



Departamento de Montes

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

Documento de Trabajo sobre Recursos Genéticos Forestales

Estado de los Recursos Genéticos Forestales en América Central, Cuba y México, y Plan de Acción Regional para su Conservación y Uso Sostenible

Elaborado por:
Francisco Mesén

Basado en los informes de los consultores nacionales para el
Taller Regional sobre los Recursos Genéticos Forestales
de Centroamérica, Cuba y México
CATIE, Turrialba, Costa Rica, 24 al 29 de noviembre de 2002

Descargo De Responsabilidad

Los documentos de trabajo *Recursos Genéticos Forestales* brindan información sobre cuestiones y actividades relacionadas con los recursos genéticos forestales que no implican juicio alguno de parte de la FAO. Para información de carácter oficial véase el sitio web de la FAO: <http://www.fao.org/forestry/fgr>.

Para mayor información o comentarios favor de ponerse en contacto con:

Sr. Oudara Souvannavong
Oficial Superior Forestal (Conservación y Biodiversidad)
Servicio de Desarrollo de Recursos Forestales
Dirección de Recursos Forestales
Departamento de Montes
FAO
Viale delle Terme di Caracalla
I-00100, Roma, Italia
Correo electrónico: Oudara.Souvannavong@fao.org

La preparación de este documento de Trabajo responde a una solicitud de la FAO en preparación para el Taller Subregional: “Estado de los Recursos Genéticos Forestales en Cuba, México y América Central y Plan de Acción Regional para su Conservación y Uso Sostenible”.

Para citas utilícese:

Mesén, F. 2003. *Estado de los Recursos Genéticos Forestales en América Central, Cuba y México, y Plan de Acción Regional para su Conservación y Uso Sostenible*. Documentos de Trabajo: Recursos Genéticos Forestales. FGR/52S Servicio de Desarrollo de Recursos Forestales, Dirección de Recursos Forestales, FAO, Roma. (Inédito).

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	3
INTRODUCCIÓN	4
Antecedentes	4
Composición del Documento.....	6
PARTE I: ESTADO DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES EN AMÉRICA CENTRAL, CUBA Y MÉXICO	7
I.1. Características socioeconómicas de la subregión	7
I.2. Estado de los RGF	7
I.2.1. Ecología y clima	7
I.2.2. Áreas boscosas.....	11
I.2.3. Especies principales.....	12
I.2.4. Patrones de utilización.....	12
I.2.5. Identificación de amenazas.....	16
I.3. Actividades de conservación, utilización y manejo de los RGF.....	18
I.3.1. Programas de conservación <i>in situ</i>	18
I.3.2. Programas de conservación <i>ex situ</i>	20
I.3.3. Plantaciones	22
I.3.4. Demanda y suministro de semillas	23
I.3.5. Programas de mejoramiento genético forestal.....	24
I.4. Marco legal e institucional.....	29
I.4.1. Políticas forestales	29
I.4.2. Instituciones.....	29
I.5. Actividades complementarias	29
I.5.1. Capacitación	29
I.5.2. Investigación Forestal.....	30
I.6. Cooperación regional e internacional	32
I.6.1. Cooperación regional.....	32
I.6.2. Cooperación internacional.....	34
I.7. Conclusiones	34
PARTE II. PLAN DE ACCIÓN REGIONAL PARA LA CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES	37
II.1. Justificación	37
II.2. Estructuración del Plan de Acción.....	38
II.2.1. Identificación de especies prioritarias.....	38
II.2.2. Actividades operacionales requeridas para las especies prioritarias....	42
II.3. Propuestas de acción	45
LITERATURA CITADA O CONSULTADA	49
APÉNDICES.....	51
Apéndice 1: Lista de Abreviaciones	52
Apéndice 2: Mapa de la subregión incluida en el presente estudio	53
Apéndice 3: Información básica sobre los países de la subregión.....	54
Apéndice 4: Cobertura forestal y cambio de uso en los países de la subregión	55
Apéndice 5: Nombres latinos y comunes de las especies principales	56
Apéndice 6: Valor y utilización de las especies prioritarias para la subregión	59

