo el control de las municipalidades en Kampuchea.

- Los bosques de Papua Nueva Guinea no pertenecen al Estado sino a las tribus y clanes como en la mayoría de los países del Pacífico. En 1974, 80 000 hectáreas solamente se hallaban bajo dominio público y ni siquiera esto lo veía bien la población. El Gobierno tiene que negociar con las tribus y los clanes para poder aprovechar los recursos forestales.

- En los países de la región siguen existiendo áreas relativamente pequeñas de bosques de particulares. Se hallan muchas veces diseminadas y en curso de conversión a otros usos. Se estima que en India quedan 940 000 ha de tierras forestales privadas (cubiertas o no de bosques). Todos los bosques particulares de más de 20 ha han quedado nacionalizados en Sabah de acuerdo con las leyes de reforma de la propiedad rural de 1973, sobre todo en las regiones montañosas. En Bhután, todavía se hallan cubiertas de bosques pequeñas superficies distribuidas a los particulares para su cultivo. Sin embargo, el Código Forestal de 1969 de este país transfiere al Estado el derecho absoluto de propiedad de los productos forestales y los terrenos forestales particulares.

Estatuto legal de los bosques

a) América tropical

Las denominaciones utilizadas para los diferentes tipos de zonas reservadas en las que pueden encontrarse los bosques son muchas pero pueden clasificarse en un número reducido de categorías jurídicas.

Existen áreas forestales reservadas para la producción (actual o futura) de madera como las "reservas forestales de producción" o "reservas forestales de inmovilización" en Bolivia, las "unidades forestales industriales permanentes" en Ecuador, la "Reserva de Olancho para pulpa y papel" en Honduras, las "florestas nacionais" del Brasil, las "production reserves" (reservas de producción) de los países anteriormente bajo dominio británico. Hay bosques situados dentro de las zonas destinadas a la conservación de los suelos y de las aguas, donde está prohibido total o parcialmente el aprovechamiento forestal, que se llaman "bosques de protección" (Perú), "reservas forestales de protección" (Bolivia) o "zonas de protección forestal" (México) o "protectoras" (Costa Rica). Hay también todo un importante conjunto de parques nacionales y reservas análogas en casi todos los países estudiados que reciben varias denominaciones: "área nacional de recreación" en Ecuador, "área natural única" en Colombia, "parques nacionales", "parques naturales" (o "nature park" en Suriname), "reservas naturales" (o "nature reserves" en Suriname), "santuario de flora", "santuarios nacionales" y "santuarios históricos", etc. Algunas de esas clasificaciones tienen carácter científico como las "reservas biológicas", "científicas", "ecológicas", "reservas de la biosfera"; otras se destinan más bien a la protección de la fauna: "refugios de vida silvestre" en Bolivia, "reservas de producción faunística" en Ecuador, o "wildlife reserves" (reservas de fauna) en Trinidad y Tabago, "santuarios de faunas". Para el conjunto de la región se ha estimado que las áreas donde está prohibida la explotación forestal (situadas en su inmensa mayoría en los parques nacionales y reservas análogas) ascienden a 13 906 000 ha de bosques densos latifoliados (NHCf2r), 160 000 ha de bosques de coníferas (NSf2r) y 2 120 000 ha de formaciones arboladas abiertas (NHc/NHO2r), o sea en total 16 186 000 ha o un 1,8% solamente del conjunto de estas formaciones (las proporciones son de 2,1% para los bosques densos y de 1,0% para las formaciones arboladas abiertas).

b) África tropical

El conflicto entre las actividades agrícolas (tradicionales y modernas) y las actividades forestales lo han resuelto de forma distinta las antiguas administraciones coloniales, cuyos textos administrativos siguen todavía en vigor, por lo menos parcialmente, en muchos países. En las colonias francesas y belgas se procedió a la reserva de bosques. Estos bosques reservados ("forêts classées") eran bosques delimitados después de que con un procedimiento administrativo se había reconocido que no eran necesarios para otros usos que no fueran los forestales y que se hallaban libres de derechos consuetudinarios que amenazaban su existencia. En principio estaba prohibido terminantemente que estos bosques reservados se dedicaran a usos agrícolas y no debían, por lo tanto, ser objeto de desmonte sin antes haberse tramitado su desclasificación. En muchos casos, sin embargo, los bosques reservados fueron poco respetados por las poblaciones y la escasez de medios de personal y equipo puestos a disposición de los servicios forestales llevó casi siempre a una cierta tolerancia de esos desmontes ilegales. Se procedió entonces a desclasificaciones parciales de bosques, e incluso a desclasificaciones totales (caso de Marfil). Sin embargo hay que reconocer (en particular en zonas de bosques claros y sabanas boscosas) que estos bosques,

a pesar de estos desmontes, fueron relativamente más respetados que los macizos no clasificados, y ahora constituyen muchas veces el núcleo al partir del cual se puede establecer un patrimonio forestal permanente. Estos bosques reservados no se diferenciaban de otros bosques, llamados generalmente "bosques protegidos", en lo tocante a su explotación para obtener madera para la industria, para lo que debían simplemente aplicarse las reglas generales de la legislación forestal. En algunos países sin embargo, como Senegal y Togo, estaba totalmente prohibida la explotación en los bosques para los cuales no se hubiese establecido un plan de explotación al respecto.

Todos los demás bosques se denominaban "bosques protegidos". El término "protegidos" indica que quedaban en ellos prohibidos los desmontes incontrolados y las explotaciones comerciales no autorizadas. Será luego, tras una planificación técnica y como resultado de una acción administrativa y legal, cuando se decidirá si una zona protegida conservará una cubierta forestal o si una parte se destinará a otros fines, y especialmente a la agricultura. El término de "protegidos" supone también en principio una reglamentación de la práctica de los derechos de uso, pues la población puede ejercer en ellos sus derechos consuetudinarios prácticamente con toda libertad. En la realidad, sin embargo, los bosques "protegidos" no lo fueron nunca, y la única reglamentación que se les aplicó en principio fue la relativa al aprovechamiento forestal.

En las colonias inglesas existían "bosques reservados" ("gazetted forest reserves"). En estos bosques, cualquier persona o colectividad que tuviera, con antelación a su reserva, derechos sobre tierras o sobre productos de uno de estos bosques, podía continuar ejerciéndolos. En las zonas no reservadas, cualquier persona o colectividad puede talar y aprovechar árboles (no comprendidos en una lista de especies protegidas) para las necesidades siguientes: artesanía, arte, mobiliario doméstico, maderas para usos domésticos y agrícolas, desmonte para cultivos (después de haber obtenido una autorización especial) y construcción de corrales para el ganado. Fuera de estos "bosques reservados", se procedió con frecuencia a la delimitación de los bosques protegidos ("protected forests"), que tienen fundamentalmente una finalidad de protección pero en los que la explotación no estaba obligatoriamente prohibida del todo (caso de Sierra Leona). Por último, la legislación de estos países anglófonos menciona casi siempre con el término de "zonas de explotación forestal de salvamento" ("salvage logging areas") las zonas en que el bosque, al tener que darse paso a otras utilizaciones, y en particular a la expansión de la agricultura, se explotará previamente para aprovechar su madera.

En las antiguas colonias españolas y portuguesas, el estatuto de las tierras forestales está menos perfilado. Hubo países que no fueron objeto de medidas de reserva (Guinea Ecuatorial y Guinea-Bissau); para otros, las medidas de reserva de bosques no superaron la fase de la delimitación (Angola y Mozambique).

En los países de más antigua independencia (Liberia y Etiopía), la delimitación de un patrimonio forestal estatal es muy antigua. En Liberia existen 14 bosques nacionales ("national forests") que abarcan más del 80% de los bosques actuales. Se trata de bosques que prácticamente están del todo deshabitados. Se les supone unos límites concretos y son constantemente mantenidos y vigilados por las patrullas y guardas forestales. Están destinados en principio a ser objeto de ordenación y manejo. En Etiopía, aproximadamente la mitad de los bosques densos eran ya montes del Estado antes de la revolución de 1975. Luego, se han declarado y delimitado nuevos bosques estatales, medida que se hará extensiva a todos los bosques de más de 800 ha.

Después de su independencia, un cierto número de países han procedido a modificar su código forestal, lo que ha dado lugar a una clasificación práctica y coherente de la utilización de los suelos forestales, elemento indispensable de la política forestal nacional. En todos los países se constata la voluntad de crear un patrimonio forestal permanente. Sin embargo, las disposiciones por las que se regula actualmente el procedimiento de creación de los bosques permanentes son con frecuencia muy difíciles de poner en práctica y, cuando se salva ese obstáculo, se plantea entonces el problema de los medios de que disponen los servicios forestales para hacer respetar esos bosques y planificar su aprovechamiento.

Por lo que toca a los parques nacionales y reservas integrales, donde la explotación forestal está prohibida totalmente, ha resultado que abarcaban en Africa 9 018 000 ha de bosques latifoliados densos (NHcf2r), 110 000 ha de bosques de coníferas (NSf2r), 201 000 ha de formaciones de bambú (NHbf2r) y 41 975 000 ha de formaciones mixtas de árboles y gramíneas (NHc/NHO2r), o sea en total 51 304 000 ha de formaciones arboladas. Así pues, el 4,2% solamente de los bosques latifoliados densos figuran incluidos en parques nacionales, de los cuales casi las dos terceras partes se hallan en sólo el Zaire. Este porcentaje supera, en cambio, el 8% para las formaciones arboladas abiertas, proporción muy fuerte respecto a las dos otras regiones, que poseen conjuntamente 15 veces menos de formaciones arboladas abiertas reservadas en parques nacionales y otras reservas análogas. En total, el 7,3% de la cubierta arbolada del Africa tropical se halla por lo tanto incluida en parques nacionales y reservas análogas.

c) Asia tropical

i) Se han establecido clasificaciones reglamentarias que se diferencian por las instrucciones y las normas relativas al acceso a los bosques. Aunque las denominaciones varían de un país a otro, se pueden distinguir en general las categorías siguientes:

- reservas forestales: están por lo general bien definidas, delimitadas y colocadas reglamentariamente bajo el control total de los servicios forestales. En estos bosques, la tala, la recogida de productos forestales, el pastoreo e incluso el acceso, están prohibidos salvo disposición contraria. Estas reservas abundan especialmente en los países de Sudasia y en Birmania, Tailandia, Malasia y Brunei. En Asia del sudeste, esta categoría no se aplica estrictamente ni a Indonesia, ni a Filipinas. La proporción en superficie representada por estas reservas es aproximadamente la mitad de las tierras forestales en India y en Bangladesh. En Birmania, el 14% de la superficie del territorio está cubierto por reservas forestales. En Tailandia, se han reservado 15 millones de hectáreas. En Sabah, el 37% de los bosques son reservas mientras que esta cifra sólo se eleva al 8% en Sarawak. En 1970, las reservas forestales representaron el 30% de los bosques del patrimonio estatal de Kampuchea;
- bosques protegidos: como las reservas forestales, se trata de zonas delimitadas y clasificadas, de cuyo control y ordenación se cuidan los servicios forestales. Sin embargo, el control es flojo y los campesinos se benefician en general de derechos de pastoreo y de la recogida de los productos forestales (madera menuda, madera seca, forraje, etc.) para su propio consumo. En los países del Asia del Sudeste (salvo Nepal) y en Birmania, estos bosques protegidos son muy comunes;
- bosques no clasificados: son los bosques públicos cuyo estatuto no se halla bien definido. Los hay especialmente en Sudasia.

La clasificación precedente no se aplica estrictamente a todos los países y las subregiones de Asia tropical. En Nepal, la clasificación se basa más en el manejo que en otros países (bosques protegidos, bosques de producción, bosques particulares, bosques de explotación limitada, bosques alienables, etc.). En Filipinas, la ley distingue las tierras forestales de las que son alienables y disponibles. En Indonesia, el Gobierno ejerce un gran control sobre los bosques públicos y las plantaciones privadas conforme a la "Basic Forest Act" de 1967; se abriga el propósito de establecer una clasificación funcional de las tierras forestales, pero todavía no se ha puesto en práctica.

ii) En casi todos los países de la región, cada vez se nutre más interés por la conservación de la fauna y la protección del medio ambiente, lo que ha acarreado la creación de parques nacionales, santuarios de fauna, reservas de biosfera y otras zonas análogas protegidas. En los bosques pertenecientes a estas reservas, la explotación e incluso el manejo por parte de los servicios forestales están prohibidos o reducidos al mínimo.

Las superficies forestales incluidas en los parques nacionales y reservas análogas están integradas por 16 460 000 ha de bosques latifoliados densos (NHCF2r), 1 090 000 ha de bosques de coníferas (NSF2r), 36 000 ha de formaciones de bambú (NHBf2r) y 605 000 ha de formaciones arboladas abiertas (NHC/NHO2r). El 5,4% de la superficie total de las formaciones arboladas densas y abiertas de la región se hallan, por lo tanto, incluidas en parques nacionales y reservas análogas, proporción intermedia entre la de América tropical (1,8%) y la de África tropical (7,3%). Sin embargo, es en Asia tropical donde el índice de reserva de los bosques densos es por el momento más fuerte (5,8%).

Manejo

En los comentarios sobre los cuadros de áreas ya se ha señalado la débil proporción de los bosques productivos sujetos a manejo forestal en el conjunto de los 76 países tropicales estudiados. En los capítulos anteriores ya se han dado algunas indicaciones sobre las áreas forestales cuya explotación está prohibida y que en su mayor parte se hallan situadas en los parques nacionales y reservas análogas. Estas zonas son objeto de un manejo más o menos intensivo para el aprovechamiento de la fauna, del turismo, de los esparcimientos y diversos objetivos de conservación o de preservación. En los párrafos que siguen se dan algunas indicaciones generales sobre el manejo de los bosques productivos.

a) América tropical

Si se aplica la definición restrictiva de manejo intensivo que se ha dado en este estudio, es decir, de una gestión que comprende no sólo la aplicación estricta y controlada de reglamentos de aprovechamiento sino también tratamientos silvícolas y de protección contra incendios y enfermedades - en conjunto existen poquísimos bosques manejados en América tropical. Algunos millares de hectáreas en Trinidad y Tabago y superficies a escala experimental en Costa Rica, El Salvador, Suriname y Colombia, son los únicos bosques latifoliados densos sujetos a manejo intensivo. Las áreas de bosques de coníferas en esta categoría, en Honduras, en Nicaragua y en Cuba no son en cambio despreciables aunque representan solamente el 3,3% de los bosques de coníferas productivos de la región.

Existen muchos indicios de una intensificación del manejo en América tropical. El control de la explotación forestal y las actividades de protección - sobre todo la prevención y la lucha contra los incendios de los pinares - se hallan ya muy desarrolladas en México. En Perú y en Venezuela, la ley prevé la obligación de estudios previos en las zonas donde se solicitan permisos de extracción. En Belize y en Jamaica se ejerce un control más estrecho de los aprovechamientos. Varios países han preparado planes de ordenación pero todavía no se han puesto en práctica (Belize, Brasil, Guatemala y Paraguay). Por último, recientemente se han multiplicado ensayos silvícolas e investigaciones sobre el incremento de los bosques naturales, principalmente en Brasil, Costa Rica, Guyana francesa, México, Perú y Venezuela.

b) África tropical

En los países de África tropical sometidos antiguamente a dominio belga y británico (concretamente, Ghana, Nigeria, Kenya, Sudán, Tanzania, Uganda, Malawi, Zambia, Zimbabwe y Zaire), existían ya desde hace mucho tiempo reglamentos de aprovechamiento o "working plans", acompañados muchas veces de tratamientos silvícolas que miraban a regenerar los bosques enriqueciéndolos en lo posible. Cabe, pues, considerar que en 1960 el manejo forestal intensivo (en el sentido de este estudio, que implica planes de ordenación y tratamiento silvícola) se ejercía en estos países en superficies relativamente importantes (de unos 4 a 4,5 millones de hectáreas de bosque denso en total). Sin embargo, en muchos países, el crecimiento de la población al ejercer una presión muy fuerte sobre los bosques, sumada a la penuria de cuadros intermedios y de financiación, hizo abandonar progresivamente esos planes de ordenación que nunca se pusieron realmente en práctica ni se revisaron cuando llegaron a su vencimiento. Tal es el caso particularmente de Nigeria, Zaire y Tanzania, países para los cuales no cabe pensar hoy día en que existen bosques sometidos a manejo intensivo en el sentido de este estudio.

En la actualidad, por lo tanto, existen cinco países de Africa tropical que poseen bosques densos sujetos a manejo intensivo. Son: Ghana, cuya extensión de 1 167 000 ha de bosques sujetos a manejo constituyen más de las dos terceras partes de las superficies forestales manejadas de Africa tropical y la casi totalidad (88%) de los bosques densos productivos del país; Uganda, que posee 442 000 ha de bosques densos en manejo, o sea, el 26% de las superficies forestales manejadas del Africa tropical y las dos terceras partes de las superficies forestales productivas del país (debido a las dificultades políticas con que ha tropezado este país durante los 15 años últimos no puede asegurarse el cumplimiento real de los planes de manejo); Kenya con 70 000 ha de bosques manejados, de ellas 50 000 ha de bosques latifoliados y 20 000 ha de bosques de coníferas, o sea, el 15% de sus superficies de bosques densos productivos, el Sudán (50 000 ha, o sea el 16% de sus superficies de bosques densos productivos) y, por último Zambia (5 000 ha). En total, existen por lo tanto sólo 1,75 millones de hectáreas de bosques densos sujetos a manejo de un total de 163,5 millones de hectáreas de bosques productivos, es decir, apenas más del 1%.

Desde hace varios años, sin embargo, sobre todo en el ámbito de las actividades desarrolladas por la FAO, la idea de manejo intensivo de los bosques densos africanos, planteada en varias ocasiones durante las reuniones del Comité de la FAO de Desarrollo Forestal en los Trópicos, se ha concretado en la preparación de planes experimentales de manejo para varios bosques como el de Deng-Deng en Camerún (1978) y los bosques de la Mondah (1970), de los Lagos del Norte (1972), de Fougamou (1979) y del Sud-Estaire (1979) en Gabón. Por desgracia, estas ideas de manejo no han sido aplicadas por lo general, siendo uno de los obstáculos la falta de unidades técnicas dependientes de los servicios forestales capaces de poner en obra estos planes de ordenación. Hay que subrayar también la falta prácticamente total de cooperación positiva por parte de las compañías de explotación forestal y la inexistencia de estímulos hacia las poblaciones locales para la realización de estas acciones.

Se están desarrollando esfuerzos concretos de manejo en algunos países como Camerún (bosque de Deng-Deng) y en Ghana (desarrollo de los recursos forestales energéticos). En Costa de Marfil se está creando todo un dispositivo de estudio para la evolución de los bosques densos según diferentes tipos de intervención, cuyos resultados podrán servir para la ordenación del patrimonio forestal permanente de este país.

En algunos países existen formas de manejo "extensivo". Tal es el caso de varios países africanos de expresión inglesa. Interesa especialmente también el caso del Congo, que puede servir de modelo de lo que significa la puesta en práctica de una planificación regional basada en una ordenación extensiva de los macizos forestales. La legislación forestal prevé en efecto:

- la creación de unidades regionales denominadas "unidades forestales de ordenación";
- la realización de inventarios forestales de estas unidades;
- el estudio de un plan de ordenación relativo no sólo a la explotación de la madera, sino también a los aspectos turísticos y al ejercicio del derecho de caza y la protección de la fauna, y que comprende, en cuanto al aspecto forestal, la determinación de un volumen máximo anual extraíble para las principales especies comerciales, el estudio de un esquema infraestructural y prescripciones en materia de silvicultura;
- el reparto de la superficie en una o varias unidades forestales de explotación para que las que se preparará un plan de explotación.

c) Asia tropical

La experiencia hasta ahora en materia de ordenación intensiva se limita a sólo algunos países de la región, fundamentalmente Birmania, Bangladesh, India, Pakistán y Malasia. Los primeros planes de ordenación en el subcontinente indio se elaboraron hace más de un siglo bajo dominio británico.

Los conocimientos y la experiencia en materia de silvicultura y de ordenación se han acumulado por lo que respecta a Sudasia. Ha sido posible todo eso debido a que la mayoría de los bosques sujetos a manejo en esta subregión son bosques deciduos húmedos o secos menos complejos que los de tipo siempreverde o semideciduo.

En cambio, el manejo intensivo de los bosques de Asia del sudeste ha tropezado con varias dificultades, entre otras: la experiencia anterior limitada a algunos países, la falta de personal capacitado, el predominio de las consideraciones de orden económico en la asignación de las concesiones desde fines de los años 1960, el carácter complejo de los ecosistemas forestales.

El manejo forestal intensivo en la región se limita, por lo tanto, sobre todo al subcontinente indio y a las formaciones distintas de los bosques tropicales húmedos.

Los sistemas de ordenación forestal practicados en la región son monocíclicos o policíclicos. Con los primeros (mejor conocidos con el nombre de sistemas por cortas de abrigo) se mira a obtener un rodal de árboles aprovechables relativamente uniforme. Estos sistemas se aplican en Sudasia, sobre todo en los bosques de coníferas y en los bosques siempreverdes y semideciduos. El "Malaysian Uniform System", que se practicó a principios de los años sesenta en los bosques de baja altitud de Malasia ha quedado abandonado en la práctica. En Malasia peninsular y en Sarawak se han introducido actualmente otros sistemas. Los sistemas policíclicos - cortas selectivas clásicas con mejora del rodal residual o sin ella - son los más corrientes en los bosques densos de la región. Sin embargo, muchos de los bosques que se aprovechan de esta forma se desmontan luego por obra de la agricultura migratoria y de los inmigrantes, lo que reduce mucho la aplicación efectiva de estos sistemas de ordenación.

Aprovechamiento forestal (Cuadros 2 y 3)

a) Madera en trozas

Se trata del material para las industrias de la madera, es decir de la madera para aserrar y para chapas fundamentalmente y, en segundo término, de la madera para trituración y de los postes industriales. Las trozas para aserrar y para chapas se extrae de los bosques naturales y, en menor grado, de las plantaciones que no son de crecimiento rápido; el segundo producto proviene sobre todo de las plantaciones, con la excepción sin embargo de los raros ejemplos de transformación en virutas de las especies latifoliadas tropicales mixtas (Colombia, Camerún, Papua Nueva Guinea) y de la utilización de las formaciones asiáticas de bambú y de los bosques de coníferas mexicanos para la pasta de papel.

