

SEMINARIO SOBRE EVALUACION INTEGRAL DE LOS RECURSOS FORESTALES

Por: Ing. Jorge Malleux Orjeda

Profesor Visitante FCF-UNALM

1. LOS RECURSOS FORESTALES

1.1. Generalidades

Desde los inicios de la humanidad, los recursos forestales en general y los bosques en particular, han sido considerados como ecosistemas y recursos extremadamente importantes para la sobre vivencia del hombre, sea como refugio, fuente de alimentos, materiales para la vivienda, fuente de energía para calefacción o preparación de alimentos, refugio y vivienda para la fauna silvestre, sistemas de regulación de las fuentes y corrientes de agua fresca, productores de oxígeno y absorbedores de carbono, todo ello además de los otros innumerables servicios que prestan como escenarios y ambientes para la recreación.

Desde los inicios de la cartografía, el hombre se ha ocupado de elaborar mapas sobre la cubierta de la vegetación en el mundo entero, sean estos globales, regionales, de países o de pequeñas localidades, con el fin de conocer la extensión y las características que tienen o tenían los diferentes tipos de vegetación identificados, dibujados y descritos en los documentos cartográficos y los textos sobre geografía.

A nivel mundial y desde hacen muchos siglos atrás, se conocen dos grandes tipos de vegetación forestal o bosques, como son i) los bosques de clima frío denominados bosques temperados y boreales , que se desarrollan al norte del Trópico de Cáncer y al sur del Trópico de Capricornio y, ii) los bosques tropicales y subtropicales que son aquellos que se encuentran y desarrollan entre los dos trópicos antes mencionados hacia la línea ecuatorial y que se caracterizan por su clima cálido y lluvioso con cambios de temperatura relativamente suaves o poco drásticos.

Los primeros mapas sobre los recursos forestales, globales, regionales o a nivel de países, fueron levantados en base a observaciones y mediciones de campo que requerían un enorme esfuerzo físico y de recursos económicos, sin embargo la cartografía fue evolucionando en forma muy rápida especialmente desde los inicios del siglo XX, con la aparición de las fotografías aéreas, luego las imágenes de radar y las de satélite, cuyo uso y explotación se facilita grandemente con los sistemas de procesamiento digital en computadoras y con programas altamente sofisticados y de gran performance como es el Sistema de Información Geográfica (SIG).

Las estadísticas publicadas por la FAO para los períodos 1948, 1953, 1963, 1980, 1990 y 2000, indican la evolución que tiene la cubierta forestal a nivel mundial y particularmente en el caso de los bosques tropicales y al mismo tiempo también son buenos indicadores de la evolución que ha tenido el sistema de acopio y procesamiento de datos, desde periodos en que no se disponía de métodos de información cartográfica y análisis de datos como los que existen actualmente.

Según estadísticas elaboradas y publicadas por la misma organización, (FAO 1955), al final de la década del 50 existían a nivel mundial, aproximadamente, 3,800 millones de hectáreas de bosques, de los cuales aproximadamente el 50% correspondían a bosques tropicales naturales; según estas mismas estadísticas sólo un 50% de estos bosques tropicales eran considerados accesibles desde el punto de vista físico y económico, es decir aproximadamente 1,000 millones de Ha., ó 10 millones de kilómetros cuadrados que tenían condiciones para su utilización inmediata bajo planes de manejo y el otro 50% de los bosques eran considerados como no aptos o disponibles para la producción en forma inmediata, sin embargo dependiendo de la mejora de los sistemas de transporte y extracción, una parte importante de ellos podrían ser asimilados a la producción en el futuro, esto elevaría la extensión total de bosques aprovechables a 1,500 millones de Ha., equivalentes a 15 millones de kilómetros cuadrados, sin embargo de acuerdo con las estimaciones hechas en el informe de la FAO FRA2000 (<http://www.fao.org/forestry/Forestry.asp>), se estima que aproximadamente un 51% de los bosques naturales tendrán acceso inmediato a distancias iguales o menores de los 10 km al lado de las vías de transporte terrestre o acuática, y el 86% (3,324 millones de ha) a distancias iguales o superiores a los 50 km.

El proceso de colección y procesamiento de datos sobre los recursos forestales a nivel mundial y más específicamente de los bosques, ha pasado hasta la fecha por tres etapas bien diferenciadas en lo que concierne a la información producida por la FAO, institución que tiene en su mandato la obligación de coleccionar, analizar, interpretar y diseminar información sobre los recursos naturales a nivel mundial, tal como agua, pesca, suelos bosques etc.

En el año 1946 FAO decidió hacer un inventario de los recursos forestales a nivel global, para lo cual solicitó a los países miembros que proveyeran la información disponible más reciente, en base a un cuestionario previamente elaborado., en esta fecha 97 países y territorios no autónomos (representando el 62% de la superficie mundial) contestaron el cuestionario y los resultados fueron publicados en la revista *Unasylva* 2(4) bajo el título de “*Recursos Forestales Mundiales*” y que es considerado como el primer inventario forestal mundial

Las principales tablas estadísticas que incluye el referido informe son:

Categorías de la tierra

Bosques productivos

Bosques productivos por clases de propiedad

Volumen de madera en pie en bosques productivos

Crecimientos anuales en bosques productivos accesibles

Crecimientos anuales y cortas para todas las especies, coníferas y latifoliadas.

A partir de esa oportunidad se decidió hacer revisiones de la información en periodos quinquenales y en el segundo inventario de recursos forestales realizado en 1953, tomaron parte 126 países que representaban el 73 de la superficie total de la tierra. Sin embargo los datos obtenidos en esta oportunidad no fueron comparados con los del período anterior debido a las diferencias en definiciones y el nivel de información provisional remitida por los países, mencionándose que tanto a nivel mundial como de los países individualmente, las diferencias encontradas entre 1948 y 1953 reflejan mejoramientos fundamentales en la cobertura estadística y precisión.

En 1958 se publicó la versión del Inventario Forestal Mundial (el tercero en la serie quinquenal), FAO 1960, en el cual participaron 143 países representando el 88% de la superficie mundial, en esta oportunidad fueron introducidos algunos cambios y precisiones en la definición de algunos conceptos, y mayor precisión en la definición de bosques y cambios en la cobertura forestal. El Inventario Forestal Mundial de 1963, (FAO1965) en el que se consiguió nueva información solamente de 106 países, concluye que una amplia parte de las diferencias encontradas entre el inventario de 1958 y 1963 se debe mayormente a un mejor conocimiento sobre los bosques y/o una estricta aplicación de las definiciones, que a un efectivo cambio en los recursos forestales.

Las principales tablas publicadas en dicho inventario son:

Clasificación de la tierra

Tierra forestal, de acuerdo a la propiedad, manejo, y clases de selvicultura

Composición de los bosques

Volumen en pie e incrementos

El proceso fue discontinuado por un tiempo por razones administrativas, presupuestales y disponibilidad de tiempo, sin embargo una razón importante fue la inconveniencia de continuar con el sistema de cuestionarios que no garantizaban un mejoramiento en las estadísticas solicitadas y se decidió regionalizar la información con diferentes cuestionarios para cada región, produciéndose un informe regional para Europa en 1976 por la División FAO/ECE en Ginebra y el Departamento Forestal de la FAO, otro cuestionario distribuido en 1970 para África dio lugar a la publicación en 1975 del informe sobre recursos forestales de África (informes No. 18 y 22 respectivamente), En 1976 se publicó el informe sobre Asia y otro para América Latina

En general la principal diferencia entre los informes de la primera y segunda generación de informes sobre recursos forestales de la FAO, es la introducción en la segunda fase, de gran cantidad de información cuantitativa y cualitativa obtenida de fuentes diferentes a los cuestionarios.

La tercera generación de estadísticas forestales producidas por la FAO se inicia con el programa FRA (Forest Resources Assessment) cuya principal característica es la introducción de sistemas computarizados de datos, análisis de información directa proveniente de los países, uso de sensores remotos y modelos. Con que se ha podido generar una base de datos muy completa y abundante sobre los recursos forestales a nivel mundial, regional, subregional y de países, este programa tiene por objetivo actualizar la

información mundial de los recursos forestales cada 10 años, a nivel global, regional, subregional y por países y ha producido tres informes globales, 1980, 1990 y 2000 siendo éste último el más completo en cuanto a la cantidad y detalle de la información que se ofrece, y que además de la información sobre la cobertura forestal, provee información adicional sobre manejo forestal, biodiversidad, biomasa, incendios forestales, productos forestales diferentes de la madera, áreas protegidas y propiedad.

La penúltima de las evaluaciones periódicas de los recursos forestales que realiza la FAO y publicada antes del final del siglo XX fue la evaluación de los recursos forestales mundiales para 1990, (Estudio FAO Montes 124) que ofrece una información exhaustiva sobre la situación de los bosques en el mundo y las modificaciones que se han registrado en lo que respecta a la superficie, las existencias, la ordenación y la conservación. Se ofrece también información sobre las funciones ambientales de los bosques.

La evaluación mundial examina 179 países con una superficie total de 12 900 millones de ha. Los bosques comprenden algo más de 3 400 millones de ha, el 27 por ciento de la superficie terrestre. El total de existencias maderables en las formaciones boscosas asciende a 384 000 millones de m³ y la existencia promedio por ha es estimado en 114 m³. Los bosques de las regiones desarrolladas representan en torno al 41 por ciento de la superficie forestal mundial. La extensión de bosques de las regiones desarrolladas permaneció invariable durante el decenio 1980-1990.

Los bosques de las regiones en desarrollo ocupan aproximadamente el 59 por ciento de la superficie forestal total del planeta y totalizan el 57 por ciento de las existencias maderables en pie. Durante varias décadas, la deforestación y la degradación de los bosques han avanzado a un ritmo acelerado. La pérdida de superficie forestal durante el decenio de 1980-1990 asciende a 163 millones de ha, de las cuales 154 millones de ha en los trópicos.

La última de las evaluaciones realizadas al final del siglo XX y consecuentemente del II milenio, es el estudio realizado por el programa FRA2000 de la FAO y que contiene la información más actualizada y completa sobre los recursos forestales a nivel mundial.

1.2. La cubierta forestal

1.2.1 Generalidades

La cubierta forestal o la superficie de bosques a nivel mundial, está sujeta a una dinámica de evolución constante que se manifiesta tanto en la superficie misma de la cubierta (ampliaciones o reducciones), como en la fisonomía y composición de los mismos, los constantes y drásticos cambios climáticos que se han producido en la tierra, desde épocas prehistóricas han tenido una gran influencia sobre la distribución y características de los bosques y formaciones leñosas que integran la tierra forestal, en un principio fueron los microorganismos, luego los organismos vegetales simples que se propagaban y reproducían en base a esporas, luego las plantas superiores criptógamas que poblaron el planeta, posteriormente aparecen las plantas superiores fanerógamas que tienen una capacidad de adaptación y propagación más rápida y flexible, las mismas que paulatinamente van dominando cada vez mayores espacios frente a las anteriores; al mismo tiempo los

temporales, desastres naturales y cambios en el clima determinan un importante cambio en el paisaje terrestre, desapareciendo grandes formaciones vegetales boscosas y apareciendo otras en diferentes lugares, a ello también contribuye el hombre desde que comenzó a utilizar los recursos naturales en gran escala, por lo tanto este tipo de cambios en la cubierta forestal son tan o más antiguos que la humanidad misma, variando en sus intensidades, localización, formas y causas. Los asentamientos humanos más importantes a través de la historia mundial fueron siempre ubicados en las regiones del semi árido o donde el paisaje era libre de vegetación densa y alta, allí donde “el hombre podía moverse con facilidad, construir caminos, edificios, sembrar o pastar y, ver el horizonte” por lo tanto el hombre siempre tendía a buscar espacios libres o abiertos o de lo contrario los liberaba de los obstáculos como el bosque; con el avance y crecimiento de los asentamientos humanos también se tuvo necesidad de grandes cantidades de madera como materiales de construcción y como fuente de energía que también son causantes de importantes cambios en la degradación o disminución de la cubierta forestal.

En Europa, durante la Edad Media y con el rápido incremento de la población, se desarrolla un proceso intensivo de deforestación con el fin de habilitar nuevos espacios para la agricultura y ganadería, cuya demanda era muy grande, además del aprovisionamiento de materiales de construcción y leña, también se quemaban grandes superficies de bosques como métodos de atrapar animales silvestres como fuente proteica, después de la Edad Media estas demandas crecen aún más y por lo tanto los procesos de deforestación se agudizan, la situación empeora aún más con la llegada de la era industrial que consume masivas cantidades de madera como combustible y construcción de casas y edificios, así como la ampliación de enormes áreas destinadas a la agricultura y ganadería, construcción de barcos, represamientos de agua que cubren vastas áreas forestales, durmientes de ferrocarril, refinamiento de metales, siderúrgica y otros, estos ciclos se repitieron hasta que al inicio del siglo XX en que se comenzaron a establecer nuevas políticas de desarrollo ambiental, manejo forestal y manejo de cuencas hidrográficas.