Apéndice 7: Demanda estimada de semillas presentada por algunos países de la subregión (Kg).....	62
Apéndice 8: Legislación nacional relevante relacionada con los recursos genéticos forestales	63
Apéndice 9: Principales instituciones nacionales relacionadas con los recursos naturales y los recursos genéticos forestales.....	65
Apéndice 10: Organizaciones nacionales involucradas en investigación en el área de los recursos genéticos forestales.....	67
Apéndice 11. Principales organismos de cooperación internacional y áreas de acción, en los países de la subregión.	69
Apéndice 12: Manejo genético de las especies prioritarias	70
Apéndice 13: Nivel de seguridad y naturaleza de las amenazas hacia las especies prioritarias	77
Apéndice 14: Detalles de los informes de los consultores nacionales en preparación para el Taller Subregional sobre Recursos Genéticos Forestales celebrado en CATIE, Costa Rica, 25-29 de noviembre 2002.....	85

Lista de Cuadros

Cuadro 1. Área territorial total y área de bosques en los países de la subregión.	11
Cuadro 2. Especies amenazadas por país	18
Cuadro 3. Porcentaje de territorio bajo protección en los países de la subregión	20
Cuadro 4. Especies incluidas en unidades de conservación <i>ex situ</i> por país	21
Cuadro 5. Área de plantaciones forestales en los países de la subregión.....	22
Cuadro 6. Especies mayormente utilizadas para reforestación por algunos países de la subregión	23
Cuadro 7. Resumen de acciones de mejoramiento genético en los países de la subregión.....	27
Cuadro 8. Lista de especies reportadas como prioritarias por los consultores nacionales.....	39
Cuadro 9. Lista de especies prioritarias para la subregión, y usos principales.....	41
Cuadro 10. Acciones recomendadas para las especies prioritarias a nivel subregional ..	43

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento fue elaborado a solicitud de la FAO, en preparación para el Taller Regional: “Estado de los Recursos Genéticos Forestales en Cuba, México y América Central, y Plan de Acción Regional para su Conservación y Uso Sostenible”, que tendrá lugar en CATIE, Costa Rica, del 25 al 29 de noviembre del 2002. El documento sintetiza la información contenida en 10 informes nacionales, que fueron preparados por igual número de consultores.

Los informes nacionales mostraron una gran heterogeneidad en cuanto a forma de presentación y contenido, y no todos ellos suministraron la información tal como fue solicitada en los términos de referencia. Por otro lado, esto posiblemente refleja parcialmente la ausencia de datos fidedignos en los países, acerca del tema en cuestión y refuerza la necesidad de generar y diseminar de mejor manera la información sobre los recursos genéticos forestales. En lo posible se trató de completar la información basada en documentos adicionales, pero aun así, no se pudieron cubrir todos los vacíos de información que permanecen. Se espera que la falta de datos pueda ser cubierta mediante las sesiones de trabajo de los Delegados durante el Taller Regional. La síntesis del estado de los recursos genéticos forestales en la subregión conforma la primera parte de este documento.

La segunda parte presenta una propuesta de plan de acción, preparado en base a las prioridades y necesidades mencionadas en los informes nacionales. Lejos de ser un plan definitivo, pretende simplemente servir de base para discusión y mejoramiento por parte de los participantes al Taller.

El Plan de Acción propone una serie de acciones necesarias para alcanzar determinados objetivos, evitando caer en recomendaciones que, aunque ideales, pudieran resultar utópicas. El documento final deberá servir como marco general con prioridades claramente definidas, y en este sentido pretende suministrar a los donantes, políticos, decisores, y profesionales forestales los elementos necesarios para apoyar, planear o conducir de mejor manera programas de manejo, conservación y utilización de los recursos genéticos forestales. Por su naturaleza, el plan enfatiza en aquellas iniciativas y acciones que mejor se adaptan a esquemas de cooperación regional. No se considera oportuno a este nivel profundizar en detalles ni identificar actores u organizaciones responsables de su ejecución. Este trabajo deberá ser realizado durante la formulación de programas y proyectos de parte de las organizaciones apropiadas, en etapas posteriores de este proceso.

Es claro, sin embargo, que para que una iniciativa de esta magnitud y complejidad pueda tener éxito, no basta con un plan y los buenos deseos de llevarlo a cabo. Será crucial la participación de una entidad central, con recursos financieros y humanos adecuados, que asuma la coordinación y liderazgo en la eventual implementación de la estrategia regional.