En el siguiente cuadro se da una idea del orden de magnitud de las cantidades de trozas para aserrar y para chapas de latifoliadas y de coníferas explotadas anualmente en los últimos 20 años para cada una de las tres regiones estudiadas. Estas cifras están tomadas de los Anuarios FAO de Productos Forestales y corresponden a los volúmenes oficialmente registrados o, a falta de estas cifras, a estimaciones de la FAO (sobre todo en los últimos años). No tienen, por lo tanto, en cuenta las cantidades extraídas ilegalmente, que pueden alcanzar en algunos países e incluso superar el 30% del volumen indicado.

Volumen de madera para aserrar y para chapas aprovechado anualmente
en las regiones estudiadas.
(en miles de metros cúbicos)

Región	Período	1961-65	1966-70	1971-75	1976-79	
					Total	de sólo bosques naturales (estimaciones)
América tropical (23 países)						
	Latifoliadas	12 500	13 870	17 500	22 140	21 400
	Coníferas	9 860	12 550	14 760	20 250	12 000
	Latifoliadas y coníferas	22 360	26 420	32 260	42 390	33 400
Africa tropical (37 países)						
	Latifoliadas	9 910	13 080	15 080	16 000	15 350
	Coníferas	410	580	680	710	150
	Latifoliadas y coníferas	10 320	13 660	15 760	16 710	15 500
Asia tropical (15 países) ^{1/}						
	Latifoliadas	30 870	45 510	63 360	77 250	73 550
	Coníferas	1 180	1 510	1 960	2 770	2 750
	Latifoliadas y coníferas	32 050	47 020	65 320	80 020	76 300
Total de los 75 países						
	Latifoliadas	53 280	72 460	95 940	115 390	110 300
	Coníferas	11 450	14 640	17 400	23 730	14 900
	Latifoliadas y coníferas	64 730	87 100	113 340	139 120	125 200

^{1/} Los 16 países estudiados menos Bhután.

Si se comparan las estimaciones de las cantidades extraídas anualmente con las áreas de bosques densos y abiertos productivos, se obtienen las siguientes producciones medias por hectárea para el período de 1976-79.

Producciones medias anuales de madera para aserrar y para chapas
por hectárea de bosque denso productivo (1976-79)
(en m³/ha)

Región	Bosques latifoliados densos productivos	Bosques de coníferas productivos	Bosques densos de latifoliadas y coníferas productivos
	NHCf1	NSf1	NHCf1+NSf1
América tropical (23 países)	0,04	0,62	0,06
África tropical (37 países)	0,09	0,26	0,10
Asia tropical (15 países)	0,38	0,49	0,39
Conjunto de los 75 países	0,18	0,58	0,14
Europa sin la URSS (25 países)	0,62	1,40	1,08

La producción anual por hectárea de los bosques latifoliados densos tropicales es, por lo tanto, cinco veces menor a la de los bosques latifoliados europeos, mientras que esta proporción es dos veces superior para los bosques de coníferas. Una de las razones de ello es desde luego la inaccesibilidad de grandes zonas de bosques productivos, sobre todo, de los bosques latifoliados mixtos de las cuencas del Amazonas y del Congo. Razón ésta que vale poco para los bosques de coníferas productivos. Sin embargo, la comparación es difícil de establecer por varias razones:

- los bosques europeos producen aproximadamente dos tercios más de madera para trituration mientras que los bosques tropicales sólo producen cantidades muy bajas; en cambio, estos últimos suministran madera para usos domésticos en cantidades mayores;
- una proporción nada despreciable de los bosques europeos están plantados o repoblados artificialmente y habría que incluir a las plantaciones forestales tropicales para poder establecer una comparación plenamente válida;
- por último, y sobre todo, el patrimonio forestal productivo europeo es relativamente estable y está sujeto en gran medida a un manejo sostenido. Los bosques productivos de los países tropicales, una vez explotados, se abandonan en gran parte luego a la agricultura o a otras formas de aprovechamiento de las tierras y no tienen, por lo tanto, posibilidades de producir de nuevo madera de construcción al término de una rotación (sistema policíclico) o una rotación entera (sistema monocíclico).

Por esta última razón, la única cifra de producción que se puede indicar en la inmensa mayoría de los casos es el volumen extraído en los bosques intactos ("primarios" o "viejos bosques secundarios") durante la primera explotación (eventualmente de dos veces seguidas) lo cual se ha llamado en este estudio el "volumen realmente comercializado" (VAC). En el caso relativamente poco frecuente de un segundo aprovechamiento bastante separado en el tiempo del primero, en los bosques que no han sido desmontados entretanto, se puede tratar también de estimar el volumen extraído de nuevo. En el siguiente Cuadro 2 se dan los "volúmenes realmente comercializados" medios por hectárea en las condiciones actuales del aprovechamiento en cada una de las regiones, separadamente para los bosques densos

latifoliados productivos intactos (NHCfluv), los bosques de coníferas productivos intactos (NSfluv) y las formaciones arboladas abiertas productivas (NHC/NHO1), así como los correspondientes volúmenes totales en pie (en millones de m³) dentro de estas tres categorías de bosques.

CUADRO 2 - "Volumen realmente comercializado" (VAC) en pie a finales de 1980
Formaciones productivas intactas
(totales en millones de m³)

Región	Bosques densos productivos latifoliados NHCfluv		de coníferas NSfluv		NHCfluv +NSfluv total	Bosques abiertos productivos NHC/NHO1	
	m ³ /ha	total	m ³ /ha	total		m ³ /ha	total
América tropical (23 países)	8,4	3 811	42,5	65	3 876	5,0	772 1/
África tropical (37 países)	13,5	1 599	59,3	16	1 615	2,2	373
Asia tropical (16 países)	31,3	3 044	56,9	101	3 145	12,3	105
Total de los 76 países	12,6	8 454	50,9	182	8 636	3,8	1 250

1/ Se ha aplicado el volumen realmente comercializado adoptado para el Brasil (5,0 m³/ha), cifra extrapolada de la superficie de los bosques latifoliados abiertos productivos para el conjunto de América tropical (véase nota al pie del Cuadro 1a).

De este cuadro pueden sacarse algunas consideraciones interesantes:

- los volúmenes medios extraídos por hectárea en los bosques latifoliados densos productivos intactos son relativamente bajos en América y en África tropicales y relativamente fuertes en Asia tropical, debido a la riqueza en especies comerciales de los bosques de Dipterocarpaceas del sudeste asiático. Las "reservas" existentes - bajo el aspecto nada satisfactorio pero desgraciadamente predominante de una explotación de carácter minero - corresponden por lo tanto a 178 años de aprovechamiento al nivel y en las condiciones actuales de América tropical, a 104 años en África tropical y a 42 años solamente en Asia tropical. Estas cifras indicativas suponen que todos los bosques productivos llegarán a ser progresivamente accesibles bajo el aspecto económico y que no serán desmontados antes de ser objeto de aprovechamiento 1/, dos hipótesis éstas que entrañan una sobrestimación de las "reservas" y de que el VAC no aumentará, lo que resulta por lo general falso, pues la reducción de los bosques productivos induce a aprovechar las especies llamadas "secundarias" - hipótesis que lleva a infraestimar estas "reservas";
- los volúmenes medios extraídos por hectárea de los bosques de coníferas (no manejados) intactos son del mismo orden de magnitud en las tres regiones y de dos a cinco veces superiores a los de los bosques latifoliados de la misma región. Las "reservas" existentes corresponden a 7 años de producción en América tropical, a más de 100 años en África tropical y a 37 años en Asia tropical. Estas cifras de duración tienen menos significado que en el caso de los bosques latifoliados pues una proporción importante de la producción se extrae de bosques de coníferas no vírgenes (es decir, ya explotadas una vez), y en particular de los que son manejados y que cubren, en

1/ Lo que en efecto no ocurre pues cada año aproximadamente 1,8 millones de ha de bosques densos latifoliados productivos intactos quedan destruidos antes de su aprovechamiento.

Asia sobre todo, una superficie significativa. Sin embargo, el caso de los bosques de coníferas de América tropical - sobre todo los de México y Centroamérica - podría hacerse crítico debido a que al riesgo de sobreexplotación para madera se añaden las formas múltiples de degradación (incendios reiterados, insectos, pastoreo excesivo y otras prácticas abusivas), que tienden a una reducción progresiva del capital en pie.

En el caso de los bosques latifoliados densos, la producción proviene en grandísima parte de los bosques vírgenes (NHCfluv), mientras que, como se acaba de señalar, la producción de madera de coníferas está alimentada sobre todo por los bosques ya explotados y sujetos a manejo o no (NSflm y NSfluc). En el Cuadro 3 se dan las estimaciones de las superficies de bosques densos productivos vírgenes que se explotarían anualmente para madera para aserrar y para chapas en los años que van de 1981 a 1985.

CUADRO 3 - Areas estimadas de bosque denso productivo intacto explotados anualmente (madera para aserrar y para chapas) en el período 1981-85 1/ (en miles de ha)

Región	Latifoliadas NHCfluv	Coníferas NSfluv	Total NHC-NSfluv
América tropical (23 países)	1 960	43	2 003
África tropical (37 países)	635	4	639
Asia tropical (16 países)	1 741	14	1 755
Total de los 76 países	4 336	61	4 397

1/ Se añaden a las áreas de bosque denso intacto desmontadas (sobre todo para usos agrícolas).

Si se quiere conocer las superficies de bosques densos intactos que cada año se modificarían por su aprovechamiento o se desmontarían para usos agrícolas, hay que añadir a las cifras anteriores las de las columnas correspondientes a los Cuadros 6 sobre deforestación (véase Sección 2.1.1). Se nota, por lo tanto, que de 1981 a 1985 se modificarán en total unos 6 136 000 ha de bosque latifoliado denso productivo intacto, siendo la cifra correspondiente a los bosques de coníferas del orden de 158 000 ha. Conviene señalar, no obstante, que la suma de estas dos operaciones no tiene mucho sentido debido a que la explotación selectiva practicada en la grande mayoría de los países tropicales sólo afecta relativamente poco al bosque, mientras que los desmontes agrícolas hacen desaparecer por lo menos durante varias decenas de años un bosque adulto.

b) Leña y carbón vegetal

La producción anual total de leña y de carbón vegetal de los 76 países estudiados ha sido aproximadamente de 1 100 millones de m³ como media durante el período de 1976-79 según el Anuario de Productos Forestales de la FAO, lo que representa cerca de 0,6 m³ por habitante, es decir unas 8 veces más que la producción de madera para aserrar y para chapas. Lo cual significa el predominio de estos productos en relación con todos los demás y la importancia que conviene atribuirles.

La leña suministra el 58% del consumo energético total del conjunto de los países africanos en desarrollo, el 17% de los países asiáticos y el 8% de los países de América Latina. En los países más pobres, este porcentaje puede incluso superar el 90%. Constituye en efecto la mayor parte, por no decir la casi totalidad de las necesidades de energía doméstica de las poblaciones rurales. La madera utilizada para carbón representa una reducida fracción (muchas veces inferior al 5% en volumen) de la leña, salvo en algunos contados países donde se utiliza en gran escala como fuente de energía industrial: el caso más sobresaliente es

el de Brasil, donde se estima en unos 8 millones de m³ el volumen utilizado para la fabricación de carbón vegetal, destinado esencialmente al suministro energético de la industria siderúrgica en el sudeste del país.

La leña y la madera para carbón provienen todavía en gran parte de las formaciones leñosas naturales y de los barbechos de bosque correspondientes y, para el resto, de los arbolados agrícolas, huertos, árboles diseminados y plantaciones de madera para leña (estas últimas cubrían en 1980 una superficie total inferior a 4,44 millones de hectáreas), superficie total de las plantaciones no industriales registradas en dicha fecha, véase Sección 1.2.2). En Africa tropical, la casi totalidad de los recursos de leña provienen de las formaciones naturales y de sus barbechos, sobre todo de las formaciones arboladas y arbustivas mixtas forestales de árboles y gramíneas (NHc/NHO y n). Los arbolados agrícolas ocupan un lugar importante en las regiones muy pobladas de Asia tropical (por ejemplo Bangladesh y la isla de Java).

En muchas regiones tropicales, la presión de la población no se traduce solamente en el desmonte de las formaciones forestales para extender la agricultura, sino también en una sobreexplotación de las formaciones leñosas restantes, lo que acarrea su degradación y a la postre su desaparición. Las regiones andinas de América tropical, algunas zonas montañosas de Africa oriental (Burundi y Rwanda, por ejemplo), las regiones himalayas del norte de la India y del Nepal sobre todo, y, en casi todos los países, la periferia de las aglomeraciones y las zonas vecinas a los ejes de comunicación, son ejemplos de superficies afectadas por la sobreexplotación para leña.

El Departamento de Montes de la FAO ha llevado a cabo un estudio mundial preliminar sobre la situación de la leña en los países en desarrollo durante el año 1980 en el marco de la preparación de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Fuentes de Energía Nuevas y Renovables (Nairobi, 10-21 de agosto de 1981). En los informes técnicos 1, 2 y 3 de este proyecto de evaluación de los recursos forestales figuran las conclusiones detalladas por región de dichos estudios; a continuación nos limitamos a reproducir el cuadro en que aparecen las poblaciones que experimentan un déficit de leña en América Latina (con inclusión de Argentina, Chile y Uruguay), Africa (sin su parte septentrional, es decir, Africa tropical) y Asia (con el Pacífico, sin China, y los países templados, que no conocen esa penuria, es decir: poco más o menos los 16 países de Asia tropical estudiados).

Poblaciones afectadas por déficit de leña 1/
(en millones de habitantes)

Región	1980						2000	
	Escasez aguda <u>2/</u>		Déficit <u>2/</u>		Déficit previsto		Escasez aguda o déficit <u>2/</u>	
	Población total	Población rural	Población total	Población rural	Población total	Población rural	Población total	Población rural
Africa	55	49	146	131	112	102	535	464
Asia y Pacífico	31	29	832	710	161	148	1 671	1 434
América Latina	26	18	201	143	50	30	512	342
Total	112	96	1 179	984	323	280	2 718	2 240

1/ Población total y población que consume energía de acuerdo con una pauta predominantemente rural (población total menos la de los centros urbanos de más de 100 000 habitantes) en las zonas en que se han producido las distintas situaciones respecto del suministro de leña.

2/ Definición de las categorías de situaciones:

- escasez aguda: zonas o países con un saldo negativo en lo tocante a la energía maderera en los que los recursos de leña existentes han sido utilizados a tal extremo que la población no puede obtener suficiente cantidad de este combustible: el consumo es inferior a las necesidades mínimas;

- déficit: zonas o países cuya población aún puede satisfacer sus necesidades mínimas de leña, pero únicamente mediante una explotación excesiva de los recursos existentes. Estos ya son insuficientes para atender las necesidades actuales y se están agotando.

c) Madera para usos domésticos

Por madera para usos domésticos se entiende en los países tropicales la casi totalidad de la categoría de las "otras maderas en rollo industriales" de la FAO. Su producción anual se estima actualmente en los Anuarios de productos forestales de este organismo en unos 35 millones de m³ (para el conjunto de los 76 países estudiados), es decir, casi una cuarta parte solamente del volumen de madera para aserrar y para chapas y un 3% solamente de la madera dedicada a usos energéticos. Estas extracciones de recursos forestales son por consiguiente relativamente pequeños, aun cuando puedan constituir localmente por su concentración una causa no insignificante de degradación de la cubierta leñosa. La producción (y el consumo) de este tipo de madera por habitante parece más elevado en Africa (0,05 m³ por habitante) en relación con las otras dos regiones (0,015 m³ por habitante para América tropical y 0,010 m³ para Asia tropical). Estas cifras deben, sin embargo, tratarse con cautela debido a que este tipo de madera no se comercializa y posiblemente ni se contabiliza sino en ligerísima proporción.

d) Otros productos forestales

Los productos forestales distintos de la madera, llamados a veces productos forestales "menores", son muy numerosos y variados. Se les puede clasificar en productos alimentarios (frutas, semillas y almendras oleaginosas, hongos, infusiones), fibras (bambú, cañas), caucho, resinas, ceras, tanino, productos farmacéuticos y cosméticos, plantas ornamentales. El estudio no ha cubierto los productos de la caza y, en general, los de origen animal, que pueden ser también importantísimos.

Su explotación excesiva puede originar localmente una degradación e incluso una reducción de las formaciones forestales pertinentes. Así, por ejemplo, la extracción de tanino de la corteza de las especies de manglares es una causa importante de sobreexplotación de estas formaciones en algunos países tropicales.

Sería demasiado largo enumerar todos estos productos y tratar de indicar el nivel de su producción (muchas veces poco conocido). Conviene remitirse a las síntesis regionales (América y Asia), y también a algunos resúmenes por países (Brasil y México, por ejemplo).

1.1.3 Situación actual de los volúmenes en pie

Volúmenes brutos (Cuadros 4)

El volumen bruto (VOB) usado en este estudio corresponde al fuste de los árboles vivos de un diámetro de referencia superior a 10 cm (medido a 1,30 m de altura o por encima de los contrafuertes o las raíces aéreas), desde el tocón, o los contrafuertes o las raíces aéreas hasta la base de la copa o de la primera rama grande. Se ha estimado este volumen para los bosques latifoliados densos y de coníferas (NHCf y NSf), así como para las formaciones abiertas productivas (NHc/NHO1). No se ha tratado de estimar los volúmenes de las formaciones abiertas improductivas (NHc/NHO2), de los barbechos de formaciones arboladas (NHCa, NSa, NHc/NHOa) ni de las formaciones arbustivas (n) por falta de datos básicos suficientes.

Los Cuadros 4a, 4b y 4c dan las estimaciones medias por hectárea y los totales de los volúmenes en pie en cada una de las regiones estudiadas, respectivamente para los bosques latifoliados densos y las formaciones abiertas productivas, las formaciones de coníferas y el conjunto de los bosques latifoliados densos y de coníferas (totales solamente).

Cuadro 4a - Volúmenes en pie (VOB) estimados a finales de 1980
Bosques latifoliados
(totales en millones de m3)

Región	Bosques densos productivos							Bosques densos improductivos		Todos los bosques densos NHCf total	Bosques mixtos productivos	
	no manejados intactos NHCfluv		manejados explotados NHCfluc		manejados NHCflm		total NHCfl	total NHCf2	total NHCf		total NHC/NHO1	total
	m3/ha	total	m3/ha	total	m3/ha	total				m3/ha			total	m3/ha	total
América	157	71 065	119	6 372	140	2	77 439	83	12 223	89 662	50	7 728
Africa	256	30 312	195	8 175	138	237	38 724	117	6 154	44 878	28	4 684
Asia	216	20 972	113	6 579	86	3 116	30 667	131	13 086	43 753	48	406
Total	183	122 349	137	21 126	88	3 355	146 830	105	31 463	178 293	39	12 818

Cuadro 4b - Volúmenes en pie (VOB) estimados a finales de 1980
Bosques de coníferas (NS)
(totales en millones de m³)

Región	Productivos						Improductivos		Todos	
	no manejados		explotados		manejados		total	NSf2		NSf total
	intactos NHCfluv m ³ /ha	total	m ³ /ha	total	NSflm m ³ /ha	total		m ³ /ha	total	
América	178	273	69	906	37	19	1 198	66	633	1 831
África	170	46	64	19	40	1	66	127	68	134
Asia	171	304	84	79	154	445	828	90	251	1 079
Total	174	623	70	1 004	136	465	2 092	74	952	3 044

Cuadro 4c - Volúmenes totales en pie (VOB) estimados a finales de 1980
Bosques densos latifoliados y de coníferas
(en millones de m³)

Región	Productivos			total	Improductivos	Todos
	no manejados intactos	explotados	manejados			
América	71 338	7 278	21	78 637	12 856	91 493
África	30 358	8 194	238	38 790	6 222	45 012
Asia	21 276	6 658	3 561	31 475	13 337	44 832
Total	122 972	22 130	3 820	148 922	32 415	181 337

Las medias a nivel de las regiones y de todo el mundo sólo tienen un significado limitado por el hecho de que el intervalo de variación entre los bosques de una misma categoría, de un paraje a otro en toda una región, puede alcanzar e incluso superar el 50% en más o menos respecto de la estimación media.

El cuadro 4a pone de relieve el hecho, generalmente admitido, del menor volumen medio por hectárea de los bosques densos latifoliados no aprovechados (NHCfluv) de América tropical en relación con los de África y Asia tropicales. Después de su aprovechamiento, en cambio, los bosques densos latifoliados americanos y asiáticos tienen un volumen en pie por hectárea casi igual debido a una explotación mucho más selectiva de los primeros (véase cuadro 2 de la sección anterior). El volumen bruto en pie total de los bosques densos latifoliados productivos (NHCfl) se distribuye así: 53% para América tropical, 26% para África tropical y 21% para Asia tropical. Brasil, Zaire e Indonesia poseen los tres solos el 55% de los 147 000 millones de m³ en pie de los bosques densos latifoliados productivos correspondiendo sólo al Brasil el 32%. Todas estas proporciones son poco más o menos las mismas para los volúmenes brutos en pie totales del conjunto de los bosques densos latifoliados productivos e improductivos.

El rango de los volúmenes medios por hectárea de los bosques de coníferas productivos (NSfl) es mucho más reducido (salvo por lo que respecta a los bosques manejados) que el de los bosques densos latifoliados (Cuadro 4b). Al ser su aprovechamiento más intensivo (salvo en Asia), la diferencia de volumen en pie entre bosques intactos y bosques explotados es más pronunciada que en los bosques densos latifoliados. La cifra del volumen medio de los bosques densos de coníferas improductivos de África (en Etiopía en su inmensa parte) está probablemente sobrestimada y deberá revisarse.