La zona del mediterráneo es la base de los más antiguos asentamientos y civilizaciones humanas, las que con el rápido crecimiento poblacional e invasiones de territorio, ocuparon tierras cada vez más extensas, en las que se establecieron grandes zonas de cultivos y pastoreo, con la consecuente degradación de los ecosistemas forestales propios de esta región, este mismo fenómeno ocurre en todas las otras zonas del semi árido, como en el Extremo Oriente, el África Saheliana, los Andes Latinoamericanos, el Nordeste Brasileño y la América Central, donde la deforestación se intensifica a escalas enormes durante el período colonial y posterior, lo cual luego se agrava con la llegada de la era industrial, talándose extensas áreas boscosas para dar paso a cultivos agrícolas, ganadería, zonas urbanas, explotación de petróleo y minas, construcción de vías de transporte y otras actividades depredadoras del bosque

El acceso libre a la tierra fue y sigue siendo un importante incentivo para la ocupación de la tierra forestal a fin de convertirla inmediatamente en terreno agropecuario, sin embargo la simple facilidad del acceso no puede ser considerado como la causa principal de la deforestación, las causas principales se originan por la necesidad de tierra para cultivos de subsistencia establecidos por familias pobres que no tienen otras alternativas de vida o por la ocupación de tierras por grandes hacendados o empresas dedicadas al cultivo y ganadería

industriales. La extracción forestal intensiva o la sobre explotación del bosque para leña y madera también contribuyen como causales de la deforestación, sin embargo esta última no causa deforestación por sí misma pero se convierte en un gran aliado de la deforestación cuando se realiza en forma no planificada y sin planes de manejo, ya que en estos casos los agricultores siguen las rutas abiertas por los madereros y se asientan rápidamente en ambos lados de las carreteras abiertas para a extracción forestal, dando lugar a la tala desordenada de enormes áreas.

Distorsiones en la legislación y administración forestal también son causales de la deforestación, cuando no existe una clara responsabilidad institucional sobre el manejo y uso de los recursos naturales, especialmente en lo que corresponde al dominio administrativo territorial, dando lugar a situaciones caóticas de uso, muchas veces contrario a la capacidad de uso del suelo.

La inexistencia de normas claras sobre el uso de la tierra o la clasificación de la tierra, han contribuido en forma significativa a generar un caótico uso de este recurso, el cual sólo se basa en la ocupación espontánea o preconcebida de la tierra, para usos diferentes a la actividad forestal y mucho menos bajo planes de manejo.

Un importante elemento que contribuye a establecer reglas de uso y lanzar señales de alarma sobre el estado de de cubierta forestal, es la evaluación misma del recurso en un momento determinado del tiempo y del espacio, ya que a partir de ésta, es posible comparar la situación en dos o más momentos en términos cuantitativos y cualitativos, para lo cual es indispensable contar con adecuadas y precisas definiciones estandar, que son extremadamente importantes, ya que la única vía de seguir la evolución de los cambios o modificaciones de la cubierta forestal es partiendo de una clara definición de lo que se evaluará y monitoreará a través del tiempo, ahora bien, áreas temáticas como la forestal son propensas o sujetas a constantes modificaciones o evoluciones en los términos y definiciones, las que se van acomodando de conformidad con la dinámica de la evolución de los métodos, materiales y equipos utilizados; en una primera etapa la evaluación forestal se hacía con simples estimaciones o mediciones en mapas muy generales y poco precisos, considerándose al bosque como una cubierta continua de árboles sin diferenciación de densidades, condiciones fisiográficas o especies, sin embargo en la actualidad con la aparición de sistemas mucho más precisos y sofisticados es posible establecer diferenciaciones muy detalladas y en escalas múltiples, densidades, especies, niveles de humedad, etc.

El primer intento por normalizar o estandarizar las definiciones sobre recursos forestales fue realizado con por la FAO¹, para el primer informe sobre el inventario forestal mundial en el año 1946, basado en el concepto de *tierra forestal* cuya definición es la siguiente: “*tierras cubiertas por asociaciones vegetales dominadas por árboles de cualquier tamaño productores de madera y otros productos forestales o que ejercen influencia en el régimen climático y del agua. También son consideradas como parte de las tierras forestales, aquellas que han sido recientemente descubiertas de bosques pero que en corto plazo serán reforestadas*”. Esta definición es un concepto básico para establecer los límites de las áreas

¹FAO (1948) Forest resources of the world *Unasyva* 2(4) 161-182

que deben estar bajo una determinada administración y sometidas a un régimen y política de manejo particulares, con el fin de asegurar su sostenibilidad.

Una segunda definición sobre tierra forestal, también adoptada por la FAO² es la siguiente: *“Todas las tierra cubiertas por asociaciones vegetales dominadas por árboles de cualquier tamaño, capaces de producir madera u otros productos forestales o que ejercen influencia sobre el clima y el régimen de aguas o provean cubierta para la fauna silvestre y ganadería”*

Incluye: tierras en las que los bosques han sido cortados o quemados pero que serán reforestadas en un futuro próximo; bosques públicos o privados de cualquier tamaño; bosque de lento crecimiento y mal formados, rodales de bambu; toda el área afectada por la agricultura itinerante que no sea dedicada para fines agrícolas y que será recubierta con bosque en un futuro cercano; bosques tipo sabana que tengan una densidad mínima del 20% ; viveros forestales, barreras de árboles, caminos o carreteras forestales que constituyen parte integral del bosque.

La actual definición de *bosque* adoptada por la FAO-FRA2000³, es la siguiente: *“tierras con cubierta forestal (o cubierta equivalente) con más del 10 por ciento y áreas mínimas de 0.5 hectáreas. Los árboles deben alcanzar una altura mínima de 5 metros en su estado maduro. Pueden consistir también en formaciones de bosques densos donde los árboles de varios estratos y regeneración natural cubren una alta proporción de la superficie del suelo; o bosques abiertos con cubierta vegetal continua en los que la cubierta mínima de las copas de los árboles es del 10% de la superficie del suelo. Plantaciones forestales jóvenes y todas las plantaciones establecidas para fines forestales que alcancen 10% de densidad y 5 m de altura son considerados como bosques, así como áreas que forman parte de bosques que han sido eliminados como resultado de la intervención humana o causas naturales pero que se espera que vuelvan a su condición de bosque en un futuro próximo”*.

Incluye : viveros forestales y huertos semilleros que constituyen parte integral del bosque, carreteras forestales, caminos abiertos, barreras contra el fuego y otras áreas abiertas; bosques en parques nacionales, reservas naturales y tales como de interés científico, histórico o espiritual; cortinas corta viento y fajas protectoras de árboles con un área mayor a 0.5 ha y ancho mínimo de 20 m ; plantaciones primariamente usadas para fines forestales Incluyendo plantaciones de corcho y hevea. Excluye tierras predominantemente usadas para fines agrícolas.

² FAO (1966) World forest inventory 1963. Rome, FAO. 113

³FAO, State of the World's Forests 2001: Supplement. Rome, Italy

1.2.2 Evaluación de la cobertura forestal a nivel mundial

1.2.2.1 Breve recuento histórico

De conformidad con la evolución de los términos y definiciones sobre la cubierta forestal, el bosque o las tierras forestales, es difícil hacer un monitoreo preciso de la evolución de la cubierta forestal ya que en los primeros intentos de inventario forestal mundial, la cobertura forestal se definió como tierra forestal, con árboles de cualquier tamaño y sin especificar densidades, luego se añadieron los parámetros de densidad mínima y árboles con una altura mínima de 7 m, para luego pasar a una altura mínima de 5 m y densidad del 10%, lo cual no permite hacer un seguimiento exacto de la variación en la cubierta forestal, sin embargo es claro que con cualquiera de las definiciones usadas en las diferentes evaluaciones de la cubierta forestal a niveles global, regional, subregional y nacional, existe una significativa disminución de la cubierta forestal, la que varía en intensidad dependiendo de las regiones o países.

De conformidad con las tendencias observadas a nivel mundial, sobre la cubierta forestal, se puede notar que entre los periodos 1948 y 1963, se presenta un paulatino y muy evidente aumento en la superficie forestal, ello se debe a que en cada periodo sucesivo a partir de 1948, se fue incrementando el número de países que participaron en los procesos de evaluación, remitiendo sus estadísticas, lo cual se llega a estabilizar en el año 1963 en que se llega a cubrir prácticamente todos los países del mundo, a partir de esta fecha ya fue posible obtener una base de datos más consistente que el año 1990 manifiesta un decrecimiento de la cubierta forestal a nivel mundial, siendo ello más claro en el caso de los países con bosques tropicales, en la evaluación de los recursos forestales del año 2000 (FRA2000) se adopta como densidad mínima de los bosques, el 10%, lo cual significó un aumento considerable en la superficie total de la cubierta forestal mundial, particularmente en el caso de África y Oceanía, regiones en las que se concentra un alto porcentaje de bosques abiertos de baja densidad arbórea, sin embargo en América Latina, donde predominan los bosques densos del trópico húmedo, no se producen incrementos significativos, en la Región temperada, el territorio de la ex-Unión Soviética y Europa también presentan aumentos importantes en su superficie total forestal

1.3 Paleo vegetación

Los mapas paleontológicos son preparados y dibujados en base a los mapas de líneas costeras de los mapas regionales/continentales del Atlas Mundial Phillips (Phillips, London 1986), con los límites de vegetación basados en un rango de fuentes citadas en la literatura revisada. Para el LGM, se ha seguido el contorno de 150m como un indicador aproximado de la línea costera LGM, excepto en áreas donde existen buenos mapas de reconstrucción de estas líneas.

La clave detallada de los tipos de vegetación, correspondiente a los mapas regionales, con una breve descripción de la fisonomía de cada tipo de vegetación, en paralelo con el mapa global de Olson *et al* (1983) se describe un poco más adelante. Nótese que las descripciones cubiertas están basadas particularmente en los “estratos de cobertura” tomando selectivamente el porcentaje de cobertura encima de un plano horizontal. Este principio es ilustrado en la figura que se muestra más adelante sobre este plano imaginario; las alturas y densidades usadas en la descripción de los tipos de vegetación no son arbitrarios, ellos han sido verificados con un amplio rango de científicos y están basados en aquellos presentados por J.M. Adams en el workshop de la UNEP en Charlottesville in Enero 1991, donde fueron aceptados como valores representativos para cada categoría mayor de vegetación. Los límites de temperatura para el desierto, el semi-desierto es tomado en correspondencia con los límites geográficos para el “desierto caliente y cálido” presentado por Olson *et al* (1983) en el mapa de ecosistemas y usado como la base para las categorías de almacenamiento de carbón; Para estos mapas paleontológicos de vegetación (paleovegetación) estos límites son asignados usando estimados de la depresión de la temperatura de la tierra en cada región. “Sub categorías” también son dadas para permitir divisiones más específicas de vegetación en el caso que los datos lo permitan.

Tipos de vegetación paleontológica descritos en los mapas regionales

Región Tropical y Subtropical (significa que la temperatura en el mes más frío es aproximadamente 1.5 °C para la vegetación forestal, y la temperatura mínima de 10 °C para los otros tipos fisonómicos).

1. Bosque tropical húmedo (bosque siempre verde o semi-siempre verde del trópico húmedo, generalmente bosque alto e incluye bosques de pantano).

Cobertura del 50% del suelo con alturas de 8m. Pérdidas no mayores al 50% de las hojas en cualquier época del año (1a bosque húmedo en suelos bien drenados con un máximo de 25% de árboles caducifolios, 1b bosque siempre verde con 25 a 50% de árboles caducifolios)

2. Bosque monzónico o seco (altura media deciduo o mayormente deciduo de climas cálidos)

Cobertura de hojas y ramas a 8m de altura mayor al 50% durante períodos lluviosos, pérdida de hojas mayor al 50% en ciertos períodos del año, excepto en los bosques secos de Eucaliptos de Australia

3. Vegetación leñosa tropical (relativamente baja, estrato arbóreo abierto, generalmente deciduo)

Cobertura de hojas y ramas encima de los 8m entre el 20 al 50%.

4. Matorrales espinosos tropicales y matorrales leñosos (vegetación baja, leñosa generalmente decidua)

La cobertura de las hojas y copas encima de los 8m es menor al 20% pero la cobertura total entre los 0.8 a 8.m encima del suelo es mayor al 20%

5. Desierto semi-tropical (matorrales o pastos dispersos)

Menos del 20% de la cobertura vegetal encima de los 80cm y entre 4 y 25% de cobertura vegetal entre 0 y 80cm de altura sobre el suelo, en un año

6. Pastos tropicales (pastos densos o cerrados con árboles o arbustos frecuentes)

(6a= pastos tropicales densos, 6b= pastos tropicales esparcidos)

Las hojas y ramas encima de los 80cm del suelo cubren es menor al 2%, pero la cobertura total a nivel del suelo es mayor al 25%

7. Desierto tropical extremo (vegetación muy dispersa o completamente ausente)

La cobertura total encima del nivel del suelo es menor al 4% en cualquier período del año

8. Savana (pastos densos con árboles o matorrales dispersos)

(9a=savana con dominio de estrato arbóreo, 9b=savana con dominancia de arbustos)

Cobertura de hojas y ramas 60cm encima de la superficie del suelo entre 2-20%.

9. Montaña y zonas altas (la temperatura media del mes más frío es menor a 10 °C o menor a 15.5 °C para la vegetación forestal.

10. Bosque siempre verde temperado (frecuentemente alto, gran cantidad de especies arbóreas de hojas anchas angiospermas siempreverdes/ semideciduos pero las coníferas también tienden a ser abundantes, en climas húmedos).

(10a= bosque de hoja ancha siempreverde en suelos bien drenados, 10b igual pero en suelos pantanos)

Cobertura encima de los 8m de la superficie del suelo, mayor al 50%.