INTRODUCCIÓN

El término “recursos forestales” se refiere a la utilidad de los bosques en cuanto a producción de madera y otros productos para el beneficio humano. Por su parte, los “recursos genéticos forestales” implican los elementos de la variabilidad genética de los árboles que pueden ser utilizados para satisfacer las necesidades y objetivos de la humanidad. Los beneficios de los recursos genéticos forestales pueden ser usados no solo en programas actuales, sino que son esenciales para el desarrollo futuro en la próxima y subsecuentes generaciones, y para garantizar la adaptación de los recursos ante cambios en el ambiente, aparición de nuevas enfermedades o plagas, y cambios en las necesidades de la humanidad (FAO, 1993).

La región mesoamericana ha sido identificada como una de las principales áreas del mundo en cuanto a diversidad genética vegetal. Pocas áreas del trópico de tamaño similar muestran tal variedad de topografía, clima, suelos y vegetación, incluyendo más de 4000 especies forestales. Las acciones de conservación y mejoramiento genético se han limitado a unas cuantas especies de reconocida importancia económica; sin embargo, existe una vasta gama de especies de características y valor desconocidos, y que podrían tener un gran potencial en el futuro para producción de madera y una infinidad de otros productos, incluyendo quizás medicinas para la cura de enfermedades presentes y futuras.

La diversidad genética ocurre a varios niveles de organización, desde el ecosistema, a través de las especies, poblaciones, grupos familiares y genotipos individuales, hasta el nivel molecular o el gene. Todos los niveles son importantes y por lo tanto es crucial que todos sean considerados en los objetivos y actividades de los programas de conservación (Namkoong, 1990). Sin embargo, es claro que los recursos financieros y humanos en nuestros países son limitados y por lo tanto, es importante priorizar a nivel de especies, poblaciones, áreas y acciones, para concentrar esfuerzos donde el sentido común y el nivel actual de conocimiento así lo determinen.

Los recursos genéticos forestales no conocen fronteras políticas. Por lo tanto, la organización y cooperación regional es esencial en la formulación de estrategias integradas para su conservación y manejo. La realización de este Taller “*Estado de los Recursos Genéticos Forestales en América Central, Cuba y México y Formulación de un Plan de Acción Regional para su Conservación y Uso Sostenible*” representa un primer paso de gran trascendencia en esa dirección.

Antecedentes

En marzo de 1997, el Comité de Montes reconoció en su 13ª reunión la necesidad urgente de una acción concertada para reforzar las actividades nacionales, regionales e internacionales relativas a los recursos genéticos de árboles y bosques, y convino en que “la FAO, junto con las Comisiones Forestales Regionales y los países que lo solicitaran, debería iniciar un proceso convocando talleres regionales y subregionales sobre

recursos genéticos forestales que fueran complementarios a los ya celebrados, en 1995, para las zonas boreal y templada".

En virtud de esta recomendación y bajo la dirección del Cuadro de Expertos de la FAO sobre Recursos Genéticos Forestales, se han tomado medidas para facilitar una serie de talleres sobre recursos genéticos forestales como primer paso para el desarrollo de planes de acción. El objetivo general de esos planes de acción regionales y subregionales es ayudar a los países a asegurar la conservación y la utilización sostenible de los recursos genéticos forestales como base para el desarrollo local y nacional, lo que incluye el progreso económico y social, la seguridad alimentaria, la mitigación de la pobreza, la conservación del medio ambiente y el mantenimiento de los valores culturales y espirituales. El objetivo inmediato de los talleres es ayudar a los países y regiones a evaluar la situación de la ordenación de los recursos genéticos forestales, incluso su conservación y utilización sostenible, y a definir las prioridades al respecto.

A partir de marzo del 2001, la FAO, con la colaboración de los Países Bajos, IPGRI, DANIDA Forest Seed Centre y IUFRO, inició el proceso para promover una iniciativa en América Central similar a la realizada para el Sahel, el Pacífico y África del Sur, con el fin de apoyar en: i) la preparación de estudios sobre el estado de los recursos genéticos forestales en estos países por parte de expertos nacionales, ii) la preparación de una síntesis regional basada en los informes nacionales, y iii) la realización de un taller para discutir y completar el estudio regional, fijar prioridades en cuanto a especies y actividades y preparar un plan de acción para la conservación y utilización sostenible de los RGF de la subregión. Además de los siete países del istmo Centroamericano, la FAO decidió incluir otros países que presentan condiciones ecológicas similares, al menos en partes de su territorio, específicamente Cuba y México.