El volumen bruto en pie del conjunto de los bosques densos de los 76 países estudiados se distribuye casi exactamente entre una mitad en América tropical y una cuarta parte en cada una de las otras dos regiones (Cuadro 4c). Algo más de una quinta parte del volumen total de los bosques densos se halla comprendida en los bosques improductivos debido a las condiciones del terreno o del rodal o por razones reglamentarias relativas a su estatuto, esencialmente parques nacionales y reservas análogas. Esta distribución volumétrica entre las regiones es casi la misma para los bosques productivos, correspondiendo a América tropical un peso ligeramente superior (53%) y a Asia tropical una proporción algo inferior (21%).

Cabe considerar muy a grosso modo que el volumen bruto de las ramas es igual al 40% del volumen bruto de los fustes libres, por lo que de los cuadros precedentes pueden deducirse los volúmenes de los fustes más las ramas de los árboles de más de 10 cm de diámetro. Obtenemos así una estimación aproximada del volumen de materia leñosa aérea total del conjunto de la cobertura arbolada tropical, a sabiendas sin embargo de que hay que añadir el volumen de los barbechos de bosque y el de los bosques abiertos improductivos.

Incrementos

Existen pocos estudios sobre el incremento del volumen de los bosques densos latifoliados tropicales. Las cifras de que se dispone sobre el incremento del volumen bruto de todas las especies juntas (VOB), se sitúan en su mayor parte entre 1 y 5 m³/ha/año, lo mismo se trate de bosques productivos intactos o explotados (NHCfluv, NHCfluc) y casi siempre entre 1 y 2 m³/ha/año. El incremento del volumen realmente comercializable (VAC) de los bosques mixtos está comprendido por lo general entre 0,1 y 0,5 m³/ha/año. La posibilidad anual (AAC) de los bosques latifoliados sujetos a manejo intensivo (NHCflm) se estima con frecuencia entre 0,5 y 1 m³/ha/año, pudiendo alcanzar y superar los 2 m³/ha/año en el caso de formaciones homogéneas (ejemplo de los rodales de *Mora excelsa* en Trinidad y Tabago, donde esta posibilidad es de 3,5 m³/ha/año. Todas estas cifras son muy bajas respecto de las estimaciones de productividad primaria neta de 9 a 32 toneladas/ha/año de los bosques tropicales citadas en la obra "Ecosistemas tropicales forestales" de la Unesco (1979).

Se conoce en conjunto con más precisión el incremento volumétrico de los bosques de coníferas. Se estima el incremento medio anual (con corteza) de los bosques de coníferas mexicanos en 1,4 m³/ha/año, con un rango que va de 0,5 a 7 m³/ha/año según los Estados. Las estimaciones para los pinares de América Central varían de 1 a 8 m³/ha/año. La posibilidad de los pinares manejados es de 1,25, 1,7 y 4,6 m³/ha/año, en Cuba, Honduras y Nicaragua, respectivamente. La de los bosques de coníferas del Pakistán varía entre 0,5 y 1,2 m³/ha/año y la correspondiente a la India se ha considerado igual a 1,2 m³/ha/año, como media.

Se conoce todavía menos el incremento de las formaciones mixtas de árboles y gramíneas o formaciones arboladas abiertas (NHc/NHO). Por lo que respecta a la materia leñosa total, la productividad anual media en África se ha considerado del orden de 0,8 a 1,2 m³/ha/año para las formaciones productivas (NHc/NHO1) y de 0,2 a 0,8 m³/ha/año para las formaciones improductivas (NHc/NHO2i) en el "Estudio de la FAO sobre la disponibilidad y uso de madera para combustible". El incremento medio anual del volumen comercial de madera para aserrar y para chapas de las formaciones productivas sigue siendo muy bajo, del orden de 0,05 m³/ha/año por término medio.

1.2 Plantaciones 1/

1.2.1 Introducción

- Hasta finales de la Segunda Guerra Mundial se habían realizado pocas plantaciones forestales en los 76 países estudiados, si se compara la superficie total plantada en 1950 con los 11,5 millones de hectáreas que existen hoy día. Una parte de aquéllas han desaparecido ya o han sido replantadas luego después de su aprovechamiento o se hallan todavía en un estadio tal de degradación que deben excluirse de todo inventario.

Si prescindimos de las introducciones de exóticas en el siglo pasado (por ejemplo, Eucalyptus globulus en Perú y Bolivia o varios otros eucaliptos en Brasil), las principales plantaciones forestales anteriores a 1950 en América tropical fueron los bosques protectivos en torno a la ciudad de México y alrededor de los embalses de Bogotá y de Medellín en Colombia, plantaciones para la producción de leña y de durmientes en el sur del Brasil, y para el suministro de postes para minas en el Perú. En total, la superficie plantada antes de 1951 y que sobrevivió en los 23 países estudiados de América tropical no supera en total las 40 000 hectáreas.

En Africa tropical ascienden a 110 000 ha aproximadamente las que subsisten del conjunto de las plantaciones realizadas hasta 1950. Lo mismo que en América tropical se realizaron introducciones de plantas exóticas y se efectuaron diversos ensayos hasta la primera guerra mundial pero sólo después de ésta se acometieron programas de plantación utilizando concretamente el método taungya desarrollado en Asia. Entre las realizaciones más notables de este período conviene señalar las plantaciones de Eucalyptus saligna y de E. camaldulensis destinadas a alimentar de leña el ferrocarril de Benguela en Angola, las plantaciones industriales de coníferas (Cupressus spp., Juniperus procera, Pinus spp.) en Kenya, y las plantaciones de eucaliptos para leña y madera para usos domésticos en Madagascar, Burundi y Rwanda.

Las actividades de plantación en Asia tropical comenzaron mucho antes que en las otras dos regiones: en 1840 en India (teca), en 1856 en Birmania (teca por el método taungya), en 1866 en Pakistán, en 1871 en Bangladesh (teca), en 1873 en Java (teca) en 1908 en Viet Nam y en 1910 en Filipinas. Sin embargo, en conjunto han seguido siendo plantaciones esporádicas hasta 1950, salvo en Indonesia. Actualmente subsisten 530 000 ha aproximadamente de las plantaciones llevadas a cabo en esa fecha, de las que casi 500 000 ha corresponden al último país nombrado.

- Más del 90% de las plantaciones forestales existentes a finales de 1980 se han realizado efectivamente desde 1951 a un ritmo que crecía regularmente. Estos últimos años se han dedicado relativamente más esfuerzos a la creación de plantaciones no industriales (concretamente, para la producción de leña), que representan actualmente menos del 40% de las plantaciones existentes; esta tendencia debería proseguirse en un próximo futuro (véase Sección 2.2). Para cada una de las grandes regiones pueden trazarse los rasgos principales siguientes que vienen caracterizando los programas de plantación desde 1950:

- en América tropical se han comenzado a establecer grandes plantaciones en los años sesenta en Brasil, Venezuela y Cuba, y solamente en los años setenta en la mayoría de los otros países. Esta aceleración relativamente reciente de los esfuerzos de plantación se revela en la elevada proporción (44%) de las masas creadas en los últimos cinco años (1976-1980). La casi totalidad de las plantaciones se han realizado con fondos públicos, aportados por el Estado u organismos públicos (directamente o mediante la distribución de plantas y asistencia técnica), o por compañías privadas o incluso particulares que se acogían a beneficios fiscales (cabe resaltar el caso del Brasil);

1/ Para una definición precisa de los que se considera como plantación en este estudio nos remitimos al párrafo 2.2.1 del Capítulo II.

- en Africa tropical, la primera "ola" de plantaciones que siguió a la Segunda Guerra Mundial fue la de los años cincuenta, que precedieron a la independencia de una gran parte de los países africanos; de estas décadas subsisten unas 330 000 hectáreas. Después de un breve período de reducción del ritmo durante los primeros años de la década de los sesenta, las actividades de plantaciones han reanudado a un ritmo creciente ya que quedan actualmente unas 880 000 ha plantadas entre 1961 y 1975 (media anual: 58 000 ha) y 470 000 ha plantadas entre 1976 y 1980 (media anual: 94 000 ha). El establecimiento de la mayoría de los rodales lo ha efectuado directamente el Estado con asistencia bilateral o multilateral, o sin ella. Las medidas de estímulo fiscal como las implantadas en Brasil no se han aplicado prácticamente en esta región;
- en Asia tropical, en los años cincuenta y sesenta se ha asistido al desarrollo de las plantaciones con fines sobre todo industriales, en la mayoría de los países. Durante este período fueron fundamentalmente los Estados por intermedio de los servicios forestales los que ejecutaron los programas de plantaciones. Los criterios principales tenidos en cuenta han sido la importancia y la distribución del consumo previsto de madera y la capacidad de los bosques naturales para satisfacer las correspondientes necesidades. En los años setenta se aplicaron otros criterios que fueron también decisivos, sobre todo, bajo el aspecto institucional (creación de sociedades de repoblación, asistencia financiera internacional) y de participación de las comunidades interesadas. Además, las plantaciones destinadas a satisfacer las necesidades de las poblaciones rurales y a reducir su pobreza han tenido una importancia relativa mayor, lo que se traduce en un aumento de la proporción de las plantaciones no industriales en los cinco años últimos (1976-1980), tendencia llamada a afirmarse aún más en los años ochenta.

1.2.2 Áreas de las plantaciones establecidas (Cuadros 5)

Las estimaciones de superficie que figuran en los Cuadros 5a, 5b y 5c, corresponden a las plantaciones establecidas realmente con una densidad satisfactoria ("reasonably stocked") y se han determinado después de haber eliminado los posibles riesgos de la doble contabilidad, sobre todo por replantación después de la corta final. Las cifras que arroja este proyecto se acercan, por lo tanto, más a la realidad que las que provienen de la suma pura y simple de las estadísticas brutas anuales de plantación en los distintos países estudiados.

Plantaciones industriales (Cuadro 5a)

Los 7 millones de hectáreas de plantaciones industriales en los 76 países estudiados corresponden en el 36% a América tropical, el 14% a Africa tropical y el 50% a Asia tropical. El 32% corresponde a plantaciones de latifoliadas distintas de las de crecimiento rápido (PHL1) destinadas a la producción de madera para aserrar y para chapas; el 30% son plantaciones de latifoliadas de crecimiento rápido (PHH1) para madera para chapas y para trituración; y el 38% son plantaciones de coníferas (PS1). Las plantaciones de latifoliadas distintas de las de crecimiento rápido están escasamente representadas en América tropical (5% de las plantaciones industriales solamente), mientras que es en Africa tropical donde se hallan menos desarrolladas las de latifoliadas de crecimiento rápido (16%). Asia tropical se caracteriza entre otros países por la debilísima proporción de plantaciones de coníferas (17%). El 36% aproximadamente (2,5 millones de hectáreas) de plantaciones industriales se ha realizado en los cinco años últimos (1976-1980), siendo esta proporción ligeramente inferior para las plantaciones de latifoliadas distintas de las de crecimiento rápido (29%) y ligeramente superior para las plantaciones de coníferas (42%).

Cuadro 5a - Superficies estimadas de plantaciones establecidas a finales de 1980
Plantaciones industriales
(en miles de ha)

Región	Especies latifoliadas						Especies de coníferas		Todas las especies	
	no de crecimiento rápido PHL1		de crecimiento rápido PHHL		todas las esp. latifoliadas PH.1		PS.1		P..1	
	total	1976-80	total	1976-80	total	1976-80	total	1976-80	total	1976-80
América tropical (23 países)	129	37	868	346	997	383	1 571	662	2 568	1 045
Africa tropical (37 países)	294	68	162	51	456	119	541	144	997	263
Asia tropical (16 países)	1 813	533	1 083	348	2 896	881	606	330	3 502	1 211
Total (76 países)	2 236	638	2 113	745	4 349	1 383	2 718	1 136	7 067	2 519

Merecen destacarse algunos datos a nivel de cada región:

- en América tropical, el 77% de las plantaciones industriales, es decir 1,97 millones de hectáreas, se hallan concentradas en Brasil, mientras que Cuba, Venezuela, Colombia, México, Ecuador y Perú (por orden decreciente) totalizan 520 000 hectáreas, o sea un 20%. El 3% restante (75 000 ha), se distribuye entre otros 13 países. El 78% de las plantaciones industriales de latifoliadas de crecimiento rápido (PHHL) son brasileñas (Eucalyptus spp. y en menor medida Gmelina), el 12% se halla en los demás países de América del Sur tropical y el 10% en el resto de la región. Eucalyptus globulus es la única especie latifoliada de crecimiento rápido plantada en las partes altas de los Andes. Los pinos son con mucho las especies de coníferas más utilizadas: P. caribaea, P. oocarpa y los pinos de Cuba en las zonas bajas tropicales, y los pinos de América del Norte y de la zona templada mexicana: P. elliotii, P. taeda, P. patula, P. radiata, etc. - en las demás zonas (sobre todo en el sur brasileño);

- en Africa tropical, la subregión de Africa occidental (Nigeria, Costa de Marfil y Ghana, principalmente) posee por sí sola el 56% de las plantaciones de latifoliadas que no son de crecimiento rápido (PHL1). Por lo que respecta a las especies latifoliadas de crecimiento rápido hay que señalar que Nigeria y Angola poseen por sí solas más de las dos terceras partes de las superficies plantadas mientras que Tanzania, Congo y Zimbabwe son los otros tres países cuyo balance se aproxima o supera las 10 000 ha. El 96% de las superficies de plantaciones industriales de coníferas se hallan en Africa oriental, correspondiendo sólo a Kenya (150 000 ha) y Madagascar (112 000 ha), la mitad aproximadamente de las superficies establecidas. La teca es la principal especie exótica de madera para aserrar y para chapas y ha sido utilizada en el 47% aproximadamente de las plantaciones correspondientes (PHL1), estando constituido el resto casi exclusivamente por especies indígenas. Se trata aproximadamente de la misma proporción que ocupa la Gmelina (Nigeria, sobre todo) con relación al eucalipto en el conjunto de las plantaciones latifoliadas de crecimiento rápido (PHHL). Los pinos de altura (P. radiata, P. patula, P. elliotii, P. kesiya, P. merkusii) cubren aproximadamente las tres cuartas partes de las plantaciones de coníferas industriales, siendo el Cupressus lusitanica, después de los pinos, la especie más representada;

- las dos subregiones de Asia tropical donde las plantaciones industriales se hallan más desarrolladas son el subcontinente indio y el Asia del sudeste insular, que conjuntamente suman 3,3 millones de hectáreas, es decir, el 95% de la superficie ocupada por estas plantaciones en la región. A la India e Indonesia solas corresponde el 85%, contándose entre los demás países que poseen una superficie apreciable de plantaciones industriales Bangladesh, Sri Lanka, Tailandia, Filipinas y Viet Nam. La teca es con mucho la

especie latifoliada de madera para aserrar y para chapas (PHL1) más plantada. Más del 85% de las plantaciones de latifoliadas de crecimiento rápido se hallan concentradas en India, donde se han establecido, sobre todo con eucaliptos, para la producción de madera para pulpa. El 98% de las plantaciones industriales de coníferas se encuentran concentradas en 7 países de la región a saber: Indonesia (430 000 ha, o el 71% del total de la región), en Viet Nam, India, Papua Nueva Guinea, Malasia, Nepal y Filipinas, (por orden decreciente de áreas). Las especies más utilizadas son los pinos (P. caribaea, P. oocarpa, P. kesiya, P. merkusii, P. elliotii, P. excelsa, P. patula, P. roxburghii, P. wallichiana) y las Araucaria (Papua Nueva Guinea, Malasia).

Plantaciones no industriales (Cuadro 5b)

Los 4,4 millones de hectáreas de plantaciones industriales se hallan situadas el 46% en América tropical, el 18% en África tropical y el 36% en Asia tropical. El 20% corresponden a plantaciones de latifoliadas distintas de las de crecimiento rápido (PHL1), el 74% a plantaciones de latifoliadas de crecimiento rápido y el 6% solamente a especies de coníferas. Estas últimas son prácticamente inexistentes en las dos primeras regiones y les corresponde el 14% de la superficie de plantaciones no industriales de Asia tropical.

Es en América y en Asia tropicales donde el desarrollo de las plantaciones no industriales ha sido más rápido en estos últimos años ya que el 49% y el 55%, respectivamente, de las superficies totales plantadas en estas dos regiones lo han sido en el período de 1976-1980.

Cuadro 5b - Áreas estimadas de plantaciones establecidas a finales de 1980
Plantaciones no industriales
(en miles de ha)

Región	Especies latifoliadas						Especies de coníferas		Todas las especies	
	no de crecimiento rápido PHL2		de crecimiento rápido PHH2		todas las esp. latifoliadas PH.2		PS.2		P..2	
	total	1976-80	total	1976-80	total	1976-80	total	1976-80	total	1976-80
América tropical (23 países)	419	257	1 583	722	2 002	979	50	26	2 052	1 005
África tropical (37 países)	294	98	483	102	777	200	6	3	783	203
Asia tropical (16 países)	163	93	1 220	608	1 383	701	226	183	1 609	884
Total (76 países)	876	448	3 286	1 343	4 162	1 880	282	212	4 444	2 092

Se pueden hacer por regiones las siguientes observaciones importantes:

- en América tropical, el 92% de las plantaciones no industriales se hallan concentradas en Brasil: 73% (1,5 millones de ha) corresponden a las plantaciones de eucalipto realizadas para el suministro de carbón vegetal con destino a la industria siderúrgica del Estado de Minas Gerais y el 19% son plantaciones de árboles forestales para la producción de frutos (entre ellos los de "palmito" o Euterpe spp.). México y Perú son los dos otros países que poseen superficies importantes de plantaciones no industriales. En el primero tienen una finalidad protectora y en el segundo están destinadas a la producción de leña y carbón vegetal. Las plantaciones con finalidad fundamentalmente protectora no cubren en total dentro del conjunto de la región sino una superficie del orden de 100 000 ha (México, República Dominicana, Haití y Bolivia), que aumenta actualmente en unas 10 000 ha por año;

- existen plantaciones no industriales en todos los países de Africa tropical situados en su totalidad o en parte en zonas de sabanas donde se sufre una penuria local o general de leña. Cuatro países, a saber, Madagascar (154 000 ha), Sudán (129 700 ha), Etiopía (97 000 ha) y Angola (89 000 ha) contienen por sí solos el 60% de las plantaciones no industriales africanas. Se pueden calcular en 500 000 ha aproximadamente (de un total de 783 000 ha de plantaciones no industriales) las plantaciones destinadas fundamentalmente a la producción de leña y de madera para usos domésticos sirviendo las otras sobre todo para la producción de productos como la goma arábiga para fines protectivos;

- aunque las plantaciones no industriales de Asia tropical representan solamente el 31% de las plantaciones de esta región (siendo esta proporción del 44% en las otras dos regiones), su desarrollo se ha acelerado estos últimos años para atender concretamente a las mayores necesidades de leña: el 42% de las plantaciones establecidas en la región entre 1976 y 1980 son plantaciones no industriales, y su proporción debería alcanzar el 47% según las previsiones hechas por este proyecto (véase Sección 2.2). Cinco países, a saber, India (532 000 ha), Indonesia (472 000 ha), Filipinas (235 000 ha), Pakistán (160 000 ha) y Viet Nam (127 000 ha) poseen casi el 95% del conjunto de las plantaciones no industriales de la región. Más de las tres cuartas partes de estas plantaciones se realizan con especies latifoliadas de crecimiento rápido. Se emplean eucaliptos y muchas especies indígenas, entre las que cabe señalar varias Acacia, Albizia lebbek, Azadirachta indica (neem), Casuarina equisetifolia (filao), Dalbergia sissoo, Leucaena leucocephala (ipil-ipil), Melia azedarach, Sesbania grandiflora.

Total de las plantaciones (Cuadro 5c)

El Cuadro 5c resulta de la reagrupación de los Cuadros 5a (plantaciones industriales) y 5b (plantaciones no industriales). Las plantaciones forestales ocupan una superficie total de 11,5 millones de hectáreas aproximadamente en los 76 países estudiados. El 40% de ellas se hallan situadas en América tropical, el 15% en Africa tropical y el 45% en Asia tropical. El 27% son plantaciones de latifoliadas de crecimiento no rápido, el 47% son plantaciones latifoliadas de crecimiento rápido y el 26% plantaciones de coníferas. El 12% solamente de las plantaciones de América tropical utilizan latifoliadas de crecimiento no rápido contra el 33% y el 39%, respectivamente, en Africa y Asia tropicales. La proporción de las plantaciones de coníferas en Asia tropical es igualmente baja ya que no llega al 16% frente al 35% y 31%, respectivamente, en América y Africa tropicales.

El 40% de las plantaciones de los 76 países estudiados se han establecido en los cinco años últimos (1976-1980): proporción ésta que es sólo del 26% en Africa tropical, del 41% en Asia tropical y del 44% en América tropical. Las especies de coníferas son las que más se han aprovechado de este ritmo acelerado de las plantaciones ya que el 45% de las plantaciones de coníferas existentes se han establecido entre 1976-1980 contra el 38% de las especies de latifoliadas (40% para las especies latifoliadas de crecimiento rápido): este fenómeno se observa especialmente en Africa tropical, donde el 62% de las plantaciones de coníferas a finales de 1980 tenía menos de cinco años.