11. Bosques húmedos altos frio-temperado (muy altos, bosques densos de coníferas generalmente *Pseudotsuga* or *Sequoiia*)

Cobertura sobre los 40m del nivel del suelo, mayor al 50% .

12. Bosque tropical de montaña (siempreverde, adaptado a temperaturas frías)

(12a=bosque de montaña bajo, 12b=bosque de montaña alto).

13. Bosque o vegetación leñosa sclerofítico (mezcla de árboles y arbustos sclerofíticos y deciduos)

(13a= bosques y arbustos sclerofíticos mediterráneo, 13b= arbustos sclerofíticos mediterráneo)

14. Bosque de hoja ancha decídúo temperado (bosque denso, incluye bosques mixtos de coníferas y latifoliadas)

Cobertura encima de los 8m encima del nivel del suelo mayor al 50% . Cobertura menor al 50% para coníferas. Pérdidas de hojas mayor al 50% para latifoliadas en el invierno.

15. Taiga del sur (coníferas de hoja-aguja , altas, muy alta densidad de copas)

La cobertura encima de los 8m es mayor al 90%. Mayor que el 50% de cobertura en coníferas.

16. Taiga del centro (bosque de coníferas y latifoliadas con estrato superior relativamente abierto)

(16a=taiga principal en suelos bien drenados, 16b = taiga principal en suelos pantanosos)
Cobertura encima de los 8m 50-90%

17. Vegetación leñosa boreal abierta (varios tipos de vegetación leñosa, coníferas o latifoliadas)

Cobertura encima de los 8m, 20-50%.

18. Vegetación leñosa y matorrales del semi-árido temperado en climas templados Semi-árido (temperate woodland or scrub)

(18a = vegetación leñosa temperada, 18b = matorrales temperados).

Cobertura encima de los 8m, menor a los 20%. Cobertura entre 0.8 a 8m encima del 20%.

19. Tundra (mayormente herbácea o con arbustos)

(19a = tundra dispersa, alpina y alto polarr 19b= tundra densa)

Cobertura encima de los 80cm menor al 2%. Cobertura encima del nivel del suelo mayor al 4%.

(19a; Tundra dispersa menor a 4% de cobertura sobre el suelo.

19b; tundra densa 4-25% de cobertura del suelo)

20 Stepa-tundra (no edad glacial de vegetación análoga, probablemente vegetación dispersa, herbácea con pocos arbustos bajos. Parecido a la actual estepa y tundra en ciertos aspectos)

(20a = Tipo tundra, relativamente rica en plantas, 20b = tipo estepa rica en plantas de estepa).

Cobertura vegetal del 10-50% , la más alta en el tipo de tundra húmeda, baja en el tipo de estepa secos. (estimada por analogía con actuales comunidades de plantas en varios regiones en varias regiones, basado en evidencias de polen, y condiciones paleosuelos y geomorfológicas).

21. Desierto Polar y Alpino (vegetación muy dispersa con sólo plantas herbáceas bajas)

Cobertura vegetal menor a 4%

22. Desierto temperado (vegetación muy dispersa, inviernos fríos)

Cobertura vegetal menor al 4%.

23. Semi-desierto Templado (matorrales y pastos dispersos)

(23a=Semi-desierto templado con grass, 23b= semi-desierto con predominancia de arbustos)

cobertura menor al 2% encima de los 60cm sobre el suelo, 4-25% cobertura sobre el nivel del suelo.

24. Estepa montañosa templada (pastos y otras hierbas densas o bastante densas)

(24b= pastos cortos dispersos, 21a= gras alto)

Cobertura de hojas y ramas encima de los 80cm sobre el suelo menor a 2%, cobertura al nivel del suelo mayor al 25% .

25. Estepa Forestal (mayormente herbácea, pero con agrupaciones arbóreas y de arbustos en sitios favorables)

(25a = tipos de climas húmedos, vegetación herbácea densa, 25b = tipos de estepa seca, formaciones herbáceas abiertas).

2-20% de cobertura de hojas y ramas encima de los 60cm sobre el suelo.

26. Bosque de tundra (mayormente herbácea o arbustiva baja, con árboles y arbustos dispersos).

2-20% de cobertura de hojas y ramas sobre los 60cm encima del suelo.

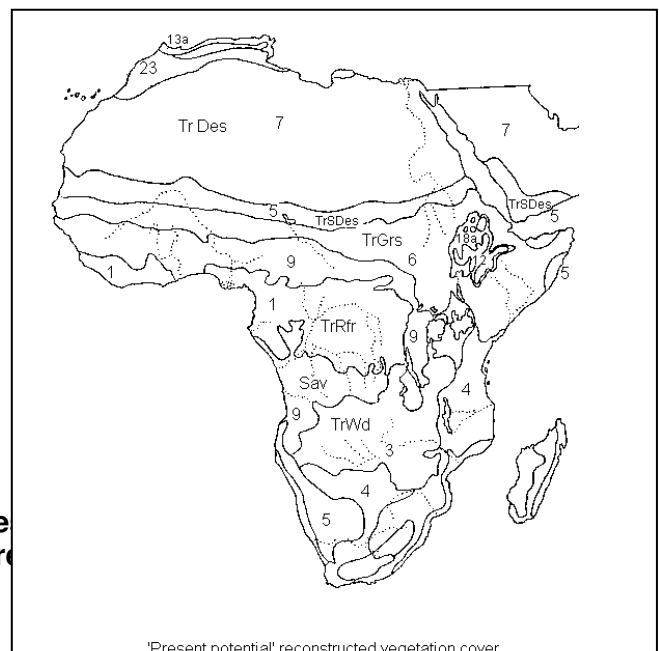
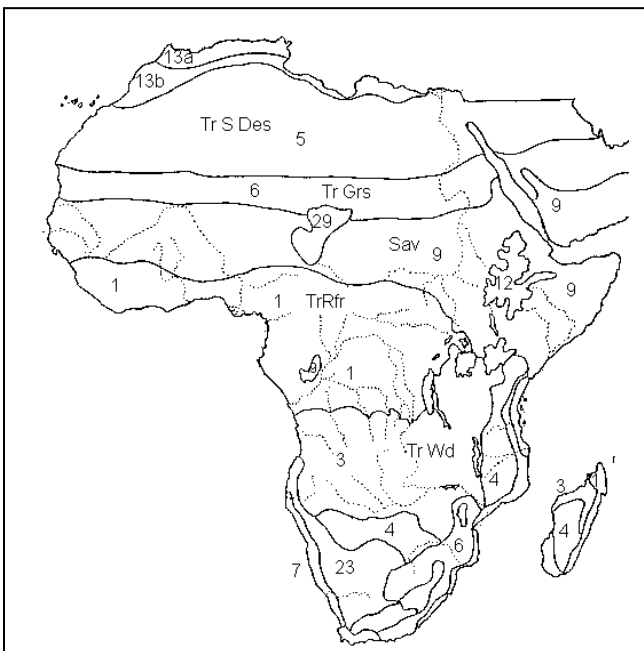
27. Pantanos, ciénagas (de zonas tropicales de alta latitud) (>50% de la superficie cubierta de agua durante 6 o más meses al año).

27a= pantanos herbácea 27b= pantanos con vegetación leñosa, 27c) bosque de pantanos en suelos con más de 50% de cobertura de agua durante 6 o más meses al año

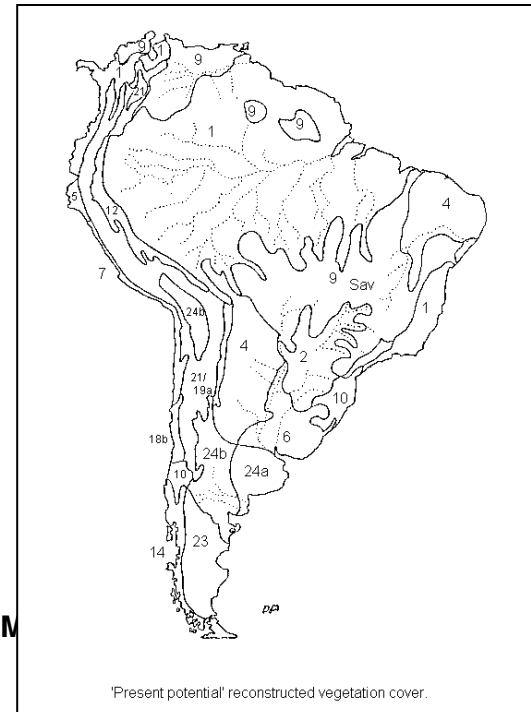
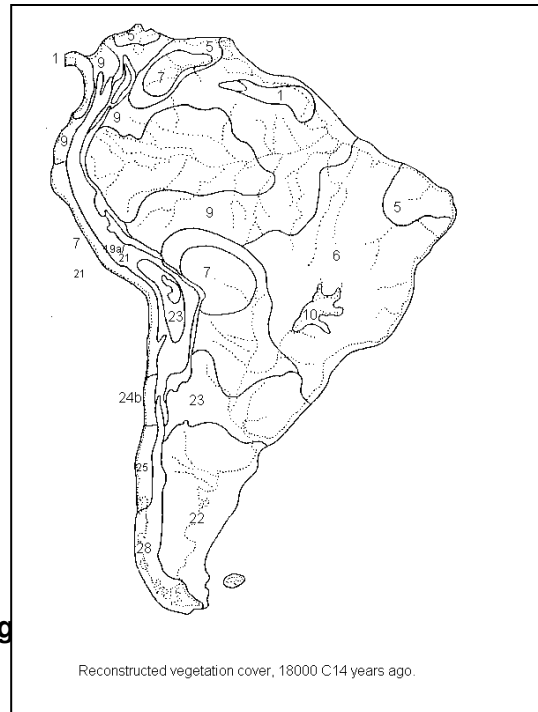
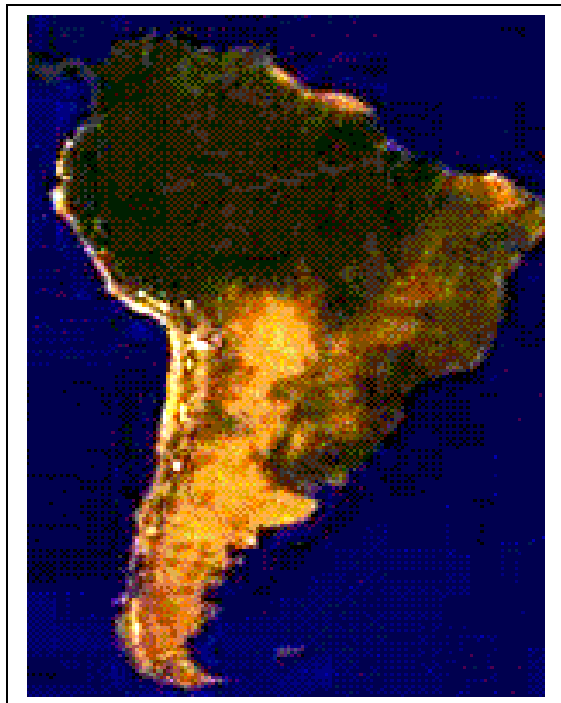
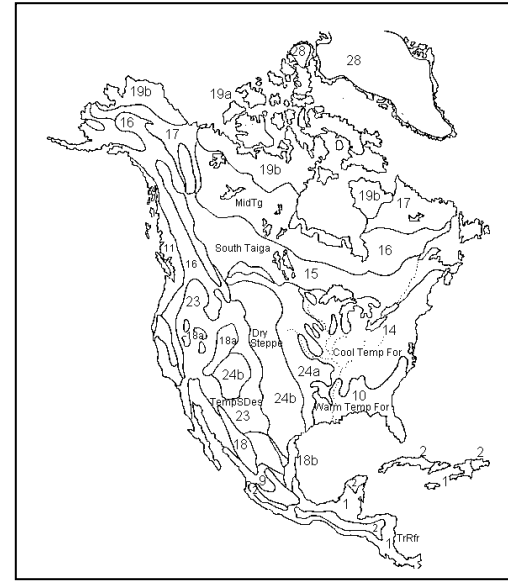
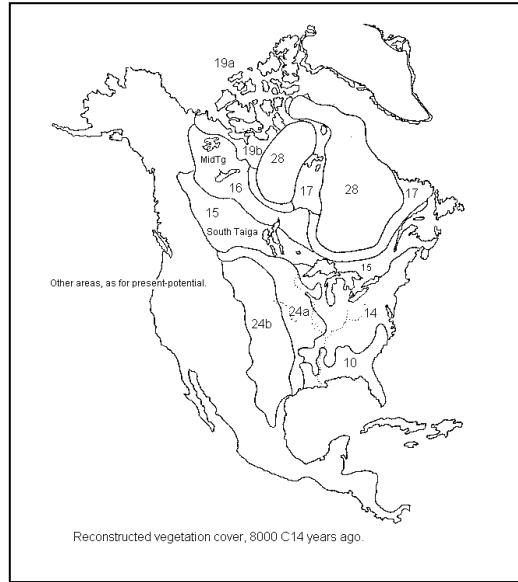
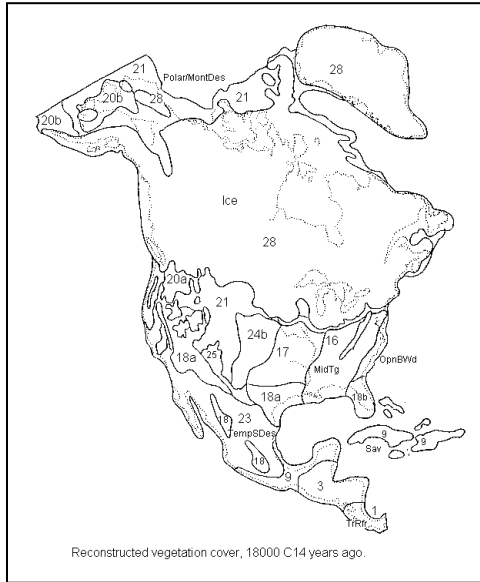
28. Capa de hielo y otras formaciones permanentes de hielo.