En diciembre del 2001 y por encargo de la FAO, el M.Sc. Fernando Patiño realizó una visita a todos los países involucrados (con excepción de Costa Rica, donde los contactos estuvieron a cargo del suscrito), para informar a las autoridades gubernamentales acerca de esta iniciativa y contactar a consultores para la realización de los estudios nacionales. La lista de los consultores nacionales y detalles de sus informes se muestra en el **Apéndice 14**.

El CATIE ofreció sus facilidades para la realización del taller, y en agosto del 2002 se firmó un acuerdo formal con la FAO para tal efecto. El taller se llevará a cabo del 25 al 29 de noviembre del 2002 en la sede del CATIE en Turrialba, Costa Rica., con participación de autoridades de la FAO, IPGRI, CATIE, los consultores nacionales e invitados de Danida, CAMCORE, IUFRO y CCAD.

Composición del Documento

El presente documento se compone de dos partes:

- La **Parte I** describe el estado de los Recursos Genéticos Forestales en América Central, Cuba y Sur de México. La información técnica fue proporcionada por los consultores nacionales mediante informes sobre la situación de los RGF en sus países, preparados por encargo de la FAO. Basado en estos estudios y otros documentos, el suscrito preparó un primer borrador de síntesis regional que fue entregado a los participantes antes del Taller. Las contribuciones de los participantes serán incorporadas en un documento final.
- La **Parte II** incluye la lista de especies prioritarias y lineamientos para un *Plan de Acción Regional para la Conservación y Uso Sostenible de los RGF*, con base en los informes de los consultores y las discusiones durante el Taller.

PARTE I: ESTADO DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES EN AMÉRICA CENTRAL, CUBA Y MÉXICO

I.1. Características socioeconómicas de la subregión

Las características socioeconómicas básicas de los países se muestran en el **Apéndice 3**. Con excepción de México, con un área de más de 190 millones de hectáreas y una población de más de 97 millones de habitantes, el resto de los países de esta subregión se caracterizan por una extensión territorial relativamente pequeña (entre poco más de 2 millones de hectáreas para El Salvador y 12 millones para Nicaragua) y poblaciones que en ningún caso superan los 12 millones de habitantes. El ingreso anual per cápita muestra una gran variación, desde US\$400 para Nicaragua hasta US\$3300 para México. El porcentaje de población rural es también muy variable, desde 22% para Cuba hasta casi 60% en Guatemala.

I.2. Estado de los RGF

I.2.1. Ecología y clima¹

La cubierta vegetal de México es una de las más variadas del planeta. La gran diversidad biológica se debe, por un lado, a las condiciones fisiográficas, geológicas y climáticas, que presentan una amplia gama de variación y combinaciones, generando un mosaico de nichos ecológicos. Sin embargo, también es importante el hecho de que la mayor parte del territorio mexicano es considerado por los biogeógrafos como la transición entre la región Neotropical, con elementos meridionales sudamericanos, y la región Neártica, con elementos boreales norteamericanos. De esta manera, en la región norte están representados la mayor parte de los grandes biomas existentes en el planeta, exceptuando los bosques tropicales húmedos; desde los tipos de vegetación de las zonas bajas y cálidas, hasta los desiertos, los bosques templados de coníferas y los páramos de alta montaña.

Los países al sur de México, desde Guatemala hasta Panamá, son considerados un corredor biológico entre América del Norte y del Sur. Además, las influencias de los océanos Atlántico y Pacífico y las montañas crean condiciones ambientales que también conducen a una gran diversidad biológica.

El Bosque Pluvial Tropical abarca partes de la llanura costera del Golfo y las tierras bajas de la Sierra Madre de Chiapas en México, así como las tierras bajas de la costa caribeña y pequeñas extensiones a lo largo de la costa del Pacífico en Centro América. También comprende algunos lugares de las islas caribeñas. Las temperaturas medias de todo el año oscilan entre 20°C y 26°C, y se caracterizan por una escasa variación estacional. La precipitación anual media varía de 1500 a 3000 mm y en algunas zonas puede llegar a

¹ Basado en FAO, 2002.

más de 4000 mm. La estación seca, que se produce en invierno, dura menos de tres meses. Al norte de los 12° latitud sur, aproximadamente, los huracanes (ciclones tropicales) traen lluvias regionales muy fuertes entre agosto y octubre.