Cuadro 5c - Areas estimadas de plantaciones establecidas a finales de 1980
 Total de las plantaciones
 (en miles de ha)

Región	Especies latifoliadas						Especies de coníferas		Todas las especies	
	no de crecimiento rápido PHL		de crecimiento rápido PHH		todas las esp. latifoliadas PH		PS		P	
	total	1976-80	total	1976-80	total	1976-80	total	1976-80	total	1976-80
América tropical (23 países)	548	294	2 451	1 068	2 999	1 362	1 621	688	4 620	2 050
África tropical (37 países)	588	166	645	153	1 233	319	547	147	1 780	466
Asia tropical (16 países)	1 976	626	2 303	956	4 279	1 582	832	513	5 111	2 095
Total (76 países)	3 112	1 086	5 399	2 177	8 511	3 263	3 000	1 348	11 511	4 611

A propósito de cada una de las tres regiones pueden hacerse las observaciones siguientes:

- las 400 000 ha plantadas anualmente en América tropical de 1976 a 1980 distan mucho de compensar la disminución de la cubierta forestal, debida fundamentalmente al desmonte para fines agrícolas y a la ganadería (reducción anual de 4,1 millones de ha de formaciones forestales densas y aproximadamente de 1,2 millones de ha de formaciones abiertas). Es interesante observar también que la mayoría de las reforestaciones no se efectúan donde se ha producido la deforestación. Por consiguiente, la casi totalidad de las plantaciones brasileñas se han concentrado en el sur del país mientras que los desmontes son mucho más importantes en el norte. Las plantaciones venezolanas y peruanas se establecen en otras partes que no son las zonas afectadas por la deforestación. Conviene por último recordar que el 83% aproximadamente de las plantaciones se realizan en uno solo de los 23 países estudiados, el Brasil;

- el índice anual de plantaciones en África tropical (93 000 ha) es muy exiguo si se compara con la deforestación que acarrea cada año una reducción de 1,3 millones de ha de bosques densos y de 2,3 millones de ha aproximadamente de formaciones abiertas. Este índice es también claramente insuficiente si se lo compara con las necesidades de leña y de madera para usos domésticos de las poblaciones: en cuatro países solamente (Madagascar, Kenya, Sudán y Angola) las superficies plantadas son importantes en relación con las necesidades de las poblaciones (pero no corresponden a éstas);

- en Asia tropical, al subcontinente indio y a la subregión del Asia del sudeste insular corresponde el 93% del total de las plantaciones. India e Indonesia representan ellas dos solas 4 millones de ha de los 5,2 millones de ha del total de la región. Otros seis países totalizan un millón de hectáreas aproximadamente (Filipinas, Viet Nam, Pakistán, Bangladesh, Tailandia y Sri Lanka por orden decreciente), mientras que las superficies plantadas en los otros ocho países estudiados no son actualmente importantes. En Asia tropical es donde la relación entre superficies plantadas y áreas desmontadas cada año es más elevada: las 420 000 ha plantadas anualmente en 1976 y 1980 son de un orden de magnitud nada despreciable en relación con los 1,8 millones de ha de bosques densos desmontados cada año durante el mismo período. Esto se explica de una parte por el hecho de que los índices de desmonte tienden a nivelarse a causa de la reducción de las áreas forestales accesibles de que se dispone para fines agrícolas y, de otra, por la grave penuria de madera de esta región tan densamente poblada, lo que ha llevado a una notable aceleración de las campañas de plantación.

2. TENDENCIAS ACTUALES

2.1 Vegetación leñosa natural

El grave problema de la reducción y de la degradación de la cubierta forestal tropical preocupa, y no sin razón, a la comunidad internacional. Este asunto ha sido objeto, en los 10 años últimos, de innumerables reuniones, informes, artículos de prensa especializada y de los periódicos en general y emisiones de radio y televisión que se han propuesto en particular sensibilizar la opinión y los gobiernos sobre un problema que no debe afectar solamente a los expertos en cuestiones forestales. Por desgracia, este entusiasmo de los divulgadores y de los periodistas, comprensible desde luego pero muchas veces desordenado y apasionado, ha tenido ciertamente por resultado el ofuscar el debate y se corre el riesgo de hipotecar con el tiempo el éxito de la cruzada emprendida.

El objetivo principal de este proyecto ha consistido precisamente en constituir una base de informaciones lo más objetiva, coherente y completa posible sobre la situación y la evolución actuales de los recursos forestales tropicales y contribuir de esa forma a disipar la confusión que se establece y anular los efectos nefastos de la simplificación y la "globalización" excesivas con las que se ha tratado con demasiada frecuencia este tema.

Por lo tanto, antes de comenzar los resultados de la reducción y la degradación de la cubierta forestal, hay que recordar algunos conceptos y aspectos metodológicos de este estudio, cuya utilización ha permitido paliar en parte los inconvenientes arriba mencionados 1/.

a) El término "deforestación" se ha utilizado en este estudio fundamentalmente en el sentido estricto de desmonte completo de formaciones arbóreas (densas o abiertas) y su sustitución por otra utilización de las tierras ("alienación"). Todas las demás alteraciones menos radicales de las masas arboladas no figuran bajo la denominación de deforestación sino bajo otras rúbricas, a saber:

i) la degradación, bajo diferentes modalidades, de las formaciones abiertas particularmente, derivada casi siempre de la acción humana como el pastoreo excesivo, la sobreexplotación (para leña sobre todo), los incendios reiterados, o la degradación debida a ataques de insectos, enfermedades, a plantas parásitas o a otros agentes naturales como los ciclones, que arrasan áreas forestales de diferentes dimensiones. La explotación selectiva de los bosques para la madera para aserrar y para chapas (véase más abajo(ii)), puede considerarse como un factor de degradación en la medida en que se extrae de árboles adultos de especies más apreciadas cuya sustitución progresiva no se ha asegurado a breve plazo, ni a veces tampoco a medio y largo plazo. Este punto de vista puede considerarse, no obstante, como "maximalista", pues la composición específica de los rodales queda en general relativamente poco afectada y la abertura así realizada de la cubierta forestal fomenta su crecimiento. Sin embargo, existen por lo menos tres casos en que se puede efectivamente hablar de degradación por este tipo de aprovechamiento, a saber:

- la explotación de los bosques puros de una especie comercial (por ejemplo, bosques de Prioria copaifera y de Camposperma panamensis del Panamá y de Colombia, o bosques americanos de pinos tropicales) que se efectúa en general fuera de todo manejo sostenido que asegura la perennidad de los rodales;
- la explotación intensiva de los bosques de Dipterocarpaceas del sudeste asiático, que conlleva en particular la denudación de una proporción importante de los suelos y su eventual erosión;

1/ Nos remitimos también a los párrafos 2.14 y 4.2.1 del Capítulo II.

- la explotación sistemática de algunas especies poco abundantes como la Khaya ivorensis o el caoba de Costa de Marfil que tienden a desaparecer progresivamente debido sobre todo a la falta de regeneración en los rodales aprovechados.

El proceso de degradación puede acabar en su último estadio en una deforestación, es decir, en la sustitución del bosque denso o abierto por una formación en que los árboles cubren menos del 10% del suelo, o una formación arbustiva, o un terreno donde la cobertura leñosa se reduce a nada o a un conjunto de plantas subfrutescentes más o menos espaciadas. Estos procesos finales de degradación por lo general no son responsables, más que en pequeña parte, de la deforestación anual si se compara concretamente con la de los desmontes para usos agrícolas;

- ii) la explotación de los bosques densos no manejados, casi siempre por corta selectiva para aprovechar sus especies de madera para aserrar y para chapas, se traduce en el paso de bosques intactos (NHC-NHB-NSfluv) a bosques explotados (NHC-NS-NHBfluc) pero no podría considerarse como una forma de deforestación ya que inmediatamente después de la tala queda un rodal forestal más o menos alterado pero cuyo destino no ha quedado modificado por la sola explotación. Si el rodal se tala luego totalmente y se quema para dar paso a la agricultura, o incluso si queda inundado por un embalse, la superficie correspondiente explotada (NHC-NS-NHCfluc) se toma entonces en cuenta para el cálculo de la deforestación y se convierte en NHC-NS-NHBa (barbecho de bosque) o desaparece de las superficies consideradas por este estudio como superficie de agricultura permanente, de aguas, etc. Es lo que sucede en particular con las talas llamadas de recuperación ("salvage logging") que forman parte de programas de desmonte con fines agrícolas o el pastoreo (por ejemplo en Costa Rica y en Malasia peninsular) o incluso tantas otras zonas forestales donde el desarrollo de la red de carreteras para los aprovechamientos forestales permite que los agricultores en busca de nuevas tierras se adentren por el bosque acabando con el mismo, después de que ha sido objeto de aprovechamiento selectivo;
- iii) el manejo con fines productivos (pasos de "lu" a "lm") o con fines protectivos (pasos de "lu" o "2i" a "2r") que puede llevar consigo alteraciones debidas por ejemplo a los tratamientos silvícolas tendientes a simplificar el ecosistema y ayudar a la regeneración natural o a la regeneración artificial en el caso de los bosques productivos.

En este estudio se ha procurado, por lo tanto, no confundir las cuatro modalidades principales de modificación de las formaciones arboladas, que son la deforestación en sentido estricto como se define más arriba, la degradación en sus diferentes formas, el aprovechamiento y el manejo. Los aspectos cualitativos y cuantitativos de la deforestación se tratan en la Sección 2.1.1 y sus aspectos cualitativos en la Sección 2.1.2. Las superficies de bosques densos afectadas cada año por el aprovechamiento de madera para aserrar y para chapas han quedado ya indicadas en el Cuadro 3 (página 65) y en la parte correspondiente de la Sección 1.1.2 se concretan algunos aspectos de este tipo de utilización de los bosques tropicales. Por lo que respecta al manejo con fines productivos, en esta misma sección se describen sus aspectos más importantes en cada región. Se ha tratado para cada país de determinar cuál sería la evolución de las áreas forestales sometidas a manejo con fines productivos o protectivos; a nivel de región puede deducirse esto comparando los Cuadros 1 (situación en 1980) de la Sección 1.1.2 y 7 (situación en 1985) de la Sección 2.1.4.

Esta confusión entre las diferentes formas de modificación de la cubierta forestal con que se tropieza en la mayor parte de la literatura relativa a estos problemas, se traduce también en los términos utilizados que son muchas veces ambiguos, como por ejemplo:

- los conceptos de "conversión" de los bosques tropicales o "de agotamiento" ("depletion") de los recursos forestales, cuyas causas engloban cualquier actividad por la que se extrae material en pie, combinando así modificaciones tan diferentes como la explotación selectiva de trozas para aserrar y para chapas, que con frecuencia no extrae sino un tanto por ciento pequeño del volumen, y el desmonte de bosque y su sustitución por otra forma de utilización de las tierras;
- el término de "ruptura" ("disruption" en inglés) de los ecosistemas forestales, lo que puede significar cualquier intervención en un bosque intacto y cuya utilización lleva a atribuir la misma importancia al aprovechamiento selectivo y al desmonte total del bosque.

b) Otra imprecisión habitual en la literatura sobre esta materia es la relativa al campo de estudio que muy pocas veces se delimita, como ya se ha señalado en la Sección 1 del Capítulo II. En particular, muchas veces resulta difícil saber de qué formaciones forestales se trata y, sobre todo si el autor se limita a los bosques densos o si incluye el conjunto de las formaciones arboladas y arbustivas. Sucede muchas veces que en el mismo artículo, tras una descripción de los bosques densos tropicales húmedos, su excesivo aprovechamiento para leña se presenta como una causa importante de deforestación, mientras que este problema caracteriza no tanto a las regiones ecológicamente húmedas cuanto a las regiones tropicales secas, en las que predominan las formaciones arboladas abiertas y las formaciones arbustivas.

c) El tema de la reducción y de la degradación de la cubierta forestal tropical ha sufrido los efectos no sólo de la confusión de los conceptos sino también de la globalización de que ya se ha hablado. Por esto entendemos la tendencia de muchos autores a utilizar algunos datos totales o medios para el conjunto del mundo tropical (como número de agricultores migratorios, superficie y duración medias de cultivos de una parcela objeto de prácticas agrícolas migratorias, índice de crecimiento de la población agrícola de los países tropicales, etc.) y deducir de todo ello las cifras de deforestación a nivel mundial: lo cual equivale a suponer concretamente que los campesinos de los países en que la presión agrícola es fuerte tienen acceso a las tierras forestales de los países donde ésta es débil o inexistente, lo que es desde luego contrario a la realidad.

Como muchos otros temas, éste debe tratarse ante todo a nivel de cada país (y mejor incluso por grandes regiones dentro de cada país). Por razón de la soberanía de las naciones sobre sus recursos, de su situación diferente respecto de la deforestación, cada una sigue en este campo una evolución que le es propia, dentro de su política de desarrollo y de utilización de las tierras. Las migraciones de población agrícola de un país a otro no son tan numerosas y las fronteras prohíben en gran medida la "exportación" de la deforestación. Existen ejemplos de países sobrepoblados con fuerte índice de deforestación que los aproxima a países donde la deforestación es relativamente poco importante: Colombia y Panamá, Nigeria y Camerún, etc. Entre algunos países adyacentes (como por ejemplo entre Colombia y Venezuela) existen desde luego emigraciones de poblaciones agrícolas pero quedan en general confinadas a la zona fronteriza. Dentro incluso de un cierto número de países, no funciona la ósmosis necesariamente entre regiones pobladas y regiones poco pobladas (Bolivia, Paraguay, Indonesia por ejemplo), lo que confirma que hace falta muchas veces estudiar el problema de la deforestación por provincia antes de evaluarlo al nivel nacional.

La mayoría de las evaluaciones de la deforestación tropical adolecen de la falta de estudios cuantitativos a nivel de cada país y también de análisis a nivel nacional y subnacional de los procesos de evolución de la utilización de las tierras. En tal o cual país con fuerte presión agrícola, el ciclo de barbecho de la agricultura migratoria se reduce a aumentar la población agrícola carente de tierras forestales disponibles o accesibles para su desmonte: resulta entonces erróneo multiplicar el número de agricultores migratorios con una superficie unitaria anual de desmonte para deducir de ahí el índice de deforestación anual. En este tipo de países (o de parte de países), la agricultura migratoria "da vueltas"

de alguna forma dentro de un área que se extiende poco o nada, con un "núcleo duro" de bosques que se mantiene bien porque tienen un estatuto relativamente bien aplicado que los protege (caso de Ghana y Sierra Leona, por ejemplo) o también por estar situados en terrenos que no pueden aprovecharse para fines agrícolas. La deforestación no sigue, por lo tanto, un decrecimiento lineal con la consiguiente desaparición total de la cubierta forestal, sino un decrecimiento asintótico, es decir que tiende más o menos rápidamente a un mínimo que se corresponde con la superficie de este "núcleo duro". Todo esto avala aún menos las profecías que con harta frecuencia han asomado en la literatura y de un tenor como el siguiente: "en (sigue una fecha variable según los autores) no existirán ya más bosques tropicales". Lo que, en cambio, es totalmente legítimo es tratar de evaluar el tiempo que va a transcurrir antes de que la cobertura forestal tropical se reduzca en un determinado porcentaje (cuanto más elevado sea éste, tanto más arriesgado resultará hacer pronósticos pues se proyecta así la evolución a más largo plazo).

En este estudio se ha tratado de ver lo más de cerca posible la realidad de la evolución del empleo de las tierras a nivel de cada país, y cuando se hacía necesario, a nivel de cada provincia. Como ya se ha señalado en la Sección 4.1 del Capítulo II, los procedimientos de estimación - y concretamente los relativos a la deforestación - han procedido siempre de la entidad geográfica menos extensa (parte de un país) a la más extensa (subregión, región, mundo tropical) y en ningún caso las estimaciones a nivel global o regional han tenido repercusiones en el plano de los países por generalizaciones que, como se acaba de mostrar, no serían realistas.

d) El problema de la deforestación tal como se presenta actualmente en los países tropicales, debe contemplarse en una perspectiva histórica remontándose lo suficientemente lejos en el tiempo a nivel de cada país. De esta forma se puede comprender mejor la fase actual de la evolución en el uso de las tierras comparándola con las de un pasado más o menos remoto, y prever mejor, país por país, lo que puede ser a largo plazo el futuro de la cubierta leñosa natural. Desde luego, la explotación demográfica actual - unida en la inmensa mayoría de los países tropicales a la persistencia de prácticas de cultivo y de pastoreo extensivas con poco rendimiento, a modalidades de propiedad y de tenencia de tierra poco aptas, al desarrollo de la infraestructura caminera (en parte mediante el aprovechamiento forestal), a la falta de un plan nacional de ordenación del territorio - ha llevado a una agravación seria del ritmo de deforestación, sin precedentes a nivel mundial y regional. Ahora bien, la evolución actual no carece en absoluto de precedentes para muchos países. La invasión por el bosque tropical de los templos de Angkor Vat en Kampuchea, de los monumentos Mayas en México y en Guatemala, son ejemplos suficientemente conocidos para tener que volver sobre ellos. Piénsese que hace 300 años Liberia (probablemente también el sudoeste de la Costa de Marfil) se hallaba más poblado que en la actualidad y que el bosque se hallaba menos extendido 1/. Un estudio reciente llevado a cabo en Venezuela ha demostrado el carácter "sinusoidal" de la evolución de la cubierta forestal en los Llanos Occidentales, reducida a sus valores mínimos en 1925, reconstituida progresivamente hasta 1950 y de nuevo en baja desde esa fecha 2/. Gran parte de los bosques "intactos" actuales son en realidad rodales forestales "secundarizados", que corresponden a facies de "viejos bosques secundarios", reconstituidos después de haber sido perturbados por la agricultura migratoria y que evolucionan hacia el bosque original y dentro de los cuales subsisten núcleos primitivos. Así ha podido afirmar, por ejemplo, que "el bosque de tierra firme centroafricano es en realidad un bosque "cultivado" 3/: antes de la reagrupación de las poblaciones a lo largo de los grandes ejes de comunicación durante la época colonial, grandes extensiones forestales en esta región del mundo se hallaban englobadas en el sector de la agricultura migratoria y actualmente se hallan en estado de "viejo bosque secundario".

1/ Según A.G. Voorhoeve, en "Liberian High Forest Trees - A systematic Botanical Study of the 75 Most Important or Frequent High Forest Trees, with Reference to Numerous Related Species" (Wageningen, Países Bajos, 1965).

2/ Según J.P. Veillon "Deforestation in the Western Llanos of Venezuela from 1950 to 1970" en "Tropical Rain Forest Use and Preservation. A Study of Problems and Practices in Venezuela", por L.S. Hamilton (San Francisco, 1976).

3/ Según J. Lebrun y T. Gilbert en "Une classification écologique des forêts du Congo" (Bruselas, 1954).

Sin embargo, sin tender a infraestimar los graves problemas que plantea la importancia actual de la deforestación y el actual carácter irreversible a corto plazo de esta evolución en las zonas de condiciones ecológicas límites o desfavorables, esta "relativización histórica" permite apreciar mejor dicho fenómeno en una perspectiva más amplia, que englobe concretamente otros elementos que podrían anunciar a largo plazo una reversión de las tendencias. Entre éstos cabe señalar:

- la urbanización acelerada en muchos países tropicales, factor que se traduce por un índice de incremento de la población agrícola muy inferior al de la población total;
- la repoblación natural de las zonas abandonadas por los pastores y los agricultores, cuya importancia es desde luego muy baja por el momento en relación con la de la deforestación, hasta tal punto que nunca se ha tenido en cuenta en este estudio;
- la intensificación de los métodos de cultivo, la organización del espacio rural, la reserva de un área forestal productiva o protectora (parques nacionales) permanente, acciones todas ellas aún en estado embrionario o reducido pero que están destinadas a desarrollarse progresivamente en un número cada vez mayor de países.

En las dos secciones que siguen se presentan sucintamente los diferentes aspectos a nivel global y regional, de la deforestación y de la degradación de la vegetación leñosa natural, tal como se resumen partiendo de los estudios hechos a nivel nacional. Los aspectos particulares de cada uno de los 76 países correspondientes se exponen en los resúmenes por países que figuran incorporados en los informes regionales (informes técnicos 1, 2 y 3).

2.1.1 Deforestación

Bosques densos (Cuadros 6)

Los Cuadros 6a a 6d indican por región y para el conjunto de los 76 países estudiados los promedios anuales de reducción para los períodos de 1976-80 y 1981-85 de las superficies de los bosques densos latifoliados (NHCF), de los bosques de coníferas (NSf), de las formaciones de bambú (NHBf) y del conjunto de estas formaciones (N.f).

Los bosques densos latifoliados se desmontan y convierten para otros usos a un índice anual que aumenta muy ligeramente (3%) de 6,9 a 7,1 millones de hectáreas de un período a otro. Este índice se eleva en valor absoluto en África y en Asia tropicales, mientras que crece de un 5% en América tropical de un período al otro debido a la mayor "disponibilidad" de bosques en esta región. La superficie de bosque denso latifoliado desmontado anualmente es en estos momentos, por lo tanto, de 7 millones de hectáreas aproximadamente, es decir, con un índice de reducción del 0,60% anual. Este promedio es notablemente el mismo para las tres regiones (0,597% para América tropical, 0,615% para África tropical, 0,608% para Asia tropical). América Latina, que tiene por sí sola más del 56% de los bosques densos latifoliados del total de los 76 países estudiados, registra una proporción bastante parecida de la deforestación total, distribuyéndose el resto entre un 25%, más o menos, para Asia tropical y más del 18% para África tropical.

El índice de reducción es ligeramente superior para los bosques productivos (0,67%) y bastante menor para los bosques no productivos (0,41%), lo que puede explicarse fácilmente por el hecho de que una parte de estos últimos son o impropios para la agricultura debido a las condiciones del terreno o están prohibidos (comúnmente sólo en teoría) su aprovechamiento y ocupación. Sin embargo, hay que señalar una aceleración mucho más elevada de los desmontes de los bosques improductivos en relación con los bosques productivos de un período a otro (11,5% contra 1,4%).

Los bosques densos latifoliados intactos son, en proporción, 8 veces menos demontados que los bosques densos ya aprovechados (0,27% frente al 2,06% anualmente), siendo este cociente del 12-13 en América y en África tropicales y del 3 solamente en Asia tropical.

Cuadro 6a - Deforestación media anual
Bosques latifoliados densos (NHC)
(en miles de ha)

Región	Productivos						Improductivos		Todos	
	íntactos NHCfluv		explotados 1/ NHCfluc		total NHCf1		NHCf2		NHCf	
	1976-80	1981-85	1976-80	1981-85	1976-80	1981-85	1976-80	1981-85	1976-80	1981-85
América trop. (23 países)	1 135	1 196	1 684	1 725	2 819	2 921	988	1 085	3 807	4 006
África trop. (37 países)	220	225	1 036	1 028	1 256	1 253	63	65	1 319	1 318
Asia trop. (16 países)	483	379	1 174	1 258	1 657	1 637	110	145	1 767	1 782
Total (76 países)	1 838	1 800	3 894	4 011	5 732	5 811	1 161	1 295	6 893	7 106

1/ Comprendidos los bosques productivos manejados (NHCflm).