29. Lagos y cuerpos de agua.

(29a=agua dulce, 29b=agua salina)



os Fore
viembre



Como se puede apreciar en los diferentes mapas para cada una de las regiones o continentes, entre la era glacial y la actual se han producido importantes y hasta drástico cambios en la cubierta vegetal a nivel mundial, y ello debido casi exclusivamente a las condiciones climáticas normales cuyos ciclos extremos se presentan con cierta periodicidad, como es el caso del llamado fenómeno del niño, que tiene mini ciclos (4-10 años) y macro ciclos (10-40 años), lo cual puede traer como consecuencia una liberación o concentración de energía en periodos o regiones específicas, la energía sea esta eólica, temperatura, hidrológica etc. son constantes pero se pueden presentar en formas parciales dispersas o en mayores concentraciones, por lo que sus manifestaciones se pueden medir en espacios de tiempo y cantidades de energía liberada. Por ejemplo ahora los fenómenos meteorológicos de las grandes tormentas o huracanes son manifestaciones de grandes concentraciones de energía, que se desplaza o concentra debido a modificaciones climáticas o cambios climáticos que cada vez se presentan en forma mas severa.

Del mismo modo las ,modificaciones o cambios en la cubierta vegetal a nivel regional o mundial se da en forma constante y paulatina, y requiere de mucho tiempo para que esta pueda ser notada o identificada, sin embargo cuando los grandes cambios climáticos se presentan como es el caso de la de glaciación en que se presenta un brusco incremento de la temperatura a nivel mundial, los grandes glaciares se derriten o deslizan provocando modificaciones sustanciales en la composición y fisonomía de la cubierta vegetal.

Cambios mucho más sutiles se producen en grandes y pequeños espacios cubiertos de vegetación, en tiempos muchísimo más pequeños que las eras glaciales, tal como se ha visto en las imágenes y texto anteriores, estos cambios muchas veces imperceptibles al ojo humano o a simple vista, cuando se trata de un espacios de tiempo muy pequeño o cuando los cambios se producen en pequeñas superficies, sin embargo lo cierto que siempre hay cambios sea debido a la dinámica natural de los bosques o por la intervención del hombre, estos últimos cambios son más claramente distinguibles por que no son solamente modificaciones o evoluciones en la composición intrínseca de los ecosistemas sino que se trata de una modificación en la fisonomía, la forma y el tamaño de las unidades que se observan; dependiendo de que tipo de unidad o de vegetación se observa, los cambios pueden significar un aumento o un decrecimiento, tal como puede ser por ejemplo el aumento del área deforestada o el área agrícola, o la disminución del bosque natural, de tal forma que si uno crece el otro se reduce dentro del espacio de competencia entre los dos.

Los controles de campo son siempre la mejor forma de constatar los detalles en los cambios y la toma de muestras o mediciones reales, sin embargo en la era actual los cambios se dan en superficies mayores a las que normalmente el hombre puede llegar a visualizar o controlar desde el terreno, para lo cual el uso de las fotografías aéreas , las imágenes de radar y las imágenes satelitales son herramientas extremadamente útiles, que no sólo permite la identificación y medición del cambio en sus dimensiones planas e incluso tridimensionales, sino que también en base a un conocimiento preciso de los contextos en que estos cambios se dan, pudiéndose llegar a establecer las causas y las tendencias de las modificaciones observadas, haciéndose luego un seguimiento o monitoreo en el tiempo con

el uso de las imágenes o fotografías antes mencionadas. Sin embargo el control de campo será siempre indispensable con el fin de obtener información más precisa o detallada o simplemente verificar lo interpretado o medido en las fotografías e imágenes, antes de ser llevadas a un mapa final.

Las imágenes de satélite, cada vez más frecuentemente e intensivamente usadas en el monitoreo de los cambios en la vegetación, especialmente en el caso de la vegetación forestal, se han convertido en instrumentos extremadamente útiles y prácticamente indispensable en la actualidad, ya que su actual nivel de resolución, su versatilidad de uso (en versión digital o copias fotográficas, selección de canales espectrales y repetitividad) permiten llevar a cabo estudios muy minuciosos y obtener detalles que no son detectados por el ojo humano, como por ejemplo las bandas infrarojo cercano, infrarojo, o bandas espectrales con ondas mayores a las que el ojo humano puede visualizar, como es el caso de las imágenes de radar que están fuera del espectro visible y reflejan ondas hertzianas que luego son graficadas, como el caso de la televisión.

1.2.8 Mapas mundiales de vegetación

En el campo de la cartografía forestal, es posible encontrar numerosos mapas a pequeña escala que grafican la situación de la ubicación y distribución de los recursos forestales a nivel mundial, generalmente indicando la extensión de las condiciones climax de las formaciones vegetales y no necesariamente la extensión o situación actual de las mismas, sin embargo durante los últimos 40 años se han producido una gran cantidad de mapas que han contribuido en forma bastante significativa al mejoramiento del conocimiento sobre la cobertura forestal, tanto a nivel global como de regiones y países, particularmente en relación con los recursos forestales tropicales.

El mayor intento sistemático de mapificación de los recursos forestales fue el “Welforstatlas” publicado por la Bundesgforsschungsanstalt für-Forst und Holzwirtschaft, Reinbeck, de la Republica Federal Alemana y consiste en una colección de mapas regionales y subregionales y por países, mostrando la cobertura forestal actual acompañado de una serie de diagramas y estadísticas; prácticamente todos los países tropicales fueron incluidos en estas publicaciones, con sus correspondientes mapas, entre los años 1955 y 1972, sin embargo la mayor parte de ellos no han sido tomados en cuenta para el estudio de los cambios en la cubierta forestal.

Mapas de vegetación para las regiones tropicales han sido preparados bajo el auspicio de la UNESCO , desde el final de la década del 50, permitiendo un mejor entendimiento sobre la situación de la vegetación forestal

El Mapa de vegetación de África, al Sur del Trópico de Cancer a la escala 1/10,000 elaborado por R.W.J. Keay fue publicado en 1959 por la Universidad de Oxford, basado en el sistema de clasificación de Yangambi. El mapa de vegetación para América del Sur

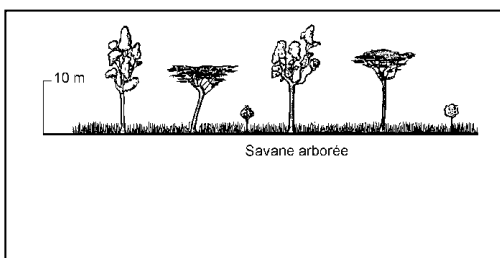
elaborado por el Instituto de la Carte Internationale du Tapis Végétal (Toulouse, Francia) fue publicado en 1980 a la escala de 1/5,000,000 basado en el sistema de clasificación de la vegetación de la UNESCO descrito en la colección *Ecology and Conservation* No. 6 (1973), este mismo organismo también preparó el mapa de vegetación para África a la escala 1/5,000,000 por F. White (1980)



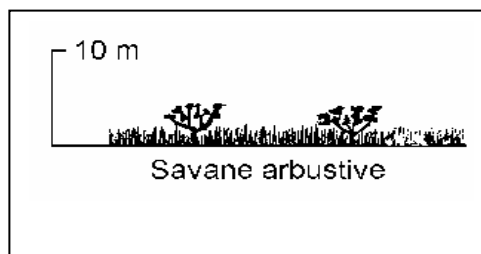
Forêt claire



Savane boisée



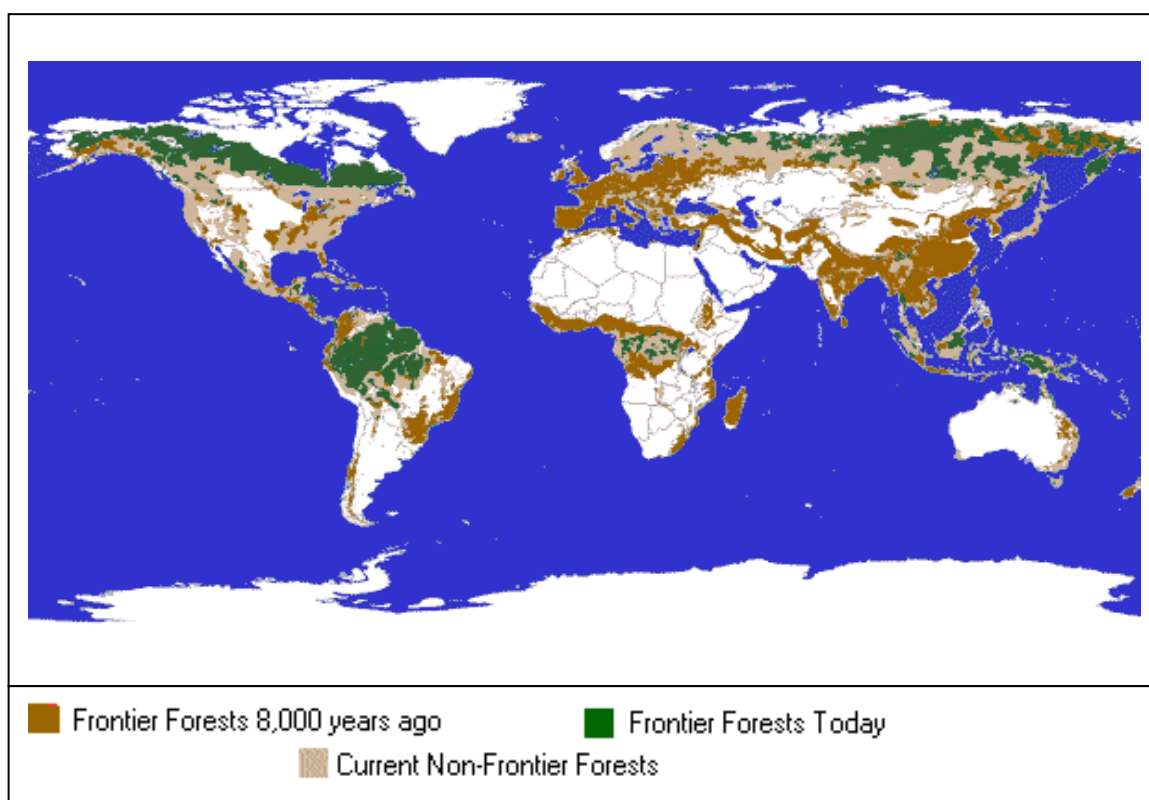
Savane arborée



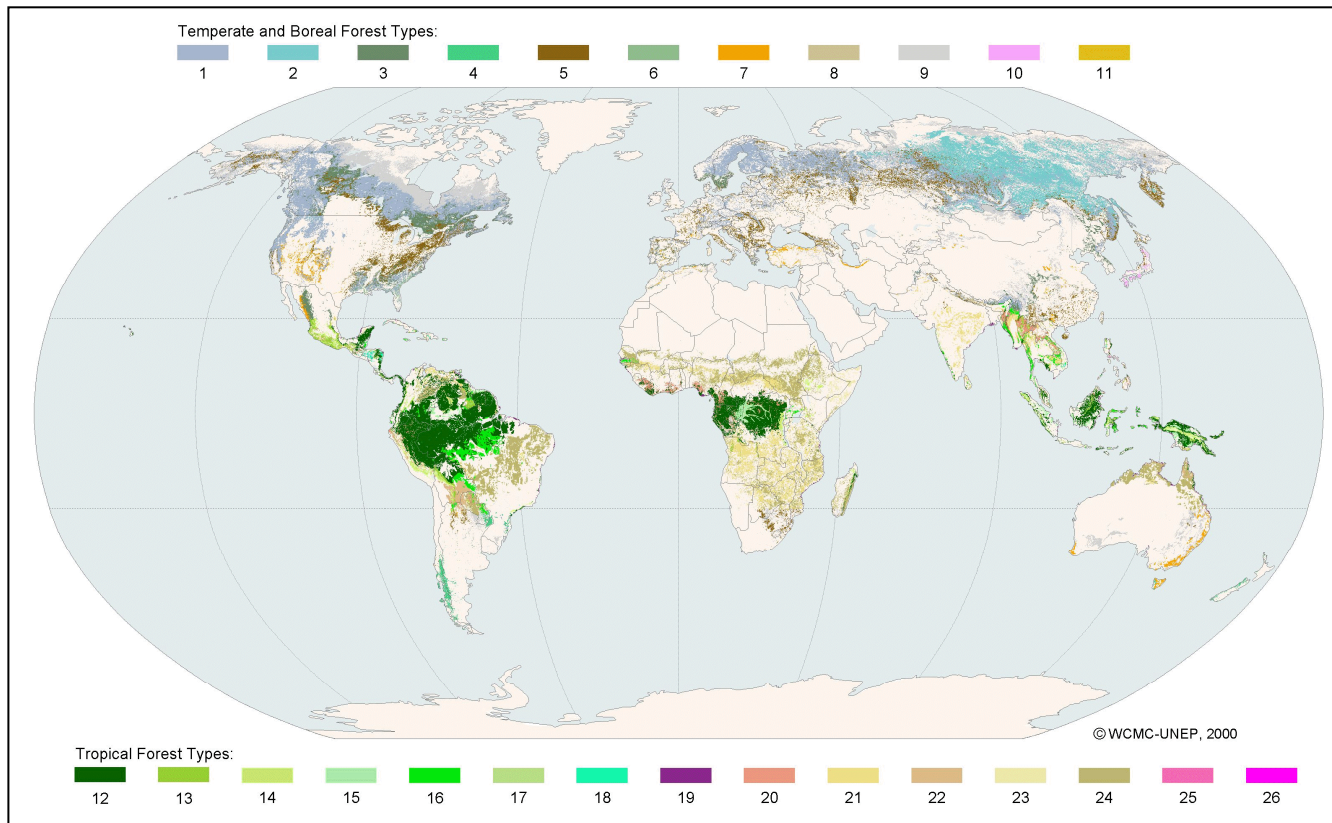
Savane arbustive

Otros documentos que merecen ser citados son el “Atlas zur Biogeographie” compilado por J. Schmithüsen (1976), que contiene mapas de vegetación a nivel global, regional, subregional y nacional a escalas entre 1/ 2,500,000 y 1/80,000,000, el mapa de vegetación para América del Sur a la escala de 1/8,000,000 elaborado por K.Huek (1972) que muestra la ubicación y extensión de las zonas fitogeográficas de la región.