A lo largo de la costa atlántica el bosque de hoja perenne y semiperenne es alto y denso y se caracteriza por una flora compleja y variada, con aproximadamente 5000 especies de plantas vasculares. La cubierta de copas alcanza 30 a 40 m de altura, con ejemplares emergentes hasta 50 m. El estrato inferior de la cubierta de copas es denso, con árboles de 5 a 25 m, y los estratos del sotobosque presentan una gran variedad de palmeras y helechos arborescentes. Las especies arbóreas más comunes son *Ampelocera hottlei*, *Brosimum alicastrum*, *Calophyllum brasiliense*, *Castilla elastica*, *C. tunu*, *Cordia alliodora*, *C. bicolor*, *Dendropanax arboreus*, *Dialium guianense*, *Mauri sessiliflora*, *Pimenta dioica*, *Pouteria izabalensis*, *Pseudolmedia* cf. *spurea*, *Pterocarpus officinalis*, *Symphonia globulifera*, *Swietenia macrophylla*, *Terminalia amazonia*, *Virola koschnyi* y *Vochysia guatemalensis*. Además, existen bosques pluviales bien desarrollados en determinados lugares del territorio centroamericano que da hacia el Océano Pacífico. Los pinos crecen en terrenos estériles, solos o en asociación con robles.

En el lado más húmedo (atlántico) de las cordilleras centroamericanas, entre 400 y 1300 m, crece un bosque de hoja perenne de altura intermedia, con dos o tres estratos, cuya cubierta de copas se caracteriza en su mayor parte por una altura de 30 a 40 m. El estrato inferior de la cubierta de copas es muy denso con árboles de 15 a 25 m.

El Bosque Caducifolio Húmedo Tropical comprende la parte inferior de las cadenas montañosas centrales de Centro América que dan hacia el Pacífico, las llanuras y colinas de la Península de Yucatán y las zonas húmedas de las llanuras del Golfo de México. El clima es más seco que el de la zona de bosque pluvial y la estación seca es más pronunciada (tres a cinco meses). La precipitación media anual alcanza unos 1300 mm en El Salvador, desciende a menos de 1000 mm en Honduras y aumenta nuevamente de Nicaragua a Costa Rica. La mayor parte de la Península de Yucatán (México) recibe de 1000 a 1500 mm de lluvia.

La vegetación predominante está representada por el bosque alto caducifolio con tres o cuatro pisos y casi 100 especies arbóreas en asociación en los suelos fértiles. Las especies de árboles más comunes son *Calophyllum brasiliense*, *Cordia alliodora*, *Carapa guianensis*, *Dialium guianense*, *Guarea* spp., *Manilkara* spp., *Ochroma lagopus*, *Tabebuia pentaphylla*, *Terminalia chiriquensis*, *Virola* spp. y *Vitex* spp. En Nicaragua y más hacia el sur las asociaciones se enriquecen con muchas otras especies tales como *Anacardium excelsum*, *Dipteryx panamensis*, *Eschweilera calyculata*, *Lecythis* spp., y *Prioria copaifera*. Ciertas asociaciones peculiares incluyen masas puras de *Prioria copaifera* en las tierras ribereñas sujetas a inundaciones, pantanos de palmeras y manglares en los estuarios influidos por la marea.

En los lugares más secos de la zona, de 600 a 1600 m, aproximadamente, crece un bosque estacional semicaducifolio de dos estratos y de media altura. La cubierta de copas

está formada en gran parte por árboles de unos 25 m que pierden su follaje durante la estación seca. Los árboles del sotobosque tienen una altura de 10 a 20 m.

El Bosque Seco Tropical comprende las llanuras bajas y estrechas o los lugares montañosos bajos, hasta 1000 m de altura, situados principalmente a lo largo de la costa del Pacífico, así como las depresiones interiores de la Sierra Madre y la llanura noroccidental de la Península de Yucatán. El clima tropical de la zona se caracteriza por breves pero intensas precipitaciones. En términos generales, la pluviosidad anual media oscila entre 600 y 1600 mm. La estación seca dura unos cinco a ocho meses.