La tasa anual de desmonte de los bosques de coníferas es considerablemente superior a la de los bosques densos latifoliados ya que alcanza el 1,02% con 350 000 ha aproximadamente de desmonte cada año para una superficie total de unos 34 millones de hectáreas. Es del 1,26% en América tropical, donde se concentra el 72% aproximadamente de los bosques de coníferas de los 76 países estudiados y sólo del 0,39% en Asia, donde la proporción de los que están sujetos a manejo con fines productivos (NSflm) o protectivos (NSf2r) es especialmente elevada (47%).

Como para los bosques densos latifoliados, el índice anual de reducción de los bosques de coníferas productivos es superior al de los bosques improductivos (1,2% frente al 0,72%). Mientras que se asiste a una comprensión o incluso una ligera reducción de este índice para los primeros, habría por el contrario una tendencia a la aceleración del desmonte de los bosques de coníferas improductivos.

Cuadro 6b - Deforestación media anual
Bosques de coníferas (NS)
(en miles de ha)

Región	Productivos						Improductivos		Todos	
	íntactos NSfluv		explotados 1/ NSfluc		total NSf1		NSf2		NSf	
	1976-80	1981-85	1976-80	1981-85	1976-80	1981-85	1976-80	1981-85	1976-80	1981-85
América trop. (23 países)	102	79	128	142	230	221	82	88	312	309
África trop. (37 países)	2	1	4	4	6	5	2	2	8	7
Asia trop. (16 países)	12	7	17	17	29	24	6	6	35	30
Total (76 países)	116	87	149	163	265	250	90	96	355	346

1/ Comprendidos los bosques productivos manejados (NSflm).

Las cifras de deforestación relativas a los bosques de bambú (NHBf) son muy aproximadas para Africa y Asia tropicales, y no se han estimado para América tropical, ya que estos bosques no se han considerado por separado en esta región. Aparecen en el cuadro 6c a título indicativo.

Cuadro 6c - Deforestación media anual
Bosques de bambú (NHB)
(en miles de ha)

Región	intactos NHBfluv		Productivos explotados 2/ NHBfluc		total NHBfl		Improductivos NHBf2		Todos NHBf	
	1976-80	1981-85	1976-80	1981-85	1976-80	1981-85	1976-80	1981-85	1976-80	1981-85
América trop. (23 países) 1/ Africa trop. (37 países)	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	ind.	6	6	6	6
Asia trop. (16 países)	8	9	3	3	11	12	2	2	13	14
Total (76 países)	8	9	3	3	11	12	8	8	19	20

ind. = indeterminado

1/ Véase nota 1/ del cuadro 1c.

2/ Comprendidas las formaciones de bambú productivas manejadas (NHBflm).

El cuadro 6d reagrupa los resultados de los cuadros 6a, 6b y 6c relativos a los bosques densos latifoliados, a los bosques de coníferas y a las formaciones de bambú. Las cifras que aparecen, por lo tanto, en este cuadro son las superficies desmontadas anualmente de toda clase de bosque denso (N.f) independientemente de su composición. Habida cuenta de la preponderancia de los bosques densos latifoliados, que representan en superficie cerca del 97% del conjunto de los bosques densos, los comentarios que se pueden hacer respecto del cuadro 6d son muy parecidos a los que ya se han hecho para el cuadro 6a.

Se observa que la deforestación anual pasa de 7,3 millones de hectáreas aproximadamente entre 1976 y 1980 a 7,5 millones de hectáreas entre 1981 y 1985, lo que representa un aumento de un 3% entre esos dos períodos, que se debe principalmente a América tropical, donde el aumento rebasa el 5%. La superficie de bosque denso desmontado anualmente en torno a 1980 es de 7,4 millones de hectáreas más o menos, o sea, una tasa del 0,61%, casi igual para las tres regiones (0,623% para América tropical, 0,615 para Africa tropical y 0,596% para Asia tropical).

Cuadro 6d - Deforestación media anual
Bosques latifoliados densos (N.f)
(en miles de ha)

Región	intactos N.fluv		Productivos explotados N.fluc		total N.fl		Improductivos N.f2		Todos N.f	
	1976-80	1981-85	1976-80	1981-85	1976-80	1981-85	1976-80	1981-85	1976-80	1981-85
	América tropical (23 países)	1 237	1 299	1 812	1 867	3 049	3 166	1 070	1 173	4 119	4 339
Africa tropical (37 países)	222	226	1 040	1 032	1 262	1 258	71	73	1 333	1 331
Asia tropical (16 países)	503	395	1 194	1 278	1 697	1 673	118	153	1 815	1 826
Total (76 países)	1 962	1 920	4 046	4 177	6 008	6 097	1 259	1 399	7 267	7 496

b) Seguidamente se presentan por región algunos aspectos cualitativos y datos cuantitativos complementarios.

América tropical

México, Centroamérica (salvo Panamá), Colombia, Ecuador y Paraguay tienen un índice de deforestación superior al 1% para los bosques densos latifoliados, que alcanza e incluso supera el 3,5% en Costa Rica, El Salvador y Paraguay. Las superficies de bosques densos latifoliados desmontadas cada año en Brasil son importantísimas (1,36 millones de hectáreas, es decir una tercera parte de la deforestación anual total en los 23 países estudiados) pero el índice de deforestación correspondiente es relativamente bajo (0,38%) debido a la gran extensión de los bosques densos del país (356 millones de hectáreas).

El desmonte de los bosques de coníferas es dos veces más grave en proporción ya que como se ha visto en los comentarios generales, el índice anual correspondiente alrededor de 1980 es de 1,25% (frente a 0,60% para los bosques densos latifoliados). Todos los tipos de rodales de coníferas se hallan amenazados, siendo especialmente crítica la situación de los bosques de Araucaria del sur brasileño. El desmonte de los bosques de pino de México, de Centroamérica y del Caribe debería proseguir en los próximos años a un ritmo mayor mientras que el de los bosques brasileños de Araucaria debería disminuir por razón de su progresiva extinción.

Pudieran agruparse los países o partes de países según la gravedad de la deforestación. Los hay como las Guyanas y gran parte del Amazonia brasileña donde la deforestación es insignificante por la ausencia de presión agrícola. Hay otros donde la deforestación es también insignificante en términos absolutos porque la cubierta forestal existente está ya reducida a un mínimo (El Salvador, Haití y Jamaica). En todos los demás países, la deforestación es importante en términos absolutos o relativos, o en ambos a la vez. La deforestación aumenta donde las zonas antes inaccesibles se ponen al alcance con programas de infraestructura y de colonización como en Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. En cambio, tiende a reducirse cuando los bosques se hallan en zonas alejadas o accidentadas o cuando se adoptan medidas de conservación (Brasil, Venezuela).

La causa de deforestación más importante es la agricultura migratoria espontánea, sobre todo en México, en América Central y en los países andinos. Cuando los suelos lo permiten, una vegetación leñosa secundaria ocupa rápidamente el terreno abandonado por la agricultura, cuyas diferentes facies constituyen lo que en este estudio se ha clasificado como "barbecho de bosque" (NHCa, NSa). Al final de la duración del barbecho, esta vegetación secundaria se desmonta para dar paso al cultivo. Si, en cambio, el terreno es relativamente accidentado, la degradación de los suelos y la erosión impide que la cubierta forestal se restablezca después del abandono de los cultivos; no hay barbecho de bosque, ni retorno de la agricultura, prosiguiendo los cultivadores su migración hacia tierras forestales todavía no perturbadas por la agricultura. Se crea entonces un auténtico "frente pionero" que va dejando otros terrenos más o menos erosionados que difícilmente se repueblan con formaciones forestales secundarias. Es lo que pasa sobre todo en la vertiente oriental de los Andes donde un frente de deforestación avanza desde lo alto hacia las partes menos elevadas de la sierra y la cuenca del Amazonas.

Comparando las cifras de reducción de los bosques con las de incremento del barbecho de bosque puede deducirse que la agricultura migratoria con ciclo es responsable de un 35% de la deforestación total.

El desarrollo del pastoreo extensivo sigue siendo en América tropical el factor de deforestación más importante después de la agricultura migratoria. En algunos países existe una vinculación entre estos dos agentes de perturbación de los bosques: los terrenos deforestados por los campesinos para sus cultivos de subsistencia son utilizados por los ganaderos al término de algunos años cuando han sido abandonados por los primeros. Se constituye así otra especie de frente pionero en que los campesinos constituyen de alguna forma los exploradores y zapadores de primera línea seguidos por los ganaderos. Estos últimos se aprovechan de los pastos creados hasta su agotamiento, dejando tras sí suelos degradados y una vegetación esparcida y baja. El pastoreo también es de alguna forma migratorio. En otras zonas (como, por ejemplo, el norte del Estado de Mato Grosso o el sur del Estado de Pará en Brasil), los pastizales extensivos se crean sin esta fase agrícola intermedia.

Los otros factores de deforestación - como la agricultura y el pastoreo permanentes, la inundación por los embalses de las presas para la producción de energía eléctrica (Brasil, Paraguay, Suriname), el desarrollo de la infraestructura, la urbanización, las plantaciones forestales en bosques densos, tienen una incidencia secundaria sobre la reducción de las superficies forestales.

Una ligera proporción de la deforestación está realmente planificada. Los institutos de colonización, de reforma agraria y de desarrollo regional sólo son responsables de una pequeña fracción de los desmontes. Así, en Ecuador, las superficies desmontadas en la región nororiental entre 1972 y 1975 se estimaba en 397 000 ha, de las cuales correspondían solamente 21 500 a la colonización dirigida.

Contrariamente a lo que ocurre en África y en Asia tropicales, la explotación forestal no crea realmente un frente pionero a base de una infraestructura viaria que permite la intrusión de los cultivadores. Sucede un poco lo contrario, cuando se efectúan cortas de recuperación en las regiones arboladas destinadas a colonización (nororiente del Ecuador), o al pastoreo extensivo (Costa Rica). La explotación forestal en los bosques no sujetos a manejo se halla a menudo menos mecanizada en América tropical que en las otras dos regiones y no da lugar sino raramente al desarrollo de una red de verdaderos caminos.

África tropical

Más de 700 000 ha de bosques densos, es decir, el 55% de la deforestación total en los 37 países estudiados, se destruyen cada año en los nueve países del África occidental. Costa de Marfil y Nigeria, con una superficie respectiva de 310 000 y 285 000 ha deforestadas anualmente durante el período de 1976-80, contribuyen por sí solas al 45% de la deforestación total. Los tipos anuales de desmonte de los bosques densos latifoliados y de los

bosques densos latifoliados productivos son, respectivamente, del 4,0 y 6,0% para el conjunto de Africa occidental. La situación es menos alarmante hasta ahora para Liberia, Guinea, y sobre todo Ghana, cuyos ritmos anuales de desmonte de bosques densos sólo son de algunas decenas de millares de hectáreas al año. En Africa central, la situación no es preocupante. Solo Zaire, cuyo ritmo anual de desmonte se ha estimado en 165 000 ha de 1976 a 1980 y tiende a aumentar (180 000 ha por año previstas para el período de 1981-85), y Camerún (80 000 ha por año), tienen superficies desmontadas anualmente que son importantes en valor absoluto. Ahora bien, en total el macizo camerún-congolés sólo se reduce de 350 000 ha al año, o sea, el 0,2% de las superficies totales y el 0,25% de las áreas de bosques productivos. Las superficies desmontadas en Africa oriental (salvo Madagascar) son poco importantes (unas 100 000 ha por año) pero, habida cuenta de las áreas reducidas de bosque denso, afectan sin embargo al 0,81% de las superficies totales por año y al 1,36% de las áreas de bosques densos productivos. Estos índices son del 2,9% y del 2,4% para los bosques densos latifoliados de Burundi, Rwanda, cuyas últimas áreas forestales están siendo arañadas por los agricultores que van en busca de tierras nuevas. Las áreas de bosque denso latifoliado desmontado cada año en Madagascar son importantes: 165 000 ha por año, de las cuales 160 000 ha de formaciones productivas, es decir unos índices anuales de 1,6% para el conjunto de las superficies latifoliadas densas y de 2,4% para las superficies productivas.

Se puede afirmar, por lo tanto, que el desmonte no amenaza, por término medio, el equilibrio ecológico ni siquiera los recursos económicos del macizo camerún-congolés. En cambio, el macizo costero del oeste africano está siendo objeto de ataques serios y su desaparición progresiva es ya un hecho. Por último, la situación es gravísima en Madagascar.

La agricultura migratoria espontánea es con mucho la causa más importante del desmonte. Habida cuenta del relieve poco accidentado de la mayor parte del Africa tropical, el ciclo es completo en la inmensa mayoría de los casos y comprende un período de barbecho de bosque. Desde hace cuarenta años, y sobre todo, durante los 20 últimos años, el incremento demográfico y el desarrollo de la infraestructura para la explotación forestal han sumado sus efectos y causado, en muchos países del Africa occidental sobre todo, el desmonte de vastas zonas. Las etapas de esta deforestación son las siguientes: abertura de caminos de explotación forestal, afluencia de poblaciones exógenas que utilizan esos caminos para penetrar en los macizos e instalar a sus familias a algunos centenares de metros unas de otras de forma que puedan asegurarse un espacio de extensión posible a partir del primer desmonte que efectúen. Se llega entonces a un desmantelamiento progresivo de los macizos forestales que están salpicados de claros que se agrandan cada vez más y terminar por unirse al cabo de algunos años.

Si se compara la reducción prevista de los bosques densos (N.f) durante el período de 1981-85 y el incremento al mismo tiempo de las superficies de barbecho de bosques (N.a) se deduce que la agricultura migratoria (con el ciclo completo) es la causante de más del 70% de la deforestación total. Los otros factores - agricultura permanente, embalses e infraestructura, urbanización, plantaciones forestales de bosque denso (Nigeria, Costa de Marfil), sabanización - sólo intervienen en escasa proporción. Conviene decir una palabra, a propósito de este último factor, sobre la estabilidad de los límites del bosque denso húmedo en relación con la sabana. Debido a su humedad, el bosque denso tropical no es pasto de los incendios, que a lo sumo pueden penetrar en el sotobosque de sus extremos y contribuir a la desaparición de algunos islotes de bosques situados en medio de sabanas (como por ejemplo en la parte alta de Guinea, Costa de Marfil, Madagascar). Por lo tanto, parece que es fundamentalmente la acción del hombre desmontador, seguida de la de los incendios, la que causa la destrucción del bosque denso, luego sustituido por la sabana. Los muchos islotes forestales que existen en la sabana más allá del lindero forestal en Africa occidental (en la parte media y baja de Guinea, en Costa de Marfil, en Togo, en Benín) dan testimonio de una antigua extensión más importante del bosque húmedo denso en esta región. Actualmente, los límites del bosque denso en contacto con la sabana son muchas veces netos y brutales dándose pocos ejemplos de fases de transición. Sin embargo, se observa en algunos

casos (Gabón, Camerún, Congo, Zaire, Costa de Marfil) ejemplos de reconolización de las sabanas por el bosque denso. En conjunto, diríase pues que el lindero del bosque denso es actualmente bastante estable y traduce un equilibrio entre las sabanas sostenidas por los incendios y el bosque capaz de regenerarse en las condiciones actuales.

Asia tropical

Durante el período de 1976-80, la deforestación anual ha sido máxima en Asia del sudeste insular (890 000 ha) y continental (Birmania y Tailandia: 428 000 ha), siendo los índices anuales más elevados los de esta última subregión (1,04%) y de la península indochina (0,83%). Los países en que la deforestación es más importante son Indonesia (donde se ha estimado en 550 000 ha anuales durante este período), Tailandia (333 000 ha), Malasia (230 000 ha), India (147 000 ha), Lao (125 000 ha), Birmania (96 000 ha) y Nepal (84 000 ha). Este último país es el que posee el índice de deforestación más elevado (4,33%) seguido de Tailandia (3,61%) siendo los otros países más afectados por orden de gravedad decreciente Sri Lanka (1,51%) 1/, Lao (1,49%), Malasia (1,10%) y Filipinas (1,06%) 2/.

Las únicas zonas forestales que parecen menos amenazadas son los Estados indios donde no se halla extendida la agricultura migratoria, Pakistán, una parte de Birmania, Kampuchea y la isla de Nueva Guinea (provincia indonesia del Irian Jaya y Papua Nueva Guinea), donde la presión de la población es relativamente débil.

En esta región también, la agricultura migratoria - sobre todo la que sigue tras la explotación forestal en los países del Asia del sudeste insular - resulta el factor principal de deforestación. Si se comparan los pronósticos para el período de 1981-85 sobre reducción de los bosques densos (N.f) y del incremento del barbecho de bosques (N.a), se puede deducir que la agricultura migratoria (con ciclo completo) es la responsable en un 49% aproximadamente de la deforestación total. Esta forma de agricultura tradicional se practica un poco por doquier en la región, sobre todo por las comunidades que viven en las partes altas y llevan nombres diversos según los países: "kaingin" en Filipinas, "jhum" en Bangladesh, "chena" en Sri Lanka, "chancar leu" en Kampuchea, "ray" en Lao, etc. De un análisis país por país resulta que la agricultura migratoria en su forma tradicional da de comer a una población total de unos 28 millones de personas.

Esta última estimación parece débil frente a otras evaluaciones que pueden encontrarse en la literatura sobre la materia. Esto se explica por el hecho de que en las últimas décadas se ha desarrollado una nueva forma de ocupación de las tierras altas: campesinos arrojados de las llanuras (donde se practica una agricultura permanente) por la falta de tierras y de trabajo se han lanzado a invadir las zonas arboladas situadas más arriba. Esta ocupación espontánea e ilegal (denominada en inglés "squatting") se da sobre todo en las Filipinas y en los Estados del nordeste de la India. Otras migraciones de campesinos sin tierras han contribuido también a la deforestación como la intrusión de los montañeses de Nepal en las llanuras de "Terai" o la afluencia de refugiados en Tailandia.

Las formas planificadas de colonización están más desarrolladas en Asia tropical que en las otras dos regiones. El ejemplo más característico es tal vez el de Malasia peninsular, donde la transformación de las tierras forestales bajas en plantaciones de palma aceitera y de caucho está siguiendo en forma sistemática y planificada. Asimismo, los movimientos de transmigración en Indonesia están organizados por el Gobierno para tratar de reducir la presión humana tan grande existente en Java y fomentar la colonización de las otras islas del país, sobre todo Sumatra y Kalimantan (Borneo). El importante proyecto de riego de Mahaveli en Sri Lanka transformará en terrenos agrícolas 260 000 ha de bosques en los años próximos. En Nepal, entre 1973 y 1978 ha habido programas de colonización que han beneficiado a 3 000 familias.

1/ 3,50% en el período de 1981-85 debido al proyecto de riego de Mahaveli.

2/ 1,47% para los bosques productivos exclusivamente.

Los procesos de sabanización son especialmente evidentes, donde una reducción de la duración del barbecho de bosque junto a la acción de los incendios repetidos lleva consigo la aparición de una vegetación esencialmente herbácea. El caso más típico es el de la sabana de "alang-alang" (*Imperata cylindrica*), cuyo estrato leñoso, cuando existe, supera raras veces la fase arbustiva debido a la frecuencia de los incendios.

Hay otras causas de desmonte que ejercen una incidencia menor que los tres factores antes analizados; son la agricultura migratoria tradicional, las migraciones espontáneas y los programas de colonización. Cabe citar la pérdida de tierras arboladas debido a su inundación por embalses para centrales hidroeléctricas, la ampliación de predios mineros (Tailandia, Malasia peninsular y Papua Nueva Guinea) y la realización de plantaciones forestales después de desmontar un bosque denso.

Bosques abiertos (cuadro 6e) 1/

La comparación de los cuadros 1e y 7e, en que se dan las áreas de bosques abiertos (NHc/NHO) en 1980 y 1985, respectivamente, da las tasas anuales de reducción de estas formaciones. Los resultados se resumen por región en el cuadro 6e abajo. La estimación de su superficie es por lo general más aproximada que la correspondiente a los bosques densos. La razón principal se debe a que los inventarios realizados en estas formaciones -que son por lo general formaciones mixtas de árboles y gramíneas- se ocupan en general mucho más de sus recursos forrajeros que de sus recursos leñosos y las clasifica, por lo tanto, más en función de la composición de su estrato herbáceo que de su estrato leñoso.

Cuadro 6e - Deforestación media anual
Bosques abiertos (NHc/NHO)
(en miles de ha)

Región	Áreas de los bosques abiertos (NHc/NHO)		Deforestación media anual (1981-85)			
	fin de 1980	fin de 1985	bosques abiertos NHc/NHO		conjunto de las formaciones arboladas N.f + NHc/NHO	
				%		%
América tropical (23 países) 1/	(216 997)	(210 637)	1 272	0,59%	5 611	0,63%
Africa tropical (37 países)	486 445	474 722	2 345	0,48%	3 676	0,52%
Asia tropical (16 países)	30 948	29 998	190	0,61%	2 016	0,60%
Total (76 países)	734 390	715 357	3 807	0,52%	11 303	0,58%

1/ Véase nota 1/ al pie del cuadro 1e.

Se desmontan pues, anualmente 3,8 millones de hectáreas de bosques abiertos, cifra que viene a añadirse a los 7,5 millones de hectáreas de bosques densos destruidos anualmente durante el mismo período. En total, por lo tanto, cada año desaparecen 11,3 millones de hectáreas de bosques naturales, lo que corresponde a un índice de regresión anual medio de 0,58%. Este índice es del mismo orden de magnitud en América y en Asia tropicales, y ligeramente inferior en África tropical. Lo cual se explica sobre todo debido a que se hallan sometidas a una ligera presión agrícola grandes superficies de bosques claros, sabanas boscosas y sabanas arboladas africanas.

1/ En esta sección sólo se trata del desmonte de los bosques abiertos y no de su degradación progresiva, de que se habla en la sección 2.1.2.

La agricultura, sobre todo bajo forma migratoria, es la causa principal del desmonte de las formaciones arboladas abiertas naturales. Si se compara la reducción de estas formaciones durante el período 1981-85 y el incremento del barbecho correspondiente (NHc/NHOa), se observa que este último corresponde a un 45% aproximadamente de la superficie deforestada al mismo tiempo. Este porcentaje supera el 60% en África tropical, donde se hallan especialmente desarrolladas las formas de agricultura migratoria. Sólo alcanza el 20% en América tropical, donde predomina el desmonte de estos bosques para fines de pastoreo (sobre todo en Brasil).