Figura No. 4 Mapa mundial de cambio de la cobertura forestal

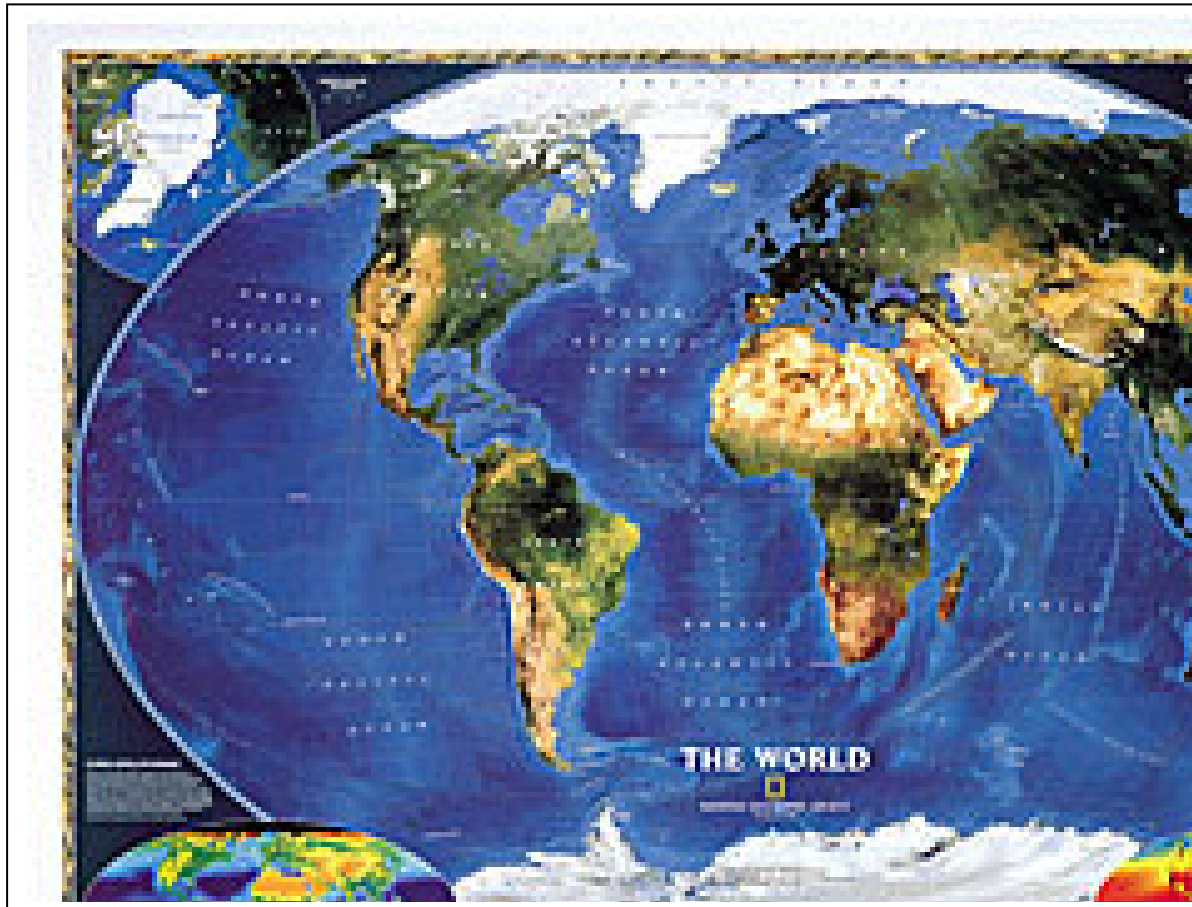


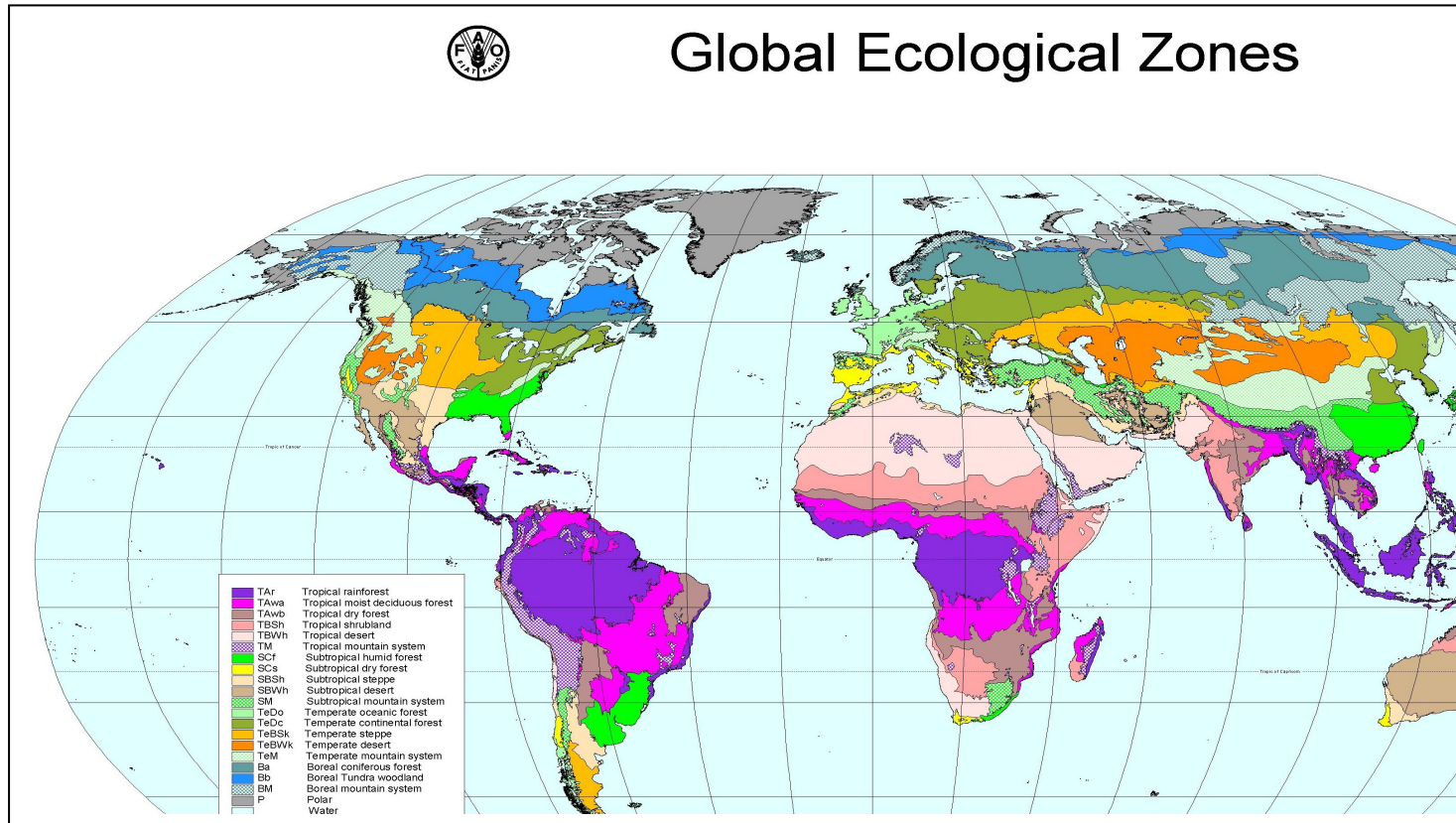
Fuente: WRI



Satellite World Map

The most accurate map of Earth's surface yet produced from satellite data. This computer-generated composite map draws from more than 500 images to give one-kilometer detail and consistent representation of natural colors. 43 1/2 " x 30 1/4 "





1.4 El Recurso forestal

1.4.1 Generalidades

El recurso forestal es el conjunto de elementos cuyo potencial natural, capacidad de uso mayor y ventajas comparativas son definidas como forestales, ello permite establecer una amplia gama de recursos aparentemente individuales pero que en su conjunto conforman un contexto, ecosistemas o biomas; en este sentido y en forma genérica se puede decir que los recursos forestales están conformados por los bosques naturales, plantaciones forestales y tierras cuya capacidad de uso mayor es forestal, destinados a la producción de bienes maderables o no maderables, servicios ambientales o la conservación o protección del suelo, flora y fauna.

Los principales componentes del recurso forestal son:

Tierras forestales.- Todo terreno cubierto de vegetación arbórea de cualquier tipo, explotado o no, cuya capacidad de uso mayor es forestal.

Se incluye también dentro de esta definición a las tierras de vocación o aptitud forestal; es decir, aquellas que, a pesar de no estar cubiertas de vegetación de tipo forestal, pueden ser utilizadas para el desarrollo de otras actitudes como Reservas y Parques Nacionales, cuya administración generalmente está a cargo de la autoridad forestal. La capacidad de uso mayor forestal se define en base a las ventajas comparativas de éstas tierra en el ámbito forestal frente a usos alternativos como pueden ser la agricultura, ganadería, minería, zonas urbanas o industriales, desde el punto de vista económico, social y ambiental .

El Bosque.- que forma parte integral de las tierras forestales pero que sin embargo por ser su principal componente o el componente más visible, requiere de un tratamiento especial en las definiciones: se define como toda área cubierta de árboles forestales, sean o no productivas. En su condición natural o en plantaciones, el bosque puede clasificarse en tipos o estratos (unidades simórficas), desde los más generales a los más específicos.

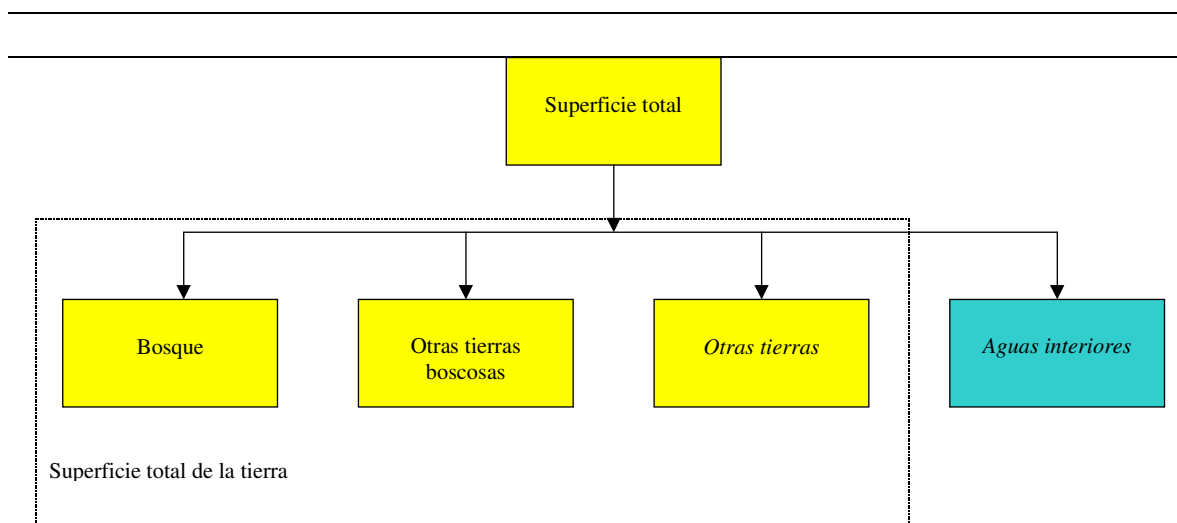
2.4.2 Definiciones usadas por el FRA

2.4.2.1 Clasificación general

Para la clasificación de la cubierta de la tierra se ha utilizado un esquema jerárquico. El esquema se concentra en los *bosques* y *otras tierras boscosas* y no distingue subcategorías, por ejemplo tierras agrícolas. La clasificación general se define en la Figura 4. Las subcategorías del *bosque* y de las *otras tierras boscosas* se describen en las secciones y, respectivamente.