La formación de vegetación dominante es el bosque seco caducifolio. Existe una flora variada en la que predominan los bosques bajos caducifolios y semicaducifolios de 4 a 15 m de altura, caracterizados por tres estratos bien definidos. En las zonas orientadas hacia el Pacífico se destacan elementos florísticos meridionales junto con numerosos géneros endémicos. Las leguminosas dominan la flora arbórea, especialmente los géneros *Acacia*, *Prosopis* y *Pithecellobium*. En suelos muy estériles *Curatella americana* y *Byrsonima crassifolia* constituyen una asociación característica. Puesto que estas dos especies son sumamente resistentes al fuego, se encuentran a menudo en suelos seriamente degradados por el cultivo y la quema excesivos. En el noroeste de Costa Rica, en la región de Guanacaste, existe una asociación parecida en los suelos de piedra pómez que se diferencia porque *Quercus oleoides* crece junto con las otras dos especies.

Las dos asociaciones vegetativas que cubren la mayor parte de la zona en la costa del Pacífico se diferencian poco en cuanto a las especies arbóreas, pero son bastante diversas por lo que respecta a las especies dominantes. Entre las especies más características figuran *Achras zapota*, *Andira inermis*, *Astronium graveolens*, *Cedrela mexicana*, *Chlorophora tinctoria*, *Dalbergia* spp., *Enterolobium cyclocarpum*, *Hymenaea courbaril*, *Pithecellobium saman*, *Platymiscium* spp., *Swietenia humilis*, *Sweetia panamensis*, *Tabebuia chrysantha* y *Tabebuia rosea*. Otra especie importante desde México hasta Honduras es *Cyristax donnell-smithii*, mientras que a partir de Nicaragua en dirección sur sobresale el árbol *Bombacopsis quinata*. En México los bosques caducifolios bajos contienen 6000 especies de plantas vasculares, aproximadamente, de las cuales el 40 por ciento es endémico.

En los suelos fértiles donde el nivel hidrostático es elevado, como en las marismas fluviales, se encuentran bosques más altos y exuberantes, cuyas especies más comunes son *Brosimum* spp. y *Anacardium excelsum*.

El Sistema Montañoso Subtropical se caracteriza por un clima sumamente diverso y su variedad se debe a la latitud, altitud y exposición. Aquí predominan los bosques de *Pinus*, aunque también son frecuentes los bosques de *Quercus*, especialmente a menores elevaciones. Dentro de los bosques de *Pinus* es posible encontrar poblaciones aisladas de otros géneros de coníferas, como *Abies*, *Pseudotsuga* y *Picea*, en sitios donde existen condiciones ambientales especiales. Algunas de estas especies se consideran incluso como relictos o variantes de las especies de estos géneros existentes a mayores latitudes. Hacia la vertiente oriental de esta cordillera, donde existe menor humedad, las especies

de *Pinus* con mayor importancia económica son *P. engelmanni*, *P. arizonica*, *P. cooperi*, y *P. durangensis*. En cambio, hacia la vertiente opuesta, que recibe mayor humedad del Océano Pacífico, las especies de *Pinus* de mayor importancia son *P. herrerae*, *P. douglasiana* y *P. oocarpa*. En esta vertiente de mayor humedad también se presentan géneros típicos de los bosques mesófilos de montaña, como *Hacer*, *Alnus*, *Populus* y *Quercus*.

El Sistema Montañoso Tropical se caracteriza por un clima sumamente variado. Normalmente las zonas expuestas a los vientos son húmedas, mientras que los valles del interior suelen ser húmedos o secos. La temperatura mensual media registra poca variación estacional, pero oscila entre 12°C a unos 1500 m y menos de 6°C a 3800 m en las cimas de las montañas.

Los bosques de latifoliadas prevalecen en las tierras altas de México, Guatemala, Honduras y Nicaragua, aunque también son muy comunes los pinares.

En la Sierra Madre Occidental de México, las altas elevaciones, así como las áreas montañosas aisladas, propician la diferenciación de especies y el desarrollo de endemismos. Los tipos de vegetación que predominan en esta región son los bosques de coníferas, especialmente *Pinus*, *Abies* y *Cupressus*, y de *Quercus*, aunque existen otros géneros asociados como *Alnus*, *Arbutus*, *Tilia*, etc., que también son importantes en algunas zonas. Entre los pinos, se encuentran varias especies de gran importancia actual y potencial como recursos genéticos, incluyendo *P. oocarpa*, *P. douglasiana*, *P. herrerae*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus*, *P. ayacahuite*, *P. patula*, *P. chiapensis*, *P. maximinoi*, *P. oaxacana*, *P. pringlei*, y *P. leiophylla*.