La explotación excesiva para leña es otra causa importante de la reducción de los bosques abiertos. Vale esto especialmente para las regiones africanas de sabana en torno a las grandes aglomeraciones y a lo largo de los ejes principales de comunicaciones. Las extracciones en esta zona son muy superiores a la producción de los rodales, y la disminución de su densidad y de su altura es la característica de una degradación progresiva, cuyas fases últimas pueden acarrear su reducción a formaciones arbustivas o incluso a su exclusión de las formaciones leñosas consideradas en este estudio (es decir, que la densidad de la cubierta leñosa pasa a ser inferior al 10%). En Brasil, el aprovechamiento de la madera para el suministro de carbón vegetal a la industria siderúrgica es un factor nada despreciable en la reducción de los bosques de "cerrado".

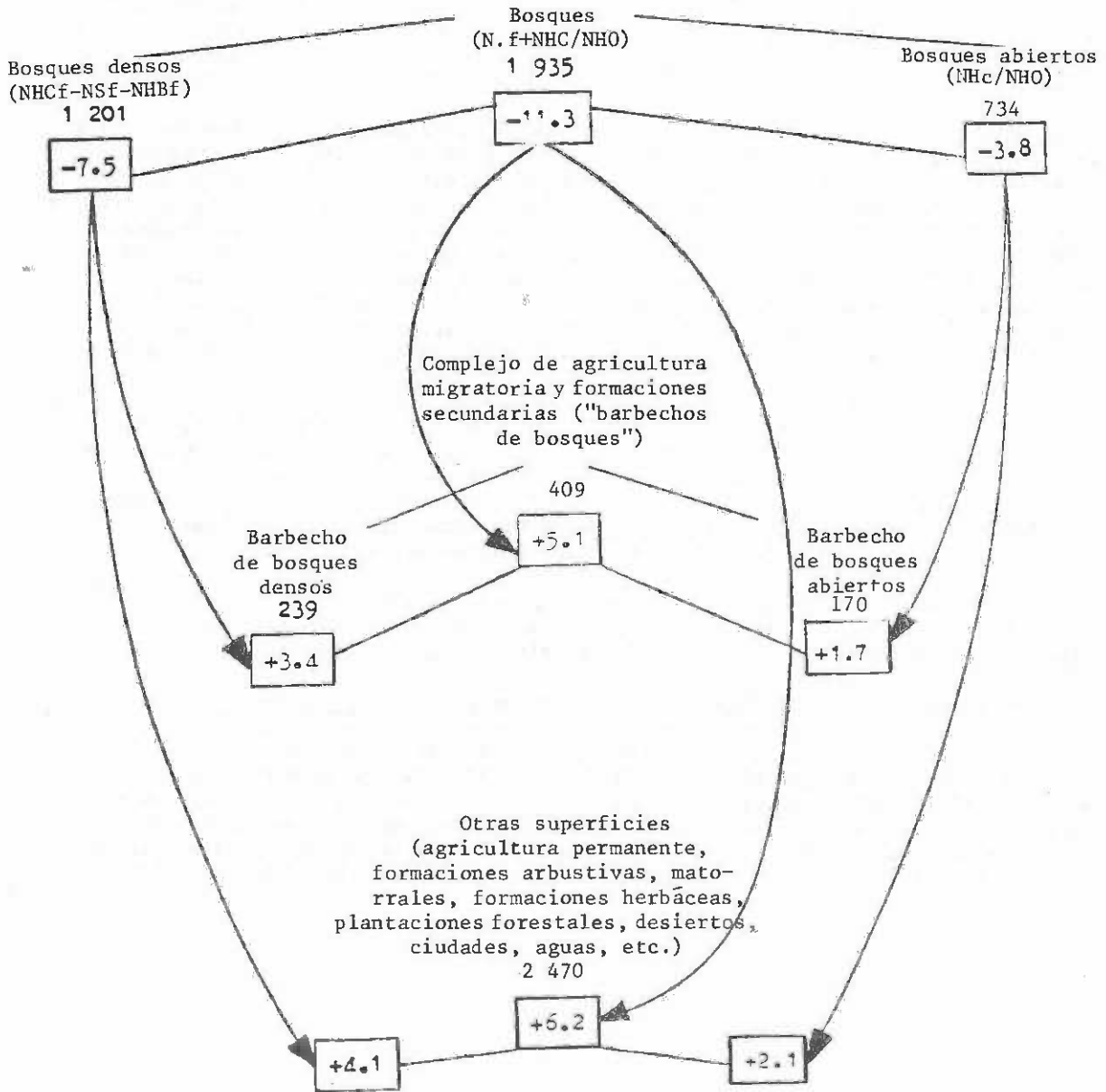
Otra causa de deforestación es el pastoreo excesivo. La degradación de los rodales leñosos derivada del ramoneo de los brotes y del pisoteo del ganado puede, como sucede con la explotación excesiva de leña, llevar consigo en las fases últimas la reducción de las masas arboladas a formaciones arbustivas o su desaparición como formaciones leñosas en el sentido que se les da en este estudio. La evolución de este proceso de degradación hacia una verdadera deforestación de las masas arboladas abiertas es tanto más rápida cuanto más frecuentes y violentos son los incendios.

Existen otros factores de reducción de los bosques abiertos que tienen una incidencia menor que los precedentes, como son la inundación por embalses, la urbanización y el desarrollo de la infraestructura y de las plantaciones forestales de sabana.

Representación simplificada de los procesos globales de deforestación

En el siguiente diagrama se ha tratado de representar esquemáticamente la situación para el conjunto de los 76 países de las áreas en 1980 y de las transiciones anuales durante el período de 1981-85 resultantes de la deforestación. Todas las cifras se expresan en millones de hectáreas. Las áreas en 1980 aparecen siempre en la línea superior mientras que las áreas anuales de conversión figuran en una casilla inferior (con el signo - si se trata de reducción y el signo + si se trata de una adición).

Fig. 1 - Diagrama simplificado de deforestación anual



2.1.2 Degradación

En este estudio nos hemos interesado especialmente por la degradación de la componente leñosa de las formaciones forestales naturales, pero importa señalar que esto va muchas veces junto - sobre todo en el caso de los bosques abiertos - con la degradación de otros componentes del ecosistema, sobre todos los suelos y el estrato herbáceo.

Mientras que la deforestación en el sentido estricto tal como se considera en este estudio se traduce las más de las veces en una modificación radical de la componente leñosa, la mayor parte de las formas de degradación introducen cambios progresivos a menudo menos fáciles de descubrir y de cuantificar que los diferentes tipos de desmonte. Vale esto especialmente para los procesos de degradación de los bosques abiertos causados por la explotación excesiva para leña, el pastoreo excesivo y los incendios. Es ésta una de las razones por las que existen pocos datos numéricos precisos sobre las pérdidas correspondientes en recursos leñosos por grandes entidades geográficas, derivando de estudios a escala experimental la mayor parte de los datos fidedignos.

Aunque a continuación se presentan por separado los diversos factores de degradación, conviene señalar que muchas veces se combinan sus efectos. Por ejemplo, la sobreexplotación para leña, el pastoreo excesivo y los incendios repetidos actúan simultáneamente en muchas regiones de sabana africana y en los pinares de América central.

a) La explotación forestal de trozas para aserrar y para chapas se considera muchas veces como un factor de degradación de los bosques densos. Cuando es muy selectiva como sucede en los bosques densos latifoliados mixtos de América y de África tropicales ^{1/}, entresaca los árboles mejor formados de algunas especies más apreciadas sin que se haya asegurado su sustitución a corto plazo o incluso a medio o largo plazo. Sin embargo, hay que reconocer que, si el ecosistema forestal ha quedado alterado realmente, en general resulta poco modificada la composición específica. Además, la abertura creada por la tala de algunos árboles gruesos por hectárea estimula la regeneración, y la cubierta forestal puede cerrarse con más o menos rapidez permitiendo al bosque continuar jugando de lleno su papel protectorio. La explotación selectiva de los bosques de latifoliadas heterogéneas de América y de Asia tropicales permite la utilización de árboles adultos de especies útiles antes que desmejoren y no puede considerarse como una causa seria de degradación en la medida en que se practique con suficiente cuidado (con un trazado bien estudiado y una construcción correcta de las carreteras, reducción al mínimo de los daños de tala), y a condición de que la extracción sistemática de algunas especies no equivalga a su desaparición total en todas las clases de edad.

No sucede lo mismo con la explotación de los bosques más homogéneos (como los bosques latifoliados puros o casi puros de origen edáfico), bosques de coníferas y bosques de Dipterocarpaceas del sudeste asiático.

El volumen extraído por hectárea de los bosques colombianos y panameños de Prioria copaifera ("cativo") alcanza por término medio 85 m³. Cifras menos sustanciosas pero relativamente elevadas se obtienen de otros rodales homogéneos edáficos de esta región como los de Campnosperma panamensis ("sajo" o "orey"), de Mora spp. ("nato"), etc... La explotación intensiva de estos bosques no sería de suyo nefasta si se asegurase su regeneración dentro de planes de ordenación debidamente aplicados, lo que por desgracia no sucede. Los manglares de la costa del Pacífico en América y de otras zonas tropicales están también sujetos a una explotación excesiva no para madera para aserrar y para chapas sino para la extracción de tanino y madera para usos domésticos.

^{1/} Los volúmenes por hectárea extraídos de los bosques densos latifoliados (comprendidos los bosques homogéneos) son por término medio de 8,4 y 13,5 m³ en América y en África tropicales, respectivamente (véase Cuadro 2, Sección 1.1.2 de este capítulo).

Una parte de los bosques de coníferas no manejados intensivamente de América central, de México y del Caribe se hallan sometidos a modalidades de explotación que hipotecan su rendimiento futuro. Se trata sobre todo de su explotación para leña y carbón vegetal, para la extracción de resina o para utilizaciones secundarias, afortunadamente en desuso, como el corte al pie del árbol de rajas resinosas para que sirvan de teas (prácticas del "ocoteo") o la práctica del "calado", que consiste en hacer una hendidura al pie del árbol para verificar concretamente la fibra de la madera.

La explotación para madera para aserrar y para chapas en los bosques de Dipterocarpaceas del Asia del sudeste es mucho más intensa que la realizada en los bosques mixtos de América y de África tropicales. Los volúmenes extraídos por hectárea varían en efecto casi siempre entre 40 y 100 m³. El correspondiente volumen bruto talado o dañado por esta extracción es desde luego más elevado. A esto se añaden los desmontes necesarios para abrir carreteras y caminos de extracción cuya influencia se ha estimado en un 14% de la superficie explotada en estudios realizados en Sabah y en Filipinas (dos Estados donde la explotación es especialmente intensiva). Otro estudio en Sarawak ha mostrado que el espacio temporalmente descubierto y el suelo que queda desnudo podían representar en total hasta un 40% de la superficie explotada ^{1/}. En este mismo estudio se llegó a la conclusión de que en total se cortaban por hectárea 26 árboles y 33 se rompían o dañaban, representando estos 59 árboles un 40% aproximadamente del volumen en pie. Existen unos 44 millones de hectáreas de bosques de Dipterocarpaceas explotadas pero no alteradas luego por la agricultura (NHCfluc) y que han quedado alteradas con una intensidad más o menos comparable a la ilustrada por las cifras precedentes. Además del riesgo de desaparición de algunas especies, que existe también para los bosques explotados menos intensivamente, esta forma de utilización puede llevar consigo otras consecuencias duraderas como la erosión y los derrumbes en regiones accidentadas y la ausencia prolongada de rebrote de la vegetación en las partes arrasadas. Pueden introducirse mejoras considerables en la práctica de la explotación forestal, y, desde luego, mediante la adopción y la aplicación controladas de planes de ordenación de carácter conservador, que distribuyan la producción en el tiempo de forma que se asegure un rendimiento lo más sostenido posible de los bosques explotados.

b) La explotación para leña, carbón vegetal y madera para usos domésticos constituye sobre todo un factor de degradación para los bosques abiertos aunque en algunos países asiáticos (India, Tailandia) existen algunos ejemplos de degradación de los bosques densos debido a una explotación excesiva para estos productos de uso doméstico. Las extracciones de madera superan la productividad en materia leñosa de los bosques abiertos en muchas regiones de sabana africana, sobre todo, como se ha podido ver en el capítulo precedente, en torno a las grandes aglomeraciones y a lo largo de los grandes ejes de comunicaciones, y la degradación que se sigue puede acarrear una verdadera deforestación. La transformación en carbón vegetal lleva consigo la degradación de bosques situados muchas veces lejos de los centros de consumo y, por tanto, la extensión de las superficies degradadas, como sucede con el "cerrado" del sudeste brasileño o los bosques del norte de Tailandia que abastecen de carbón vegetal a la ciudad de Bangkok. Esta degradación de los recursos leñosos por una explotación excesiva de leña es en parte la responsable de la agravación prevista del déficit de leña de aquí al año 2000, tal como se indica al final de la Sección 1.1.2 de este capítulo.

c) El pastoreo, y sobre todo el practicado con carácter excesivo, constituye otra causa importante de degradación de los bosques tropicales, sobre todo de los bosques abiertos, que son fundamentalmente formaciones mixtas de árboles y gramíneas, así como de una parte de los bosques de coníferas. Como ya se ha visto, no sólo el ramoneo de los rebrotes, sino también el pisoteo de los rebaños impide la renovación del estrato leñoso, lo que puede llevar finalmente a una verdadera deforestación. Este problema es especialmente grave en las sabanas africanas y también en India (que posee un 15% del efectivo mundial de bovinos, un 46% del de búfalos y un 17% del de cabras), donde los bosques son

^{1/} H. Mattsson Marn y W. Jonkers (1980) "Logging Damage in Tropical High Forest" - International Forestry Seminar, Kuala Lumpur, 11-15 de noviembre de 1980.

muchas veces los únicos lugares donde puede pastar el ganado. Al final de la estación seca, cuando ha desaparecido la hierba, el follaje de algunos árboles (mimosáceas, especialmente) constituye un forraje selecto ramoneado directamente por el ganado, o previamente recogido por los pastores que quitan ramas o puntas a los árboles de las especies apetecidas.

El pastoreo es también una causa indirecta de degradación de los bosques abiertos: en muchas regiones, los pastores hacen fuegos para acelerar la salida de los brotes herbáceos y eliminar los parásitos del ganado.

d) Muy probablemente los incendios son los que representan el factor de degradación más grave en los bosques abiertos y en los bosques de coníferas. Los fuegos accidentales son raros, pegándose fuego las más de las veces a los bosques con intenciones diversas: para pastoreo, para limpieza, para la recogida de productos secundarios, para la caza, para los cultivos, etc... Estos fuegos están pocas veces controlados y se propagan tanto más fácilmente y son tanto más destructivos cuando se provocan más avanzada la estación seca.

Los incendios son los causantes de la "sabanización" de bosques densos, fenómeno del que ya se ha hablado en la Sección 2.1.1 al tratarse de la "deforestación". Juegan un papel decisivo en el mantenimiento y la extensión de los bosques de coníferas tropicales a costa de los bosques de latifoliadas. Los bosques claros, las sabanas boscosas y las sabanas arboladas africanas de una parte y los bosques centroamericanos de coníferas, de la otra, son "pyroclimax", que deben su existencia a los incendios que ha habido. En Africa, la penetración de los incendios de sabanas en los macizos de bosque denso por sus extremos abren el sotobosque y permiten la intrusión de especies arboladas de sabana, entrada que resulta facilitada por condiciones ecológicas más secas. Este proceso se echa especialmente de ver en Guinea-Bissau por ejemplo, donde en un informe sobre inventario forestal se habla de una categoría de bosques "semisecos", que corresponden realmente a formaciones intermedias entre los bosques densos y los bosques claros. En los sitios donde ya no ocurren incendios se puede asistir, si las condiciones ecológicas lo permiten, a una reconstitución de un bosque denso partiendo de una sabana arbolada edáfica o de un bosque denso latifoliado en lugar de un bosque de pinos en América central.

La violencia de los incendios y su distribución llevan consigo en muchos casos una degradación de los bosques de coníferas y de las formaciones latifoliadas mixtas de árboles y gramíneas. En estos últimos casos, el efecto de los fuegos se traduce con el tiempo en la sustitución de las especies originales del estrato leñoso por especies más resistentes al fuego, más pequeñas, de peor conformación y de crecimiento más lento, lo que lleva a reducir la densidad y la altura de los rodales.

Los incendios son raros en los bosques densos húmedos, salvo en sus extremos como agente de los procesos progresivos de "sabanización". En América tropical se citan casos de incendios de bosques cíclicos durante años de gran sequía en la zona litoral de Suriname o también el incendio de los árboles derribados por los tifones en los bosques latifoliados de Belize.

En realidad, los tres factores de degradación, que son la superexplotación para madera, el pastoreo excesivo y los incendios, combinan muy a menudo sus efectos y es difícil evaluar por separado sus repercusiones. Experiencias hechas con la prohibición de tala y pastoreo de parcelas de sabanas degradadas en Africa, llevadas a cabo en los años cincuenta, han demostrado grandes posibilidades de recuperación de la vegetación leñosa cuando está protegida durante varios años contra los incendios, el ramoneo y la explotación. Se han realizado otras experiencias para comparar los efectos de diferentes formas de manejo de los incendios: incendios precoces a principios de la estación seca mientras la vegetación no está todavía del todo seca, incendios tardíos, diversas formas de alternación de fuegos precoces, fuegos tardíos y de protección total contra los mismos. Estas experiencias han demostrado la importancia y las ventajas que se derivarían, en el plano concreto de la producción leñosa, si se domaran los incendios en el ámbito de manejos silvo-pastoriles que tengan en cuenta las necesidades forrajeras del ganado. Si no se dominan los incendios, se regula el pastoreo y la explotación de leña, el inmenso

potencial productivo de los 735 millones de hectáreas de bosques abiertos tropicales (de los que corresponden a solo Africa 485 millones de hectáreas) irá disminuyendo sin que se aprovechen todas sus posibilidades aun cuando vaya agravándose la penuria de leña.

e) Existen muchas otras causas de degradación que no tienen igualmente la importancia de los factores analizados antes pero que pueden tener una incidencia grave a nivel local o incluso nacional. Entre ellas cabe citar las siguientes:

- las enfermedades y los insectos que atacan no sólo a las plantaciones sino también a los bosques naturales relativamente homogéneos: los coleópteros Dendroctonus hacen agujeros y galerías en la corteza de los pinos de México y de Centroamérica, causando el deterioro y la muerte de bosques enteros (como ha ocurrido en Honduras entre 1963 y 1965, donde la epidemia destruyó aproximadamente el 20% del volumen total en pie de los bosques de pinos). Bosques de Shorea albida de Sarawak y de Brunei perecieron al final de los años cincuenta después de haber perdido sus hojas debido a insectos no individuados; se señalan ataques de insectos en los bosques indios de teca y de sal (Shorea robusta), etc.;
- las calamidades naturales, sobre todo los ciclones: varias regiones como el Caribe, Centroamérica (por ejemplo, Belize) y el sudeste asiático (Filipinas, Tailandia y Birmania) sufren especialmente sus efectos;
- los daños de guerra, siendo el ejemplo más grave el de los daños causados por el conflicto del Viet Nam a finales de los años sesenta y a comienzo de los años setenta, durante el cual se roció con herbicidas y defoliantes una superficie del orden de 1,25 millones de hectáreas y sufrieron daños por los obuses más de 4 millones de hectáreas.

2.1.3 Tendencias en el aprovechamiento

Madera en trozas

A propósito de la madera en trozas extraída de los bosques densos naturales (fundamentalmente, madera para aserrar y para chapas), ya se indicó en el Cuadro 2 de la Sección 1.1.2 (subsección "Aprovechamiento forestal - madera en trozas"), cuáles deberían ser las áreas de bosque denso productivo intacto explotadas anualmente durante el período de 1981-85 (explotación que se viene a sumar a la que tiene lugar en los bosques productivos sujetos a manejo y a las extracciones adicionales efectuadas en los bosques productivos no sujetos a manejo y ya aprovechados). Para todo el período de 1981-85, estas áreas de bosque denso productivo intacto no manejado, que van a ser aprovechadas, deberían ser de unos 21,7 millones de hectáreas de bosque latifoliado (NHCfluv) y 0,3 millones de hectáreas de bosques de coníferas.

En el cuadro que sigue se han recogido algunas proyecciones de un estudio realizado en 1978 por la FAO sobre la evolución de 1975 a 2000 de la producción de madera industrial por los países en desarrollo. Nos limitamos aquí a recoger las cifras de producción como se había proyectado para 1980 y 1985.

Previsiones de producción media anual de madera industrial
(en millones de m³)

Región	1978-1982 (media)						1983-1987 (media)					
	Latifoliadas			Coníferas			Latifoliadas			Coníferas		
	Bos. nat. 1/	Plant. 1/	Total	Bos. nat.	Plant.	Total	Bos. nat.	Plant.	Total	Bos. nat.	Plant.	Total
América trop. (23 países)	22,0	12,9	34,9	15,5	10,7	26,2	27,6	18,8	46,4	12,1	22,2	34,3
África trop. (37 países)	15,8	1,6	17,4	0,2	2,8	3,0	16,7	2,6	19,3	0,2	4,6	4,8
Asia trop. (16 países)	88,3	3,4	91,7	3,2		3,2	102,0	4,6	106,6	3,4	0,1	3,5
Total (76 países)	126,1	17,9	144,0	18,9	13,5	32,4	146,3	26,0	172,3	15,7	26,9	42,6

Se había previsto, pues, que el volumen total de madera industrial aumentaría de 1980 a 1985 en un 22%, es decir, a razón de un índice de crecimiento anual del 4% (del orden del 3% en África y Asia tropicales y de casi un 6% en América tropical). Sin embargo, la producción de los bosques naturales sólo aumentará en un 2% anual (1% aproximadamente para América y África tropicales y cerca del 3% para Asia), mientras que la de las plantaciones aumentará del 11% anual (12% aproximadamente en América tropical, 10% en África tropical y 7% en Asia tropical).

La porción correspondiente a cada región no cambiará sensiblemente, manteniendo América tropical su preponderancia (con más del 80%) en la producción de maderas de coníferas, mientras Asia y sobre todo su región sudoriental) conserva la suya en cuanto a latifoliadas.