Clase de cobertura de la tierra	<u>Definición</u>
Superficie total¹	Superficie total (del país) incluida la superficie cubierta por cuerpos de aguas interiores, pero excluyendo las aguas territoriales mar adentro.
Bosque	<p>Tierra con una cubierta de copa (o su grado equivalente de espesura) de más del 10 por ciento del área y una superficie superior a 0,5 hectáreas (ha). Los árboles deberían poder alcanzar una altura mínima de 5 metros (m) a su madurez <i>in situ</i>. Puede consistir <u>ya sea</u> en formaciones forestales cerradas, donde árboles de diversos tamaños y sotobosque cubren gran parte del terreno; <u>o</u> formaciones forestales abiertas, con una cubierta de vegetación continua donde la cubierta de copa sobrepasa el 10 por ciento. Dentro de la categoría de bosque se incluyen todos los rodales naturales jóvenes y todas las plantaciones establecidas para fines forestales, que todavía tienen que crecer hasta alcanzar una densidad de copa del 10 por ciento o una altura de 5 m. También se incluyen en ella las áreas que normalmente forman parte del bosque, pero que están temporalmente desarboladas, a consecuencia de la intervención del hombre o por causas naturales, pero que eventualmente volverán a convertirse en bosque.</p> <p><u>Incluye:</u> viveros forestales y huertos semilleros que forman parte integral del bosque; caminos forestales, senderos talados, cortafuegos y otras pequeñas áreas abiertas; bosques que integran parques nacionales, reservas de la 16 de julio de 2001, naturaleza y otras áreas protegidas que sean de interés espiritual, cultural, histórico o científico; cortavientos y cinturones de protección formados con árboles, con una superficie superior a 0,5 ha y un ancho mayor a 20 m; plantaciones utilizadas principalmente para fines forestales, incluidas las plantaciones de árboles de caucho y rodales de alcornoque;</p> <p><u>Excluye:</u> Tierras utilizadas primordialmente para prácticas agrícolas.</p>
Otras tierras boscosas	Estas abarcan ya sea tierras donde la cubierta de copa (o su grado de espesura equivalente) tiene entre 5 y 10 por ciento de árboles capaces de alcanzar una altura de 5 m a su madurez <i>in situ</i> ; o tierras con una cubierta de copa de más del 10 por ciento (o su grado de espesura equivalente) en la que los árboles no son capaces de alcanzar una altura de 5 m a su madurez <i>in situ</i> (por ej. árboles enanos o achicados); o aquellas donde la cubierta arbustiva abarca más del 10 por ciento.
Otras tierras	Tierras no clasificadas como forestales u otras tierras boscosas especificadas más arriba. Incluye tierras agrícolas, praderas naturales y artificiales, terrenos con construcciones, tierras improductivas, etc.
Aguas interiores	Superficie ocupada por ríos, lagos y embalses importantes.

¹⁾ La Superficie total de tierras se define como Superficie total, sin considerar las aguas interiores.



Nota: La definición de *bosque* aplicada en el FRA 2000 requiere una mínima cubierta forestal y puede ser muy diferente de la definición legal de bosque (o tierra boscosa) (por ejemplo, las definiciones legales pueden designar una superficie forestal bajo un **Acta o un Decreto Forestal** sin tomar en cuenta la presencia real de una cubierta forestal).

2.4.2.2 Bosque

La definición general de bosque antes mencionada se refiere a los *bosques naturales* y a las *plantaciones forestales*. En la mayoría de los países tropicales y subtropicales se hace una distinción entre estas dos categorías y en el FRA 2000 esta distinción se usa como primer nivel de subdivisión (*Figura 2*).

Plantación

Rodales forestales establecidos mediante la plantación y/o siembra durante el proceso de forestación o reforestación. Pueden estar formados sea:

- de especies introducidas (todos rodales plantados), o
- de rodales de especies nativas sometidos a manejo intensivo, que cumplen todos los requisitos siguientes: una o dos especies al momento de la plantación, clase etaria pareja y espaciamiento regular.

Ver también *forestación* y *reforestación* en la Sección 4.1

Nota: Las estadísticas de la superficie cubierta por plantaciones forestales clasificadas por país deberían contener las actuales plantaciones forestales excluyendo aquellas replantadas. **Replantar** es restablecer plantaciones, ya sea porque la forestación y la reforestación no dieron los resultados esperados o porque los árboles fueron cortados y regenerados. No es un aumento de la superficie total de la plantación.

Bosque natural

Los bosques naturales son bosques compuestos por árboles autóctonos, no plantados por el hombre. En otras palabras, son bosques que excluyen las plantaciones. Los bosques naturales se clasifican además siguiendo los siguientes criterios:

- formación boscosa (o tipo): cerrada/abierta
- grado de intervención humana

- composición de las especies.

Formación boscosa: cerrada/abierta

Bosque cerrado	Son las formaciones donde los árboles de distintas alturas y el sotobosque abarcan una gran parte del terreno (> 40 por ciento) y no tienen una capa continua y densa de pasto (cf. la definición siguiente). Se trata de bosques sea manejados o no, primarios o en estado avanzado de reconstitución, que pueden haber sido cosechados una o varias veces, pero que han conservado sus características de rodales forestales, posiblemente con una estructura y composición modificadas. Ejemplos típicos de bosque tropical cerrado incluyen el bosque tropical húmedo y bosque de manglares.
Bosque abierto	Son formaciones con una distribución discontinua de árboles, pero con una cobertura de copa de al menos 10 por ciento y menos del 40 por ciento. Generalmente hay una cubierta continua de pasto, que permite el pastoreo y la propagación de incendios. (Entre los ejemplos se cuentan las diversas formas del bosque “cerrado” y del “chaco” en América Latina; las sabanas arbustivas y las tierras boscosas del África).

La distinción entre bosques *abiertos* y *cerrados* es de índole más ecológica (refiriéndose a la vegetación clímax de un determinado lugar) que fisionómica, que no se caracteriza solamente por un porcentaje de cubierta de copa. Después del madereo, un bosque denso puede aparecer como bosque abierto desde el punto de vista exclusivo de la cubierta de copa; a pesar de todo, no puede clasificarse como un bosque abierto, a menos que se hayan producido algunos cambios permanentes en la flora, fauna y condición de los suelos debidos a incendios reiterados, pastoreo o a otras causas, que mantienen el bosque en una etapa por debajo del clímax. Algunas formaciones forestales, como los bosques de Miombo en Sudáfrica, se encuentran en el límite entre formaciones cerradas y abiertas, donde el tipo más húmedo (en el norte) puede clasificarse como bosque cerrado (de acuerdo con la cubierta de copa) y el tipo más seco que se encuentra en el sur como bosque abierto.

2.4.2.3 Grado de intervención humana

Se definen tres categorías de bosques naturales según la intervención humana:

<p>Bosques naturales no alterados por el hombre</p>	<p>Se trata de bosques u otras tierras boscosas donde se presenta una dinámica forestal natural como, por ejemplo, composición de especies naturales, presencia de árboles muertos, estructura natural y procesos de regeneración natural, cuya superficie es lo suficientemente extensa como para mantener sus características naturales y donde no se conoce intervención humana alguna o donde la última intervención humana significativa tuvo lugar en una época tan remota, como para que ya se haya restablecido la composición de especies nativas o los procesos naturales.</p>
<p>Bosques naturales alterados por el hombre</p>	<p>Incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bosques primarios alterados asociados con el madereo selectivo de variada intensidad.. • diversas formas de bosques secundarios formados después del madereo de bosques primarios.
<p>Bosques seminaturales</p>	<p style="text-align: center;">Bosques manejados modificados por el hombre con la silvicultura y la regeneración asistida.</p>

2.4.2.4 Composición del bosque por grupos de especies

Los bosques cerrados se subdividen a su vez, según su composición, en los tipos siguientes:

<p>Bosque de latifoliadas</p>	<p>Se denomina aquél bosque donde las especies arbóreas predominantes (más del 75 por ciento de la cubierta de copa) corresponden a latifoliadas.</p>
<p>Bosque de coníferas</p>	<p>Se refiere al tipo de bosque donde las coníferas son las especies predominantes (más del 75 por ciento de la cubierta de copa).</p>
<p>Formaciones de bambúes y/o palmeras</p>	<p>Comprenden zonas forestales donde más del 75 por ciento de la cubierta de copa está formada por especies diferentes a las latifoliadas y a las coníferas (por ejemplo con forma de árboles de las familias de los bambúes, palmeras, helechos entre otras).</p>
<p>Bosque mixto</p>	<p>Bosque en el cual ni coníferas, ni latifoliadas, ni palmeras o bambúes representan más del 75 por ciento de la cubierta de copa.</p>

Los bosques abiertos se subdividen en bosques de *latifoliadas*, de *coníferas* y *mixtos* usando las mismas definiciones que se aplican a los bosques cerrados.

2.4.2.5 Otras tierras forestales

En esta categoría se incluyen arbustos de todos los países y una categoría adicional, el barbecho forestal, que se da exclusivamente en los países en desarrollo. Los dos tipos de otras tierras boscosas se definen como sigue:

Arbustos	Se refiere a tipos de vegetación donde los elementos madereros predominantes corresponden a arbustos, es decir, plantas boscosas perennes, con una altura que por lo general sobrepasa los 0,5 m pero no alcanza los 5 m a su madurez y sin una copa definida. Los límites en altura deberían interpretarse con flexibilidad, especialmente la altura mínima del árbol y la máxima del arbusto, que pueden variar entre 5 y 7 m, aproximadamente.
Sistema de barbecho forestal	Se refiere a todos los complejos de vegetación boscosa derivados de la tala del bosque natural para la agricultura migratoria. Está formado por un mosaico en distintas fases de reconstitución, e incluye trechos de bosques no talados y campos agrícolas que no pueden en la práctica disgregarse para calcular su superficie, especialmente mediante imágenes via satélite. El sistema de barbecho forestal corresponde a una clase intermedia entre usos forestales y no forestales de la tierra. Parte de la superficie sin cultivar puede tener la apariencia de un bosque secundario e incluso la parte que se está cultivando suele tener la apariencia de un bosque, debido a la presencia de cubierta arbolada. No siempre es posible hacer una distinción precisa entre bosque y barbecho forestal.

Excluye: Áreas que tengan una cubierta de matorrales, arbustos o árboles como la ya citada, pero con menos de 0,5 ha y 20 m de ancho, que se clasifican en la categoría de “otras tierras”. Otras tierras boscosas se dividen en *no alteradas* y *alterados por el hombre*, de acuerdo con las definiciones que se aplican a los bosques. *Otras tierras boscosas no alteradas por el hombre* generalmente incluyen formaciones de arbustos, matorrales, etc. *Otras tierras boscosas alteradas* incluyen sistemas de barbechos forestales y formaciones arbustivas derivadas de la degradación de formaciones forestales precedentes.

2.4.2.6 Áreas protegidas

Siguiendo las recomendaciones de la Kotka III, el FRA 2000 incluirá informaciones sobre las áreas con estado de protección en las clases generales de tierras: i) Bosques y ii) Otras

tierras boscosas. Las áreas protegidas se refieren a las zonas que por ley o por otras regulaciones han quedado destinadas a la conservación.

En el FRA 2000 se utilizarán las categorías para la protección de la naturaleza establecidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) más abajo. El FRA 2000 incorporará estas categorías en dos clases importantes:

1. *Áreas estrictamente protegidas*, que incluyen las categorías 1 y 2 de la UICN; y
2. *Áreas protegidas con manejo integrado*, que incluyen las categorías 3, 4, 5 y 6 de la UICN.

Categorías de la situación de la protección según la UICN:

Categoría	<u>Definición</u>
I – Reservas naturales estrictas/áreas de vida silvestre	Áreas protegidas manejadas principalmente para protección de la vida silvestre o para fines científicos. Estas áreas poseen algunos ecosistemas, característicos y/o especies de flora y fauna sobresalientes que tienen importancia científica nacional, o que son representativas de áreas naturales específicas. Suelen tener ecosistemas o biotipos frágiles, zonas con una importante diversidad geológica o biológica, o zonas de importancia especial para la conservación de recursos genéticos. Por lo general no se permite el acceso del público y se deja a los procesos naturales seguir su curso, sin ninguna interferencia humana directa, y sin turismo ni recreación. Entre los procesos ecológicos pueden estar los actos naturales que alteran el sistema ecológico o los rasgos fisiográficos, tales como los incendios espontáneos, la sucesión natural, los brotes de enfermedades o insectos, las tormentas, los terremotos y otros fenómenos parecidos, pero excluyendo totalmente las alteraciones provocadas por el ser humano.
II – Parques nacionales	Áreas protegidas manejadas principalmente para la protección del ecosistema y para la recreación. Los parques nacionales son áreas relativamente extensas, que contienen muestras representativas de importantes regiones naturales, características o paisajes, donde las especies de plantas y animales, los sitios geomorfológicos y los habitantes son de especial interés recreativo, educativo o científico. La zona es manejada y desarrollada con miras a sostener actividades educativas y recreativas de una manera controlada. El plan de manejo aplicado tanto al área como a su uso por parte de visitantes tiene por objeto mantenerla en un estado natural o seminatural.
III – Monumentos naturales	Áreas protegidas manejadas principalmente para la conservación de características naturales específicas. Esta categoría normalmente contiene una o más características naturales de sobresaliente interés nacional que interesa proteger en razón de su singularidad o rareza. El tamaño no es un factor de gran importancia. Las áreas deben ser manejadas de modo que permanezcan relativamente libres de la alteración humana, aunque puedan tener un valor turístico o recreativo.
IV – Área de manejo de especies/hábitats	Área protegida mediante ordenamiento dirigido principalmente a su conservación. Las áreas que abarca esta categoría pueden referirse a zonas donde anidan colonias de pájaros, a ciénagas o lagos, estuarios, hábitats de bosques o de praderas naturales o zonas de desove de peces o praderas marinas. La producción de recursos renovables cosechables puede ocupar un lugar secundario en el manejo de la zona. Puede resultar necesario efectuar una manipulación del hábitat de esta área (siega de pasto, pastoreo de bovinos u ovejas, entre otros).
V – Paisaje terrestre y marino	Áreas protegidas manejadas principalmente para la conservación de paisajes terrestres o marinos y para su uso recreativo. La diversidad de áreas que caen dentro de esta categoría es sumamente grande: paisajes que poseen cualidades

<p>protegido</p> <p>VI – Área de protección con manejo del recurso</p>	<p>estéticas especiales, como resultado de la interacción del hombre con la tierra o el agua, o de prácticas tradicionales ligadas a la agricultura, entre las que predominan el pastoreo y la pesca; y áreas que son esencialmente naturales, tales como costas, playas de lagos o ríos, terrenos montañosos o colinados, que son manejados intensivamente por el hombre para recreación o turismo.</p> <p>Área protegida manejada con miras al uso sostenible de ecosistemas naturales. Normalmente abarca áreas extensas y relativamente aisladas o deshabitadas de difícil acceso; o regiones escasamente pobladas, pero que sufren una enorme presión por razones de colonización o de mayor utilización.</p>
---	---

2.4.2.7 Tenencia de la tierra

Las clases de tenencia de la tierra para Bosques y Otras tierras boscosas están definidas más abajo. La propiedad de la tierra debe ser registrada por superficie de bosque en su totalidad o por bosque natural y plantaciones respectivamente.

Tenencia de la tierra	<u>Definición</u>
<p>1) De propiedad pública</p>	<p>Perteneciente al Estado o a otras entidades públicas.</p>
<p>- De propiedad estatal</p>	<p>Perteneciente a gobiernos nacionales, estatales y regionales o a corporaciones de propiedad estatal.</p>
<p>- Pertenecientes a otras instituciones públicas</p>	<p>Pertenecientes a ciudades, municipalidades, pueblos y comunas. <u>Incluye:</u> cualquier bosque y otra tierra boscosa de propiedad pública que no haya sido especificada en otra categoría.</p>
<p>2) Pertenecientes a pueblos indígenas y tribales</p>	<p>La definición de estas poblaciones que habitan en países independientes es la siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. se consideran indígenas a los descendientes de poblaciones que habitaban el país, o una región geográfica al que pertenece el país, al momento de la conquista o colonización, o del establecimiento de los actuales límites estatales y quienes, cualquiera sea su situación legal, siguen manteniendo algunas de las instituciones políticas, culturales, económicas y sociales que les eran propias, o todas ellas; 2. son pueblos tribales aquellos que viven en condiciones económicas, culturales y sociales que los distingue de los otros sectores de la comunidad nacional y cuya situación es regulada total o parcialmente por sus propias costumbres y tradiciones, o por leyes y reglamentos especiales. <p>En ambos casos, la auto identificación como pueblo indígena o tribal se considerará como el criterio fundamental para determinar su pertenencia a una de estas categorías. (Fuente: Convención No. 169 de la BIT sobre "pueblos indígenas y tribales").</p>

3) De propiedad privada	Bosques y otras tierras boscosas pertenecientes a personas, familias, cooperativas o corporaciones dedicadas a la agricultura u a otras ocupaciones, así como a la silvicultura; industrias forestales privadas (elaboración de madera); corporaciones y otras instituciones privadas (instituciones educacionales y religiosas, fondos de retiro o de inversión, entre otros).
- Pertenecientes a individuos	Bosques y otras tierras boscosas pertenecientes a individuos y familias, incluidos quienes se han constituido en compañías. <u>Incluye</u> : a personas y familias que combinan la silvicultura con la agricultura (bosques de granjas), a quienes viven en sus propiedades forestales o cerca de ellas y a quienes viven en otra parte (propietarios ausentes).
- Pertenecientes a industrias forestales	Bosques y otras tierras boscosas perteneciente a industrias forestales o elaboradoras de madera privadas.
- Pertenecientes a otras instituciones privadas	Bosques y otras tierras boscosas perteneciente a corporaciones, cooperativas o instituciones privadas (religiosas, educacionales, fondos de inversión o de retiro, sociedades de conservación de la naturaleza, entre otros).

2.5 Zonas Ecológicas

El FRA 2000 efectuó un análisis de datos sobre el estado y los cambios en los bosques por zonas ecológicas. La clasificación está basada sobre factores climáticos y de altitud, que en gran parte determinan la distribución de las formaciones boscosas. Las zonas ecológicas deben ser presentadas por área boscosa en su totalidad o por bosques naturales y plantaciones respectivamente.

La información generada ayudará a evaluar y a analizar los cambios en los bosques, por ejemplo los impactos de la deforestación y la reforestación sobre la diversidad biológica del ecosistema y los impactos de los cambios en la biomasa en el ciclo del carbono.

Area forestal disponible para el abastecimiento de madera

El área forestal inaccesible al abastecimiento de madera debido a restricciones legales, económicas o ambientales debe ser identificada. El Grupo de Trabajo 3 del Kotka III prefirió la redacción de “Disponible para el abastecimiento de madera” en vez de “Disponible para la producción de madera”, por cuanto el término “producción” podría interpretarse con la connotación de producción biológica (rendimiento), en lugar de cosechas o talas, como era la intención.

A continuación se presentan definiciones de los términos:

Bosques disponibles para el abastecimiento de	Bosque donde las restricciones legales, económicas y ambientales específicas, cualesquiera sean, no tienen una repercusión significativa sobre el abastecimiento de madera. <u>Incluye</u> : Áreas que no se están explotando, si bien no están sujetas a las mencionadas restricciones. Puede tratarse de áreas incluidas en planes o
--	---

<p>madera</p> <p>Bosques no disponibles para el abastecimiento de madera</p>	<p>intenciones de utilización en el largo plazo.</p> <p>Bosque donde las restricciones legales, económicas o ambientales específicas impiden cualquier suministro significativo de madera.</p> <p><u>Incluye:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bosque sujeto a restricciones legales o a restricciones producto de otras decisiones políticas que impiden totalmente o limitan seriamente el abastecimiento de madera, <i>inter alia</i>, la conservación del medio ambiente o de la biodiversidad, por ej. bosque de protección, parques nacionales, reservas de la naturaleza y otras áreas protegidas, como es el caso de las que tienen un interés espiritual, cultural, histórico, científico o ambiental • Bosque donde la productividad física o la calidad de la madera es demasiado baja o los costos de la extracción y el transporte son demasiado altos como para garantizar la cosecha de madera, salvo las cortas ocasionales para autoconsumo.
--	---

3.8.2.9. 6 Términos adicionales

<u>Término</u>	<u>Definición</u>
Forestación	Establecimiento artificial de árboles en tierras que anteriormente no estaban cubiertas de bosques.
Latifoliadas	Todos los árboles clasificados del punto de vista botánico como <i>Angiospermae</i> . Algunas veces se refiere a ellos con el término “no coníferas” o “árboles de madera dura”.
Coníferas	Todos los árboles incluidos en la clasificación <i>Gymnospermae</i> . Se les conoce también como “árboles de madera blanda”.
Especies en peligro	Especies clasificadas por un proceso objetivo (por ejemplo “Red Book” nacional) en las categorías del UICN “en grave peligro” y “en peligro”. Una especie es considerada en grave peligro (de desaparición) cuando enfrenta un grave riesgo de extinción en su estado natural en un futuro inmediato. Se considera “en peligro” cuando no enfrenta un riesgo inmediato tan grave pero que sí corre el riesgo en un futuro próximo.
Especies endémicas	Una especie es endémica cuando se encuentra exclusivamente en una región geográfica limitada, por ejemplo limitada a una localidad o región específica.
Especies arbóreas nativas	Especies arbóreas que han evolucionado en la misma zona, región o biotipo donde actualmente están creciendo en forma de rodal y que se adaptan a las condiciones ecológicas específicas que predominaban al momento del establecimiento del rodal. También se conocen como especies autóctonas.
Especies de árboles introducidos	Especies de árboles que se encuentran fuera de la zona, área o región natural de crecimiento. Se pueden llamar también no autóctonas. Incluye: híbridos.
Bosques y otras tierras	Bosques y otras tierras boscosas bajo ordenación de acuerdo a un plan formal o informal de manejo aplicado regularmente por un período suficientemente largo

boscosas bajo manejo	(cinco años o más).
Protección	La función del bosque y de otras tierras boscosas en proveer protección al suelo contra la erosión provocada por el agua y el viento, la prevención de la desertificación, la reducción del riesgo de aludes y los deslizamientos de rocas y lodo; y en conservar, proteger y regularizar la cantidad y la calidad del suministro de agua, incluyendo la prevención de las inundaciones. Incluye: Protección contra la contaminación del aire y acústica.
Reforestación	Establecimiento artificial de árboles en tierras que anteriormente tenían bosque y que entraña el reemplazo de especies nativas por una especie o variedad genética nueva y esencialmente diferente.
Árbol	Planta leñosa perenne con un solo tronco principal o, en el caso del monte bajo, con varios tallos, que tenga una copa más o menos definida. <u>Incluye</u> : bambúes, palmeras y otras plantas leñosas que cumplan con los criterios señalados.

2.6 Cambios

Se distinguen tres categorías concernientes a los cambios en la cubierta forestal, de las cuales la deforestación y las plantaciones forestales aparecen en las estadísticas forestales del país. Por otra parte, la degradación forestal se refiere a una pérdida parcial de la cubierta forestal que no es suficiente como para cambiar la clasificación de cubierta de *bosque* a otras tierras boscosas, lo que significa que no figuran en los aumentos y disminuciones del área boscosa. Sin embargo, la degradación es un proceso importante que se debe evaluar, especialmente en relación con los cambios en la biomasa y la diversidad biológica.

Deforestación	Este término se refiere al cambio en el uso de la tierra que ha traído consigo el exterminio de la cubierta de copa, que se ha reducido a menos del 10 por ciento. Los cambios dentro de la clase forestal (por ej. de bosque cerrado a bosque abierto) que afectan negativamente el rodal o sitio y, en especial, disminuyen la capacidad de producción, se denominan degradación forestal.
Degradación de los bosques	Ésta adopta diferentes formas, especialmente en las formaciones abiertas que se originan principalmente con las actividades humanas, tales como pastoreo excesivo, sobre-explotación (especialmente para obtener leña), incendios frecuentes; o es provocada por ataques de insectos, enfermedades, parásitos u otros fenómenos naturales, tales como ciclones. En la mayoría de los casos, tal degradación no se manifiesta en una disminución de la superficie de vegetación boscosa, sino más bien en una disminución gradual de la biomasa, en cambios en la composición de las especies o en la degradación del suelo. El aprovechamiento de bosques para producir trozas para aserrío o chapas, sin un adecuado plan de manejo, puede contribuir a la degradación si la extracción de árboles maduros no va acompañada de su regeneración o si el uso de maquinaria pesada causa la

<p style="text-align: center;">Nuevas plantaciones:</p> <p>a) Forestación</p> <p>b) Reforestación</p>	<p>compactación del suelo o la pérdida de superficie forestal productiva.</p> <p>Establecimiento artificial de árboles en tierras que anteriormente no estaban cubiertas de bosques .</p> <p>Establecimiento artificial de árboles en tierras que anteriormente estaban cubiertas de bosques.</p>
--	---

Incendios forestales

Esta sección tiene por objeto proporcionar información sobre la magnitud del daño que provocan los incendios y el promedio de su extensión en las áreas forestales, así como sobre las tendencias observadas en el tiempo.

<p>Incendio forestal</p>	<p>Incendio que se desata y propaga en el bosque y en otras tierras boscosas o que se extiende a otras tierras y se propaga hacia el bosque. <u>Excluye:</u> La quema prescrita o controlada, corrientemente con el fin de disminuir o eliminar la cantidad de combustible acumulado en el suelo forestal.</p>
---------------------------------	--

1.3 Estadísticas sobre la cobertura forestal mundial

Tal como se mencionó anteriormente, en la preparación de las estadísticas sobre los recursos forestales a nivel mundial se han sucedido tres generaciones diferentes de métodos de compilación y análisis de la información, a través de los cuales se han modificado algunos conceptos y definiciones, en cada periodo se han ido incorporando más países, se ha evolucionado en la forma de clasificación de la información, en su detalle y precisión y se han introducido diferentes métodos que paulatinamente han contribuido a mejorar la calidad y detalle de la información producida. En base a estas consideraciones es entendible que en cada caso o período cubierto por los informes, las cifras aparezcan diferentes y hasta contradictorias, lo cual no es debido necesariamente al cambio en la cobertura de bosques y otros tipos de vegetación forestal sino principalmente al cambio en las definiciones.