Leña

Nos remitiremos a la parte "Aprovechamiento forestal: leña" de la Sección 1.1.2 para tener una idea de la evolución de la oferta y de la demanda de leña de los países en desarrollo de América, África, Asia y el Pacífico. Esta evolución se caracteriza por un creciente desequilibrio entre los recursos y las necesidades en zonas cada vez más numerosas, que no podría reabsorberse progresivamente sino mediante la intensificación de la ordenación de las formaciones leñosas naturales y el aumento del ritmo de las plantaciones de leña.

2.1.4 Áreas a finales de 1985 (Cuadros 7)

Teniendo en cuenta, de una parte, las estimaciones de desmonte de los diversos tipos de formaciones forestales y, de la otra, las estimaciones de paso de una categoría a la otra (superficie de bosque intacto que pasará a bosque aprovechado, superficies de formaciones arboladas mixtas productivas - NHC/NH01 - que serán degradadas y se convertirán en improductivas - NHC/NH02, etc.) se han elaborado los Cuadros 7a a 7f, que indican la situación probable de las superficies a finales de 1985.

Cuadro 7a - Areas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1985
Bosques latifoliados densos (NHC)
(en miles de ha)

Región	Productivos			total NHCf1	Improduc- tivos NHCf2	Todos NHCf		Barbecho de bosque NHCa
	no manejados intactos NHCfluv	explotados NHCfluc	manejados NHCflm			total	%	
América tropical (23 países)	437 196	54 650	14	491 860	142 033	633 893	56,36	106 431
África tropical (37 países)	113 889	39 914	1 672	155 475	52 330	207 805	18,48	66 685
Asia tropical (16 países)	85 139	59 017	36 450	180 808	102 342	283 038	25,16	71 573
Total (76 países)	636 224	153 581	38 136	827 941	296 795	1 124 736	100,00	244 689

Cuadro 7b - Areas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1985
Bosques de coníferas (NS)
(en miles de ha)

Región	Productivos			total NSf1	Improduc- tivos NSf2	Todos NSf		Barbecho de bosque NSa
	no manejados intactos NSfluv	explotados NSfluc	manejados NSflm			total	%	
América tropical (23 países)	932	12 631	508	14 062	9 107	23 169	71,27	9 872
África tropical (37 países)	245	297	15	557	525	1 082	3,33	20
Asia tropical (16 países)	1 674	932	2 882	5 488	2 770		25,40	1 042
Total (76 países)	2 842	13 860	3 405	20 107	12 402	8 258		10 934

Cuadro 7c - Áreas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1985
Bosques de bambú (NHB)
(en miles de ha)

Región	Productivos				Improduc- tivos NHBf2	Todos NHBf		Barbecho de bosque NHBa
	no manejados intactos NHBfluv	explotados NHBfluc	manejados NHBflm	total NHBf1		total	%	
América tropical (23 países) 1/	ind.	ind.		ind.	ind.	ind.		ind.
Africa tropical (37 países)		700	2	702	380	1 082	17,55 ^{2/}	
Asia tropical (16 países)	2 274	475	700	3 449	1 634	5 083	82,45 ^{2/}	1 114
Total (76 países)	2 274	1 175	702	4 151	2 014	6 165	100,00	1 114

ind.: indeterminado

1/ Véase nota 1/ al pie del cuadro 1c.

2/ Con exclusión de las formaciones de bambú de la América tropical, cuya superficie se ignora.

Cuadro 7d - Áreas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1985
Bosques densos (N.f)
(en miles de ha)

Región	Productivos				Improduc- tivos N.f2	Todos N.f		% de tierras
	no manejados intactos N.fluv	explotados N.fluc	manejados N.flm	total N.fl1		total	%	
América tropical (23 países)	438 119	67 281	522	505 922	151 140	657 062	56,48	39,12
Africa tropical (37 países)	114 134	40 911	1 689	156 734	53 236	209 970	18,05	9,59
Asia tropical (16 países)	89 087	60 424	40 032	189 543	106 836	296 379	25,47	31,37
Total (76 países)	641 340	168 616	42 243	852 199	311 212	1 163 411	100,00	24,17

Cuadro 7e - Areas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1985
Formaciones arboladas latifoliadas abiertas (NHc/NHO)
(en miles de ha)

Región	Produc- tivas	Improduc- tivas	Todas NHc/NHO		Barbecho de bosque
	NHc/NHO1	NHc/NHO2	total	% (región)	NHc/NHOa
América tropical (23 países) 1/	(136 787)	(73 850)	(210 637)	(29,45)	(62 950)
Africa tropical (37 países)	159 555	315 167	474 722	66,36	111 520
Asia tropical (16 países)	8 075	21 923	29 998	4,19	4 100
Total (76 países)	304 417	410 940	715 357	100,00	178 570

1/ Véase nota 1/ al pie del cuadro 1e. En 1985, los tres países del Brasil, Bolivia y Paraguay deberían poseer el 95,2% del total de las áreas de formaciones forestales latifoliadas abiertas de América tropical (lo que corresponde a un coeficiente de extensión de 1,050).

Cuadro 7f - Areas estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1985
Todas las formaciones
(en miles de ha)

Región	Formaciones arboladas todas (N.f+NHc/NHO)					Barbechos de bosques		Formac. arbus- tivas nH	Formaciones leñosas y barbechos (N+n)		
	densas N.f	abiertas NHc/NHO	total	%	% de tie- rras	densos N.a.	abiertos NHc/NOa		total	%	% de tie- rras
América trop. (23 países) 1/	657 072	(210 637)	(867 709)	(46,19)	51,66	116 303	(62 950)	143 176	1 190 138	40,54	70,86
Africa trop. (37 países)	209 970	474 722	684 692	36,44	31,27	66 385	111 520	443 125	1 305 722	44,47	59,67
Asia trop. (16 países)	296 379	29 998	326 377	17,37	34,54	73 729	4 100	35 838	440 044	14,99	46,58
Total (76 países)	1 163 421	715 357	1 878 778	100,00	39,03	256 417	178 570	622 139	2 935 904	100,00	60,99

1/ Véase nota 1/ al pie de los Cuadros 1e y 7e en lo que respecta a las áreas de los bosques latifoliados.

2.2 Plantaciones (Cuadros 8)

Las previsiones relativas a las áreas de los diferentes tipos de plantaciones forestales para el período de 1981-85 se han formulado basándose en los programas que figuran en los planes forestales de cada país y teniendo en cuenta diferentes limitaciones, sobre todo de carácter financiero y los porcentajes previsibles de éxito de las plantaciones. Las estimaciones proporcionadas son, por lo tanto, lo más realistas posible.

Plantaciones industriales (Cuadro 8a)

Cuadro 8a - Areas estimadas de las plantaciones establecidas a finales de 1985 (proyecciones)
Plantaciones industriales
(en miles de ha)

Región	Especies latifoliadas						Especies de coníferas		Todas las especies	
	no de crecimiento rápido PHL1		de crecimiento rápido PPH1		todas las esp. latifoliadas PH.1		PS.1		P..1	
	total	1981-85	total	1981-85	total	1981-85	total	1981-85	total	1981-85
América trop. (23 países)	183	54	1 393	525	1 576	579	2 403	832	3 979	1 411
Africa trop. (37 países)	414	121	232	70	646	191	673	132	1 319	323
Asia trop. (16 países)	2 137	324	1 560	477	3 697	801	973	367	4 670	1 168
Total (76 países)	2 734	499	3 185	1 072	5 919	1 571	4 049	1 331	9 968	2 902

El conjunto de las plantaciones industriales de los 76 países tropicales debería abarcar también en 1985 casi 10 millones de hectáreas. Previendo la persistencia de los importantísimos programas de plantaciones en Brasil, la proporción de América tropical en las plantaciones industriales debería pasar del 36% en 1980 a cerca del 40% en 1985, las de Africa tropical se reduciría del 14 al 13%, y la de Asia tropical del 50 al 47%. La proporción de las plantaciones de coníferas pasa del 38 al 40% y la de las plantaciones latifoliadas de crecimiento rápido del 30 al 32% mientras que la de las otras plantaciones latifoliadas baja del 32 al 28% aproximadamente. A nivel mundial existe por lo tanto un abandono relativo de las plantaciones latifoliadas de madera de construcción de crecimiento lento y medio a expensas de las plantaciones latifoliadas de coníferas de crecimiento rápido. La proporción de las primeras sigue siendo muy débil en América tropical (menos del 5%). En cambio, la proporción de las plantaciones de coníferas en Asia tropical, que sólo era de 17% en 1980, pasa al 21% en 1985, pero sigue siendo, sin embargo, la más baja de las tres regiones.

Entre 1981 y 1985 se plantarán también 2,9 millones de hectáreas, es decir, el 41% del área total de las plantaciones establecidas hasta 1980. Las 400 000 hectáreas plantadas de más, respecto del período quinquenal anterior corresponden al aumento de las plantaciones industriales de América tropical.

Plantaciones no industriales (Cuadro 8b)

Cuadro 8b - Areas estimadas de las plantaciones establecidas a finales de 1985
(proyecciones) Plantaciones industriales
(en miles de ha)

Región	Especies latifoliadas						Especies de coníferas		Todas las especies	
	no de crecimiento rápido PHL2		de crecimiento rápido PHH2		todas las especies latif. PH.2		PS.2		P.2	
	total	1981-85	total	1981-85	total	1981-85	total	1981-85	total	1981-85
América tropical (23 países)	613	194	2 619	1 036	3 232	1 230	82	32	3 314	1 262
Africa tropical (37 países)	409	114	664	181	1 073	295	19	13	1 092	308
Asia tropical (16 países)	288	125	1 928	708	2 216	833	417	191	2 633	1 024
Total (76 países)	1 310	433	5 211	1 925	6 521	2 358	518	236	7 039	2 594

El conjunto de las plantaciones no industriales de los 76 países estudiados debería cubrir en 1985, 7 millones de hectáreas aproximadamente. Representará en esa fecha el 70% del total de las plantaciones industriales, habiendo sido esta proporción del 52% en 1975 y del 63% en 1980. Esta progresión constante traduce la mayor importancia dada a las plantaciones para madera combustible (leña para las poblaciones rurales, leña para carbón vegetal destinado a la industria, sobre todo en Brasil, y para las colectividades urbanas).

Las proporciones correspondientes a América y a Asia tropicales crecen ligeramente en relación con su valor en 1980, reduciéndose la de Africa del 18 al 16% aproximadamente. Las plantaciones no industriales brasileñas deberían representar en 1985 el 92% de las plantaciones de América tropical y el 43% de las plantaciones de los 76 países estudiados. Las respectivas proporciones de las diferentes categorías de especies deberían seguir siendo casi las mismas en relación con 1980, dominando las especies latifoliadas de crecimiento rápido (93% aproximadamente), que corresponde a la casi totalidad de las plantaciones de América y de Asia tropicales.

Por consiguiente, entre 1981 y 1985 se establecerán unos 2,6 millones de hectáreas de plantaciones no industriales, es decir, un 37% de las plantaciones existentes en 1980 y 500 000 hectáreas más que durante el quinquenio precedente. La mitad de este incremento, proviene de América tropical, el 20% de Africa tropical y el 30% de Asia tropical.

Total de las plantaciones (Cuadro 8c)

En el Cuadro 8c se refunden los Cuadros 8a (plantaciones industriales) y 8b (plantaciones no industriales).

Cuadro 8c - Areas estimadas de las plantaciones establecidas a finales de 1985
(proyecciones) Total de las plantaciones
(en miles de ha)

Región	Especies latifoliadas						Especies de coníferas		Todas las especies	
	no de crecimiento rápido		de crecimiento rápido		todas las especies latifoliadas					
	total	PHL 1981-85	total	PHH 1981-85	total	PH 1981-85	total	PS 1981-85	total	P 1981-85
América tropical (23 países)	796	248	4 012	1 561	4 808	1 809	2 485	864	7 293	2 673
Africa tropical (37 países)	823	235	896	251	1 719	486	692	145	2 411	631
Asia tropical (16 países)	2 425	449	3 488	1 185	5 913	1 634	1 390	558	7 303	2 192
Total (76 países)	4 044	932	8 396	2 997	12 440	3 929	4 567	1 567	17 007	5 496

En 1985 deberían existir 17 millones de hectáreas de plantaciones en los 76 países estudiados, lo que representa el 1,5% aproximadamente de los bosques naturales densos (1 163 millones de hectáreas). América y Asia tropicales deberían poseer cada una el 43% de la superficie total de las plantaciones y África el 14% restante. Cerca de la mitad de las plantaciones de 1985 deberían corresponder a latifoliadas de crecimiento rápido, distribuyéndose la otra mitad entre el 27% de coníferas y el 23% de otras latifoliadas. El 84% de las plantaciones de América tropical serían brasileñas (6,1 millones de hectáreas en 1985). Las plantaciones de especies latifoliadas distintas a las de crecimiento rápido no representan sino un 11% de las plantaciones de América tropical contra un tercio aproximadamente en las otras dos regiones. Asimismo, la proporción de las plantaciones de coníferas en Asia tropical sólo debería ser igual en 1985 a un 20% del conjunto de las plantaciones de esta región.

El 32% de las plantaciones de los 76 países estudiados en 1985 corresponderá a las efectuadas de 1981 a 1985 (5,5 millones de hectáreas). Deberían plantarse unas 900 000 hectáreas más durante este período en comparación con el período quinquenal anterior. Las especies de latifoliadas de crecimiento rápido ganan especialmente con este incremento mientras que se asiste a una reducción de los programas de plantación de las otras especies latifoliadas.

Interesa comparar para el período de 1981-85 los índices anuales de plantaciones en cada región con los índices anuales de deforestación de la cubierta arbolada densa (N.f) y abierta (NHc/NHO). En el cuadro siguiente se resumen estas comparaciones.

Tasas anuales de deforestación y de plantación (1981-1985)
(en miles de ha)

Región	Tasas anuales de deforestación			Tasa anual de plantación	Proporción $\frac{\text{Plantación}}{\text{Deforestación}}$
	densos	bosques abiertos	todos		
América tropical (23 países)	4 339	1 272	5 611	535	1 : 10,5
África tropical (37 países)	1 331	2 345	3 676	126	1 : 29
Asia tropical (16 países)	1 826	190	2 016	438	1 : 4,5
Total (76 países)	7 496	3 807	11 303	1 099	1 : 11

En Asia tropical es donde el "índice de sustitución" es más elevado ya que se planta una hectárea nueva por cada 4,5 hectáreas deforestadas, correspondiendo a África tropical el índice más bajo. Si se exceptúa Brasil, el índice de América tropical sigue siendo aún más bajo que el de África pues es de una hectárea plantada por cada 36 hectáreas de bosques densos o abiertos desmontados.

Si nos referimos al desmonte de sólo las formaciones densas, estas proporciones son desde luego más favorables aunque siguen siendo bajas para África y América tropical, con excepción del Brasil: una hectárea plantada por cada 8 hectáreas de bosques densos desmontados en América tropical (con inclusión del Brasil), una por cada 33 en América tropical (sin contar Brasil), una por cada 11 en África tropical, y una por cada 4 en Asia tropical.

Capítulo IV

CONCLUSIONES

1. CONTINUACION DEL ESTUDIO

1.1 Como se ha explicado en el Capítulo II, este estudio ha consistido fundamentalmente en la selección, organización, interpretación y tratamiento país por país de la gran masa de datos disponibles dentro de un "patrón" único de conceptos y clasificaciones. Este planteamiento, junto a la utilización para todos los países de los mismos años y períodos de referencia, ha hecho posible obtener resultados relativamente homogéneos a nivel de subregiones, de regiones y del conjunto del mundo sobre la situación y la evolución actuales de los recursos forestales tropicales. Tales resultados se han comentado en el capítulo precedente y se detallan en las síntesis regionales que figuran en los informes técnicos que llevan los números 1, 2 y 3.

1.2 La utilidad y el valor de la base de datos formada, que debe considerarse como un primer bosquejo, se verán muy incrementados por un procedimiento continuo de mejora tendiente en particular a:

- colmar las lagunas actuales: en América tropical, por ejemplo, no se han podido aislar las formaciones de bambú ni separar (salvo en Bolivia, Brasil y Paraguay) las diferentes categorías de bosques abiertos, mientras se ha hecho así en las otras dos regiones. Deberán buscarse documentos y datos que permitan por lo menos determinar un orden de magnitud de las áreas de estas clases de formaciones. Habría también que tratar de tener datos más concretos sobre la distribución por clase de edad y los índices de éxito de las plantaciones industriales en muchos países;
- aquilatar algunas estimaciones: como ya se ha tenido oportunidad de señalar, sobre todo en la Sección 2 del Capítulo II, a veces resulta bastante difícil introducir algunas distinciones en los tipos de formaciones. Ocurre así por ejemplo con la separación de las formaciones leñosas en función del índice mínimo de cobertura forestal del 10%, con la distinción entre bosques densos y formaciones mixtas de árboles y gramíneas, y dentro de estas últimas con la distinción entre formaciones consideradas como productivas y las consideradas improductivas. La multiplicación de los mapas de vegetación y de uso de las tierras y de los reconocimientos de los recursos forestales y forrajeros, debería permitir progresivamente la reducción de estas incertidumbres aunque el carácter progresivo de los fenómenos de degradación no facilita las separaciones precisas entre clases;
- corregir algunos errores de interpretación: errores que han podido deslizarse en algunos casos debido, por ejemplo, a la mala correspondencia establecida entre clasificaciones que se hallan en los libros, y las clasificaciones empleadas por el proyecto. Así, por ejemplo, las estimaciones de las áreas de formaciones arboladas de los países del Sahel central, de Chad y de Somalia deberán revisarse y, llegado el caso, corregirse utilizando nuevos datos para que guarden coherencia con los resultados de los otros países;
- rectificar algunas proyecciones para el año 1985 relativas a elementos difíciles de prever por no obedecer necesariamente a tendencias bien establecidas en algunos países como, por ejemplo, la inclusión de bosques en parques nacionales o la implantación de prácticas de manejo intensivo. Por otra parte, mientras los elementos tocantes a la deforestación pueden captarse relativamente bien a corto plazo, no sucede lo mismo con los que están estrechamente vinculados a los cambios políticos (propiedad, explotación forestal) o a las variaciones más o menos bruscas en los fondos disponibles.

Todas estas modificaciones que miran a mejorar los resultados de este estudio no pueden aportarse sino teniendo en cuenta los datos a nivel nacional, subnacional y local, contenidos en los documentos publicados después de 1980 (o publicados poco antes de esta fecha pero que no han sido identificados por expertos del proyecto). Estas mejoras, que corren parejas con una actualización de los datos, permitirán también corregir no sólo la base de datos correspondiente a finales del año 1980, sino también los elementos que caracterizan la evolución entre 1981 y 1985, y, por lo tanto, las proyecciones para finales del año 1985.

1.3 La mejora y la actualización de los resultados obtenidos para los 76 países en esta primera fase no podrán hacerse eficazmente a menos que el conjunto del fichero se informatiza. En efecto, la modificación de un resultado en un país repercute no sólo en otros resultados relativos a ese país, sino también, como es claro, en los resultados correspondientes a los niveles de la subregión y de la región a que pertenece y en el plano del conjunto de los 76 países. Por otra parte, la informatización de los datos permitirá detectar los posibles errores e introducir las rectificaciones necesarias, consultar cómodamente el fichero y obtener inmediatamente las respuestas de una forma directamente utilizable. A mediados de 1981, se había realizado un esquema de proyecto de informatización, que se resume en el Anexo 1.

1.4 Los 76 países tratados representan más del 97% de la superficie total del conjunto de los países tropicales (excluyendo de esta denominación de países tropicales a aquellos sujetos marginalmente a la influencia tropical como Argentina y China y sin incluir tampoco Australia). En América, los países o territorios tropicales excluidos son: Puerto Rico (8 900 km²) y otras 18 islas o archipiélagos del Caribe (8 100 km²) cuya superficie total corresponde al 0,1% de la superficie de los 23 países estudiados. En Africa, los 11 países y territorios no tenidos en cuenta son: Mauritania, Djiboutí y el conjunto de las islas adyacentes al continente africano y que representan aproximadamente el 5% de la superficie total de los 37 países estudiados. En Asia y en Oceanía, dejada a un lado Australia, los países y territorios tropicales no estudiados son muchos (29) pero su superficie total sólo es de unos 112 500 km², es decir, el 1,2% de la superficie total de los 16 países considerados.

A fin de completar el cuadro de conjunto de los recursos forestales del mundo tropical, convendría puntualizar la situación para estos países y territorios no abarcados en el estudio así como para Australia.

1.5 La reducción y la degradación de los bosques es también notable en un cierto número de países templados y subtemplados no tratados en este estudio y donde el proceso de desertificación es más o menos grave (Africa del norte, países del Medio Oriente y de Asia occidental). La evolución global es, en cambio, muchas veces inversa en los otros países templados, donde se asiste a fenómenos de reforestación natural después del abandono de las tierras marginales por la agricultura y el pastoreo. Sea cual sea la naturaleza y la rapidez de la evolución de la cubierta forestal, es indispensable para la comunidad internacional poder disponer de una sinopsis completa sobre toda la capa forestal del planeta y convendría, pues, agregar a los resultados relativos a los países tropicales el conjunto de las síntesis nacionales de los países templados. Deberán establecerse correspondencias entre los conceptos y las clasificaciones utilizados en los diferentes países templados y los adoptados para los recursos forestales tropicales a fin de llegar a un inventario mundial lo más coherente posible.

1.6 En todo lo precedente, el término "recursos forestales" se ha interpretado en el sentido restringido de recursos leñosos. Sería interesante ampliar este concepto a los elementos de las formaciones forestales distintos de la madera, como la biomasa vegetal, las diferentes características de productividad, la fauna, los pequeños productos forestales, etc.

Sería también útil establecer una relación con los recursos pedológicos y, más en general, con las diferentes características de sitio. Con todo, resulta difícil en esta etapa imaginar concretamente las modalidades de la mancomunación de los datos sobre los recursos leñosos tal como se han elaborado en este proyecto y de los datos disponibles

sobre los suelos forestales de cada país. A fin de sacar a tal fin el mejor partido posible de los resultados sobre los recursos leñosos, podría revelarse útil "transformarlos" en una información de tipo cartográfico (o basada en una red de puntos de coordenadas establecidas para una informatización ulterior) y sobreponerlas y correlacionarlas con los datos pedológicos y otros datos del medio.

2. CONSIDERACIONES FINALES SOBRE LA EVOLUCIÓN ACTUAL DE LOS RECURSOS FORESTALES TROPICALES

2.1 En este estudio se ha tratado de evitar el escollo principal con que han tropezado hasta hoy los estudios sobre la reducción y la degradación de los recursos forestales tropicales, es decir, la "globalización" geográfica y conceptual de las estimaciones (véase Sección 2.1 del Capítulo III). El análisis de estos cambios por países, que tiene lugar esencialmente en función de factores nacionales o sólo incluso locales, ha permitido evitar extrapolaciones (e interpolaciones) arriesgadas. Además, una clasificación simple de las formaciones forestales y una consideración por separado de los diferentes tipos de modificaciones que interesan a las formaciones forestales tropicales (desmonte, degradación, aprovechamiento y manejo) han apuntado a una mayor precisión en la estimación de la evolución de los recursos forestales tropicales.

2.2 Dicho esto, los resultados más notables pueden resumirse como sigue:

- los bosques densos del conjunto de los 76 países tropicales (que cubren más del 97% de la superficie total de los países tropicales) se desmontan entre 1981 y 1985 (sobre todo en aras de la agricultura migratoria) a ritmo de 7,5 millones de hectáreas por año, es decir, un índice de reducción medio anual del 0,62%;
- los bosques densos intactos del conjunto de los 76 países tropicales que se explotan cada año -en la inmensa mayoría de los casos de forma selectiva para obtener madera para aserrar y para chapas- pero que no se desmontan, cubren aproximadamente 4,4 millones de hectáreas. A esto se añade el reaprovechamiento de los bosques densos ya explotados, lo mismo sean objeto de manejo que no. Esta cifra puede agregarse por lo tanto a la precedente -si se quiere absolutamente confundir desmonte con aprovechamiento- para llegar a una cifra de bosque denso tropical "alterado" cada año de 11,9 millones de hectáreas;
- las formaciones arboladas abiertas del conjunto de los 76 países tropicales estudiados, sobre todo el "cerrado" y el "chaco" sudamericanos y los bosques claros, sabanas boscosas y sabanas arboladas africanas, se desmontarán entre 1981 y 1985 al ritmo anual de 3,8 millones de hectáreas, es decir, un índice de aproximadamente 0,52%;
- el desmonte de las formaciones arboladas densas y abiertas de estos 76 países será, por lo tanto, durante el período de 1981-85, de 11,3 millones de hectáreas por año, es decir, un índice de reducción anual del 0,58%. Si se agregan los bosques densos vírgenes aprovechados cada año, se llega a una superficie de 15,7 millones de hectáreas. La adición de las áreas de formaciones abiertas aprovechadas para obtener madera para aserrar y para chapas cada año ya no tiene sentido en la medida en que esta explotación viene a sumarse casi siempre a otras formas de alteración ya practicadas, como los incendios, la recogida de leña y el pastoreo, siendo pocas las formaciones arboladas abiertas que pueden considerarse intactas a semejanza de los bosques densos vírgenes;
- las plantaciones industriales y no industriales aumentan durante el mismo período de 1,1 millones de hectáreas al año. Dicho en otras palabras, se crea, en el conjunto de los 76 países estudiados, 1 hectárea de plantaciones por cada 10 hectáreas de formaciones arboladas densas o abiertas desmontadas, siendo este "índice de sustitución" muy variable según las regiones y los países.

2.2 Los procesos de degradación, sobre todo los de las formaciones abiertas y de las formaciones de coníferas, debido a los incendios reiterados, al sobrepastoreo y a la explotación excesiva (para leña principalmente) son menos aparentes que los desmontes porque son graduales y al mismo tiempo más difíciles de determinar cuantitativamente. En muchos países tropicales, situados en su mayoría en África, estos procesos tienen consecuencias negativas graves, sobre todo por lo que respecta a los suelos y a la producción de material leñoso y forrajero. El carácter progresivo de estos procesos y la dificultad que existe en evaluarlos en términos económicos no deben ocultar su gravedad ni la urgencia de darles soluciones correctivas como la prohibición temporal contra los agentes de degradación, o el simple control de los fuegos.

2.3 Resulta siempre difícil, pero muchas veces necesario, prever cuál puede ser a medio y largo plazo la evolución probable de las tendencias actuales. En materia de deforestación, la solución más simple consistiría en suponer a nivel mundial un desarrollo lineal hasta el año 2000 restando de las superficies de las formaciones forestales en 1980, veinte veces el área desmontada anualmente entre 1981 y 1985, o sea, 150 millones de hectáreas de bosque denso (12,5% de las superficies de 1980) y 76 millones de hectáreas de formaciones arboladas abiertas (10% de las superficies de 1980). Esta hipótesis equivaldría a suponer que el ligero aumento del desmonte de los bosques densos en América tropical podría quedar compensado por la compresión, seguida de una ligera disminución, del desmonte en las otras dos regiones. Otra hipótesis, nada improbable, tendería a prever un tope del índice de desmonte de los bosques densos también de América tropical, en cuyo caso la cifra de 150 millones de hectáreas de reducción de los bosques densos hasta el año 2000 para el conjunto de los 76 países estudiados podría estar ligeramente sobrestimada.

Suponiendo que el índice de reducción y de explotación de los bosques densos intactos seguirá al mismo ritmo de aquí al año 2000, en dicha fecha no deberían ya quedar más que unos 540 millones de hectáreas de bosques densos productivos intactos (390 millones en América tropical, 100 millones en África tropical y 50 millones en Asia tropical). A fin de conocer el área total de bosques densos intactos (productivos e improductivos) al año 2000, convendría añadir la casi totalidad del área de los bosques densos improductivos a esa fecha, que se podría estimar de la misma manera en unos 280 millones de hectáreas para el conjunto de los bosques densos intactos.

Todo lleva a pensar, en cambio, que el índice de plantación seguirá aumentando a un ritmo probablemente superior a la mejora observada de 1976-80 (920 000 hectáreas por año) a 1981-85 (1 100 000 hectáreas por año). Sin embargo, los esfuerzos de plantaciones desplegados distan todavía mucho de compensar en superficie los desmontes y todavía menos los efectos acumulados de la reducción y de la degradación del conjunto de las formaciones arboladas. A este respecto, es interesante observar, no obstante, que en Asia tropical es donde la presión humana es más fuerte y las formaciones forestales menos extensas, y donde la relación media entre superficies plantadas y superficies deforestadas anualmente es más elevada (1 hectárea plantada frente a 4,5 hectáreas deforestadas).

2.4 Esta última constatación lleva a una reflexión de orden más general. La historia humana está jalonada de ejemplos de evoluciones regresivas en que no se han aportado soluciones más que a partir del momento en que la situación había alcanzado un umbral crítico. Se puede discutir por mucho tiempo, depende de los diferentes puntos de vista donde uno se coloque, si ya se ha alcanzado realmente a nivel mundial este umbral crítico en cuanto a destrucción y degradación de la cubierta forestal tropical. Lo que sí es seguro, es que la situación es en su conjunto grave y que ya es crítica en algunos países. En un cierto número de estos últimos países, sobre todo de Asia, se han adoptado programas importantes de plantaciones forestales, frente a la penuria de productos forestales y a las desastrosas consecuencias que acarrearán la reducción y la degradación de las formaciones forestales tropicales: erosión, degradación de los suelos, inundación de las llanuras pobladas y fértiles, desertificación, etc.

Estos esfuerzos deben proseguirse y ampliarse en esos países, al mismo tiempo que tiene que desarrollarse en ellos un verdadero manejo sostenido de las formaciones forestales a fines: al mismo tiempo de producción y de protección. En los demás países en que son todavía embrionarias las medidas de ordenación, de repoblación y de conservación, hay que desear que se ponga gran empeño en ello sin esperar a que la situación se agrave.

En este campo, sin embargo, no se conseguirá nada perdurable sin la colaboración, no sólo de los otros responsables del desarrollo rural -de los agrónomos y especialistas en pastoreo sobre todo- sino también y sobre todo de los actores principales, que son las comunidades que viven en las zonas forestales y en sus proximidades: sin su participación directa no cabe esperanza alguna de lograr un equilibrio armonioso en la utilización de las tierras.

Informatización de los resultados del proyecto 1/

1. INTRODUCCION

Son muchos los beneficios que pueden derivarse del tratamiento electrónico del conjunto de los resultados obtenidos por este proyecto, beneficios que se exponen brevemente en el Capítulo 4. Al final del proyecto se ha efectuado un primer análisis de lo que podría ser la informatización del fichero y a continuación se presenta un resumen de dicho análisis.

Los resúmenes por países, cuya presentación es uniforme, constituyen prácticamente la fuente única de datos. Se pueden agrupar los que se seleccionen para su tratamiento electrónico en cuatro categorías principales:

- i) datos forestales generales: se sacan del texto de los resúmenes por país y se refieren a la situación geográfica y a la superficie total del país, a la población, a la distribución de las áreas forestales por grandes categorías (bosques densos, abiertos, etc.) y por clases de propiedad, a la situación de los inventarios (tipo, superficie cubierta y fecha), al aprovechamiento de la madera y a las demás utilidades de los recursos forestales, etc.;
- ii) datos sobre la vegetación leñosa natural, que comprenden:
 - a) las áreas estimadas de vegetación leñosa natural para finales de 1980 (en miles de hectáreas) para cada categoría utilizada en este estudio;
 - b) las áreas correspondientes estimadas de vegetación leñosa natural a finales de 1985 (en miles de hectáreas);
 - c) los volúmenes en pie estimados a finales de 1980;
- iii) índices anuales medios de deforestación y otras variaciones que repercuten en las áreas forestales;
- iv) datos sobre las plantaciones (a finales de 1980 y a finales de 1985), que comprenden:
 - a) áreas de las plantaciones industriales;
 - b) áreas de las otras plantaciones.

Las cuatro categorías de datos arriba reseñados deberán introducirse en cuatro ficheros separados, que se pueden denominar, "fichero general", "fichero de áreas y volúmenes", "fichero de modificaciones" y "fichero de plantaciones".

2. BOSQUEJO DEL SISTEMA

La Figura 1 representa el organigrama del sistema tal como se prevé. Comprende las fases esenciales siguientes:

- i) preparación de los datos;
- ii) recogida de los datos, lo que supone una verificación de coherencia, la introducción de eventuales correcciones y la creación de un fichero principal;

1/ El texto de este anexo se extrae del estudio hecho por el Dr. K.D. Singh de la FAO.

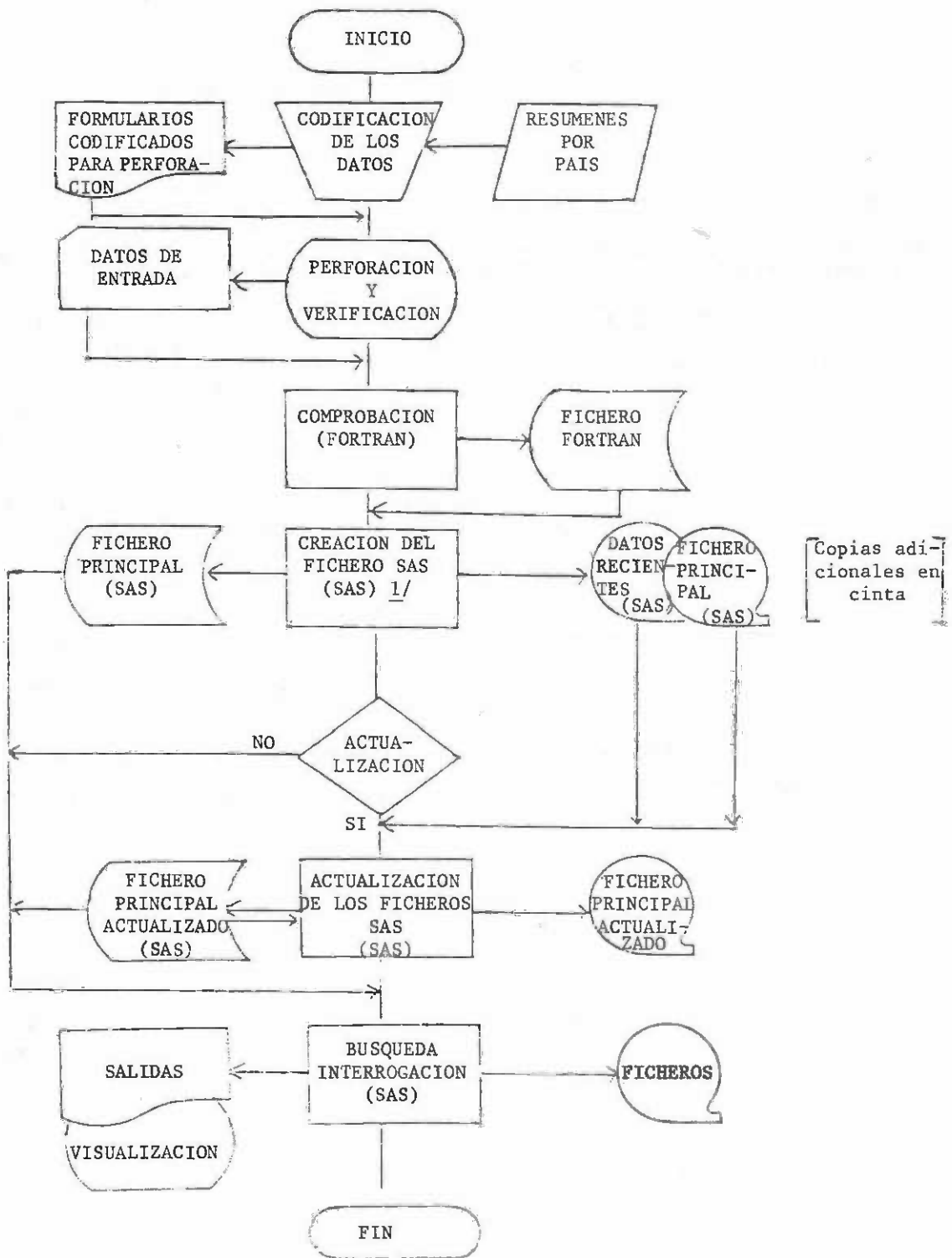


Fig. 1 - Organigrama del sistema de procesamiento

1/ SAS: sigla de "Statistical Analysis System". Es un software preparado por la SAS Institute Inc., Raleigh, Carolina del Norte, Estados Unidos.

- iii) actualización del fichero principal para incorporar en él datos mejorados o complementarios;
- iv) búsqueda de los datos y datos de salida.

Para los programas de comprobación, se propone utilizar el lenguaje Fortran. En cambio, para la actualización, la búsqueda y los datos de salida, se prefiere el 'software' SAS 1/, de que se dispone en la FAO. Las razones principales que justifican esta opción son las siguientes:

- i) es un 'software' simple adaptado a los usuarios, que pueden comprender fácilmente los forestales u otras personas interesadas que tengan conocimientos de programación;
- ii) puede utilizarse caso por caso o de forma interactiva;
- iii) se utiliza actualmente en el Departamento de Montes de la FAO y en otras dependencias técnicas de esta Organización.

Sus limitaciones son las siguientes:

- i) es limitado en cuanto lenguaje de interrogación;
- ii) no existe en muchos países, lo que limita la utilización de los programas preparados para el mismo. Sin embargo, la elección de SAS parece sensata si se considera el horizonte de 1985, fecha hacia la cual deberá resultar económico el sistema de informatización del fichero.

Más abajo se hace una breve descripción de las diferentes fases del sistema.

2.1 Preparación de los datos

Como ya se ha señalado, los resúmenes por países contienen los datos iniciales del fichero principal. Convendrá preparar un conjunto de modelos de fichas perforadas que deben facilitar la recogida de los datos. Los datos de las fichas se reagruparán luego en los cuatro ficheros principales.

2.2 Programa de acumulación de datos

El objetivo es transformar los datos de entrada en un conjunto de cuatro ficheros principales comprobados. El programa tiene las funciones siguientes:

- i) verificación de la coherencia: se verifican los diferentes tipos de datos para detectar posibles errores;
- ii) introducción de las correcciones: el error se corrige una vez detectado;
- iii) reagrupación de los datos registrados: los datos se cotejan y reagrupan en cuatro ficheros;
- iv) introducción de datos codificados complementarios, como la indicación de las regiones y subregiones;
- v) introducción de datos adicionales calculados a partir de otros datos e introducidos en forma de códigos en el fichero;

1/ Véase la nota en página 110.

- vi) creación de los ficheros definitivos: un programa simple escrito en lenguaje SAS transforma los ficheros del usuario (salidas del programa precedente) en ficheros de tipo SAS. Estos últimos son los verdaderos ficheros del sistema, que se actualizarán (Sección 2.3) y utilizarán como entradas para la búsqueda y la salida de resultados (Sección 2.4).

2.3 Programa de actualización

Este programa cumple dos funciones:

- i) sustituir los datos a nivel nacional de un determinado año por datos perfeccionados sobre la base de los nuevos elementos disponibles después de la redacción del resumen;
- ii) añadir los datos de los países que todavía no figuran incluidos en el fichero;

Los datos para la actualización se clasifican según el procedimiento indicado en el párrafo 2.1 y su comprobación se hace de la misma forma que la indicada en el párrafo 2.2. El pequeño fichero que se forma así sirve de entrada para el programa de actualización.

El primer texto de los datos de un país se codifica "1" y a cada revisión se aumenta este código en una unidad. Todos los programas de actualización se escriben en lenguaje SAS utilizando instrucciones como "REPLACE", "ADD", etc. La periodicidad de las codificaciones del fichero no debería ser inferior a un año en todo caso.

2.4 Programas de búsqueda y de salida

Se prevén por el momento tres categorías principales de datos de salida:

- i) informe anual sobre el estado de los recursos forestales a nivel nacional, regional y global;
- ii) establecimiento de los resultados para países y grupos de países determinados, o elementos de datos concretos a partir del fichero principal con cuadros o sin ellos;
- iii) interrogación interactiva.

El fichero definitivo contiene los datos básicos sobre los recursos forestales a finales de 1980, así como las estimaciones de los índices anuales de variaciones. Estos dos tipos de datos permitirán calcular las estimaciones por país para cada uno de los años 1981 a 1985 y constituir los resúmenes regionales y globales correspondientes.

El fichero definitivo puede permitir también responder a solicitudes de datos que podrían formular instituciones y particulares interesados.

Por último, la utilización más frecuente del fichero definitivo será tal vez la de proporcionar de forma interactiva respuestas rápidas a preguntas concretas sobre los recursos forestales a nivel nacional, regional y mundial. Esto lleva consigo la búsqueda y localización de los datos pertinentes, la elaboración de resúmenes y la visualización de los resultados en una pantalla. Los usuarios principales serán los especialistas destacados en la FAO, los demás expertos y consultores de la FAO y de otras organizaciones nacionales e internacionales.

3. CONCLUSION

La informatización del fichero aumentará notablemente la utilización de los resultados del proyecto y permitirá incorporar progresivamente en él los resultados relativos a los países no tratados por el proyecto y, llegado el caso, otros datos distintos de los relativos a los recursos leñosos. Dará además la flexibilidad de tratamiento indispensable para perfeccionar y actualizar continuamente el fichero. Por consiguiente, es de esperar que se disponga rápidamente de los medios necesarios para poder constituir lo más rápidamente posible esta base informatizada de datos.

Lista de otras síntesis estadísticas y cartográficas
a niveles regional y mundial sobre los recursos forestales tropicales

- Anónimo "Weltforstatlas" (Atlas forestal del mundo) - preparado por Bundesforschungsanstalt
1951 für Forst - und Holzwirtschaft - Reinbek bei Hamburg
- Steenis, C.G.C.J. van "Vegetation Map of Malaysia 1:5 000 000" - "Commentary on the Vegetation
1958 Map of Malaysia 1:5 000 000" - publicado en cooperación con la Unesco para el Proyecto
Unesco de investigaciones sobre los trópicos húmedos
- Keay, R.W.J. "Carte de la végétation de l'Afrique au sud du Tropique du Cancer - Notes
1959 explicatives" - publicado en nombre de la "Association pour l'Etude Taxonomique de
la Flore d'Afrique Tropicale avec la collaboration de l'Unesco - Londres
- FAO "Inventario forestal mundial - 1958" - Roma
1960
- FAO "Inventario forestal mundial - 1963" - Roma
1966
- Persson, R. "World Forest Resources - Review of the World's Forest Resources in the Early
1974 1970's" - Department of Forest Survey - Research Notes - No. 17 - Estocolmo
- Persson, R. "Forest Resources of Africa - An Approach to International Forest Resources
1975 Appraisals" - Part I: "Country Descriptions" - Part II: "Regional Analysis" -
Department of Forest Survey - Research Notes - No. 18 - Estocolmo
- FAO "Evaluación de los recursos forestales de la región latinoamericana" - presentada
1976 como documento de apoyo al XII período de sesiones de la Comisión Forestal Latino-
americana - La Habana (Cuba) - 2-7 febrero 1976 - Oficina regional de la FAO para
América Latina - Santiago de Chile
- FAO "Forest Resources in the Asia and Far East Region" - Roma
1976
- Schmithüsen, J. "Atlas zur Biogeographie" - Bibliographisches Institut Mannheim/Viena/
1976 Zürich
- Sommer, A. "Ensayo de una estimación de los bosques húmedos tropicales del mundo" -
1976 Unasylva - Vol. 28 - Nos. 112, 113 - Roma
- Hueck, K. "Los bosques de Sudamérica - Ecología, composición e importancia económica" -
1978 Eschborn (R.F.A.)
- Lanly, J.P. y Clément, J. "Bosques y plantaciones en el trópico: superficie actual y
1979 futura" - FAO documento FO:Misc/79/1 - Roma
- Institut de la Carte Internationale du Tapis Végétal "Carte de la végétation d'Amérique
1980 du Sud" - publicada por la Unesco - París
- White, F. "Unesco/AEFTAT - Carte de végétation de l'Afrique - Echelle 1:5 000 000"
1980 Oxford (R.U.)