Los comportamientos en los cambios de la cubierta forestal son o pueden ser muy distintos entre un país y otro y así como entre las diferentes regiones, por lo que siempre es necesario analizar la información a éstos niveles y no únicamente a nivel global o universal. Por ejemplo los ritmos y las causas del cambio de la cobertura forestal en África son diferentes a las de Asia o América latina, y estas tres regiones son muy diferentes a Norte América o Europa.

En la *tabla No.1* se puede apreciar que los las superficies totales de bosques en los dos primeros inventarios forestales (1948 y 1953) están bastante por debajo de aquellos que aparecen a partir de 1963 en que se comienza a notar una cierta estabilidad en la información, la que no necesariamente sigue una tendencia constante, en parte debido a los cambios en las definiciones, por ejemplo para el informe del 2000 se introdujo una nueva definición de bosque que establece como parámetro mínimo una densidad de copas igual o mayor al 10%, siendo que en periodos anteriores este parámetro se fijaba en 20%, lo cual indica que para el período del 2000, se esperaba un incremento en la superficie forestal por el agregado que se establece entre los bosques que están entre el 10 y 20% de densidad.

	1948	1955	1958	1963	1975	1980	1990	2000
AFRICA	820,616	801,400	752800	750,219	605,000	709,322	545,085	649,866
ASIA	367,244	502,983	496,920	524,947	469,293	467,856	456,414	518,035
SUD AMERICA TROPICAL	609,085	741,954	865,663	845,721	836,693	817,659	808,450	822,718
CENTRAL AMERICA	81,365	54,781	66,714	67,171	109,727	69,121	68,289	73,029
CARIBE		5,984	7,316	6,985	50,572	3,388	47,447	5,697
PACIFIC	39,557	85,700	95,870	1'37,860	95,700	91,292	86,240	201,163
TROPICAL REGIONS	1,917,867	2,192,802	2,285,283	2,332,903	2,166,985	2,158,638	2,011,925	2,270,508
	1948	1955	1958	1963	1975	1980	1990	2000
NON TROPICAL S. AMERICA	30,020	86,846	90,997	91,279	71715	54,098	43,283	51,476
JAPAN	22,275	22,617	23,040	25,053	25100	23,889	24,158	24,081
NORTH AMERICA	586,892	656,717	733,480	750,219	490544	490,544	456,737	470,564
EX SOVIET UNION		742,600	1,131,116	910,009	739,900	739,900	754,958	851,392
EUROPE	98,024	135,600	140,980	144,000	144100	136,652	149,295	188,121
TEMPERATE REGIONS	737,211	1,644,380	2,119,613	1,920,560	1471359	1,445,083	1,428,431	1,585,634
TOTAL	2,655,078	3,837,182	4,404,896	4,253,463	3,638,344	3,603,721	3,440,356	3,856,142

Fuente: FAO.....

Suponiendo que se mantienen fijas las definiciones entre varios períodos la tendencia en la modificación de la cobertura forestal, es evidentemente hacia una disminución de la superficie total de los bosques, sin embargo lo más importante no es el hecho de que la superficie forestal se esté reduciendo, sino saber con que velocidad se reduce y cual es la tendencia futura, algo que es muy difícil de prever. Las causas de la deforestación son muchas veces fundamentalmente socio-económicas, las que finalmente pueden ser controladas con medidas en los mismos campos; por otro lado, las tendencias o ocurrencias de los cambios no son necesariamente constantes y no pueden explicarse con modelos simples, la mayor parte de las veces la intensidad de los cambios se debe a razones estrictamente coyunturales socio-económicas que aumentan o reducen considerablemente las tasas de deforestación, conforme se manifiestan los índices macro-económicos de los países, produciendo reacciones positivas o negativas sobre los cambios de la cubierta forestal.

Figura No. 1 Cobertura de bosques en los diferentes inventarios forestales mundiales de la FAO , (1000ha)

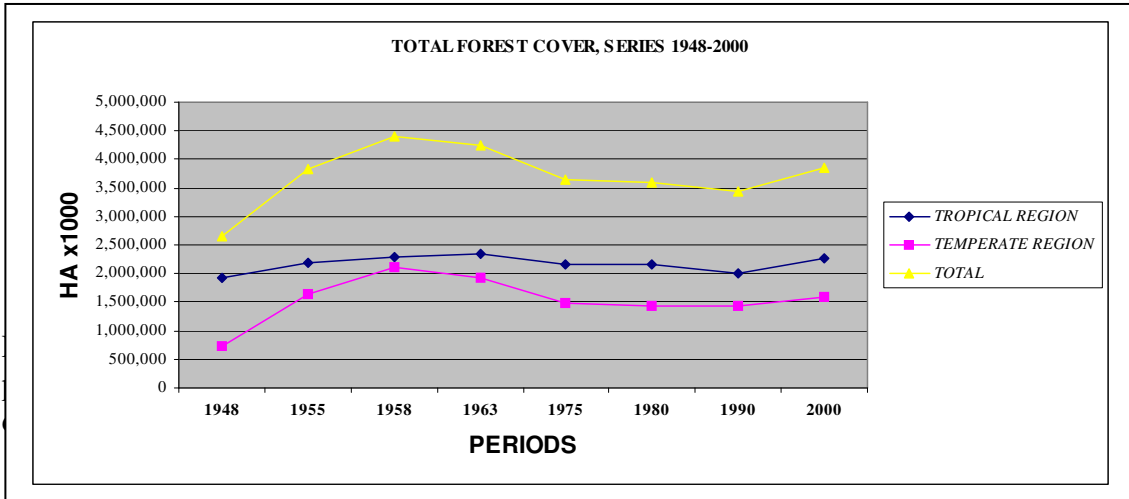
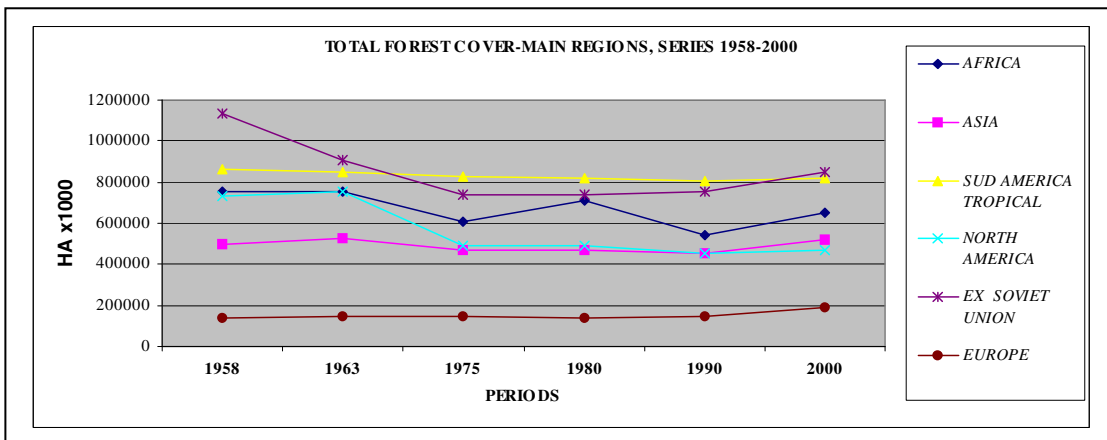


Figura No. 2 Cobertura total de bosques entre 1963 y 2000, a nivel mundial (1000ha)



En esta figura, se han eliminado los datos de 1948 y 1955, observándose que las tendencias son bastante más consistentes, siempre con una pendiente negativa, sin embargo también puede observarse que entre el año 1990 y 2000 se manifiesta un aumento en la cobertura total de bosques que, como ya se había indicado se debe a la modificación en la definición de bosque, con densidad mínima del 10% a cambio del 20% que anteriormente se utilizó. Este incremento superficial, se manifiesta en forma bastante significativa a nivel de regiones, donde se puede apreciar que en el caso de Oceanía (Principalmente debido a Australia), la superficie pasa a ser más del doble que la anterior, en Europa y Africa se produce un aumento muy importante, y, en menor proporción en Rusia y Asia, sin embargo en la América Latina (del Sur y Central) donde existe una total predominancia de bosques densos, el cambio de la definición de bosque no ha producido modificaciones

importantes en la cubierta total, lo mismo se puede decir de la América del Norte. Tal como se puede ver en la tabla No. 2 en la que se dan las estadísticas de cobertura por regiones

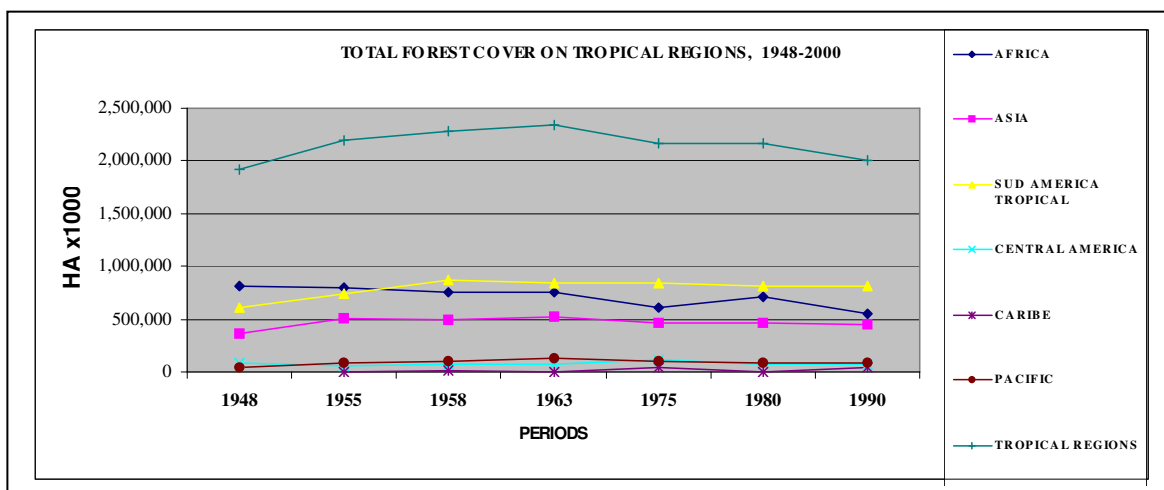
Tabla No. 2 cobertura total de bosques por regiones (1000ha)

	1963	1980	1990	2000
AFRICA	750,219	549,319	545,085	649,866
ASIA	524,947	501,595	456,414	518,035
AMERICA DEL SUR	937,000	858,181	851,733	874,194
AMERICA CENTRAL	67,171	69,401	68,289	73,029
OCEANIA	137,860	122,000	86,240	201,163
AMERICA del N	750,219	749,605	456,737	470,564
RUSIA &	910,009	941,479	754,958	851,392
EUROPA	144,000	194,303	149,295	188,121

Tabla No. 3, índices de incremento de la cobertura de bosques entre 1990 y 2000

AFRICA	1.19
ASIA	1.13
AMERICA DEL SUR	1.02
AMERICA CENTRAL	1.06
OCEANIA	2.33
AMERICA del NORTE	1.03
EX UNION SOVIETICA	1.13
EUROPA	1.26

Figura No. 3 Superficie de la cobertura total de bosques tropicales, por regiones



EJERCICIO PRACTICO No. 1

OBJETIVO: HACER UN ANALISIS COMENTADO SOBRE LOS CAMBIOS EN LA CUBIERTA FORESTAL A NIVEL REGIONAL

AFRICA

AMERICA DEL SUR

AMERICA DEL NORTE

ASIA

EXPLICACION:

DE ACUERDO CON LOS MAPAS PALEONTOLOGICOS Y LOS MAPAS SATELITALES Y OTROS QUE HAN SIDO PRESENTADOS DURANTE LA PRIMERA SESION DEL SEMINARIO, LLEVAR A CABO EL SIGUIENTE TRABAJO:

1. HACER UN ANALISIS COMPARATIVO ENTRE LA CUBIERTA VEGETAL DE LOS MAPAS PALEONTOLOGICOS PARA LOS PERIODOS 8000 AÑOS ATRÁS Y EL POTENCIAL ACTUAL Y COMENTAR LAS DIFERENCIAS ENCONTRADAS ENTRE LAS DIFERENTES FORMACIONES, ENSAYAR UNA EXPLICACION
2. EN LOS MAPAS DE LA COMPOSICION SATELITAL LANDSAT 7 HACER UNA DELIMITACION AL MAXIMO DE DETALLE POSIBLE DE LOS TIPOS DE VEGETACION QUE ENCUENTRE Y COMPARAR CON EL MAPA PALEONTOLOGICO DE POTENCIAL ACTUAL.
3. HACER COMENTARIOS ANALITICOS ENTRE LAS POSIBLES DIFERENCIAS ENCONTRADAS ENTRE LOS MAPAS DE CUBIERTA FORESTAL A NIVEL MUNDIAL : WRI- IUCN-FAO
4. COMENTAR ANALITICAMENTE LAS TENDENCIAS Y CAUSAS EN LOS CAMBIOS DE LA CUBIERTA FORESTAL DE ACUERDO CON LAS ESTADISTICAS DE FAO, ENTRE LOS AÑOS 1948 AL 2000.

EL EJERCICIO PRACTICO SE LLEVARA A CABO EN GRUPOS DE UN MINIMO DE 4 Y UN MAXIMO DE 6.

PLAZO DE ENTREGA: UNA SEMANA