En la Sierra Madre Oriental predominan rocas calizas, por lo que los bosques de *Quercus* prevalecen sobre los bosques de *Pinus* y de otras coníferas. Debido a las discontinuidades topográficas, en esta región es posible encontrar una gran cantidad de sitios con una gran riqueza biológica, especies endémicas, o relictos de otras especies comunes de bosques boreales, como *Picea*, *Pseudotsuga*, *Taxus*, etc. Las especies de *Pinus* de mayor importancia económica en esta región son *P. patula*, *P. greggii*, *P. montezumae* y *P. pseudostrobus*. Hacia la vertiente occidental, en las partes bajas de la sierra es común encontrar bosques de coníferas adaptados a condiciones secas, como los pinos piñoneros, el enebro (*Juniperus* sp.) y el cedro blanco (*Cupressus* spp). En la vertiente oriental, en condiciones de mayor humedad y con presencia de niebla en algunas épocas del año, los bosques de *Pinus patula* son reemplazados por bosques mesófilos de montaña donde los géneros de mayor importancia son *Liquidambar*, *Ulmus*, *Platanus*, *Alnus*, *Fagus*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Carya*, *Juglans*, y *Populus*.

En las zonas montañosas de Guatemala, donde la precipitación anual es inferior a 1000 mm, los árboles más destacados son *Pinus pseudostrobus* y varias especies de *Quercus*, aunque también están representados otros géneros de la zona templada como *Salix*, *Sambucus*, *Ostrya* y *Hacer*. En los lugares donde la precipitación anual supera los 1000 mm, los bosques climáticos son los latifoliados mixtos, que incluyen especies de *Prunus* y *Cornus*, miembros de las familias Lauraceae y Ericaceae, y muchas otras

especies. En estos lugares los bosques son altos y muy tupidos, con una cubierta de copas que generalmente alcanza los 30 m de altura y un denso estrato arbustivo.

La zona alta de Costa Rica y Panamá abarca varias fajas altitudinales. La denominada zona cafetalera, situada entre 600 y 1600 m, es muy importante en Centro América pues en ella vive la mayoría de la población. Esta forma parte de la zona tropical de tierras bajas descrita anteriormente. De 1600 m a 2800 m, aproximadamente, la vegetación está compuesta de un bosque de robles muy alto o de un bosque mixto con una abundante presencia de Lauraceae. El bosque de robles es una masa alta, relativamente abierta, caracterizada por ejemplares emergentes de *Quercus copeyensis* y *Q. seemanni*, con copias de grandes dimensiones, que alcanzan hasta 50 m, y un estrato más bajo de árboles de tamaño relativamente pequeño y mediano. El bosque de Lauraceae no es tan alto como el de robles, pero aun así alcanza 30 m de altura. Se trata una formación muy densa, con múltiples estratos, donde se hallan representados los siguientes géneros de la familia de Lauraceae: *Ocotea*, *Phoebe*, *Nectandra* y *Persea*. De 2800 a 3500 m hay muchos arbustos y una especie de bambú. En el bosque primario, los robles de hojas perennes, incluido *Quercus costaricensis*, dominan la cubierta de copas, que alcanza una altura de unos 25 a 30 m.

I.2.2. Áreas boscosas

En esta sección se incluyen los bosques naturales según la definición de la FAO (2002), a saber, bosques compuestos por árboles autóctonos, no plantados por el hombre, es decir que se excluyen las plantaciones (para plantaciones ver sección I.3.3). Clasifican como “bosques” aquellas tierras con una cubierta de copa de más del 10% del área y una superficie superior a 0.5 ha; los árboles deberían poder alcanzar una altura mínima de 5 m a su madurez..

El área de bosques en la subregión cubre poco más de 72 millones de hectáreas, lo que equivale a poco más del 30% del territorio (**Cuadro 1**). Los detalles de área de bosques, plantaciones y cambio de uso durante la última década se muestran en el **Apéndice 4**.

Cuadro 1. Área territorial total y área de bosques en los países de la subregión.

País	Área total (000 ha)	Área de bosques (000 ha)	Área de bosques (% del área total)
Belice	2 280	1 345	59
Costa Rica	5 145	2 367	46
Cuba	10 982	1 867	17
El Salvador	2 072	107	5
Guatemala	10 843	2 717	25
Honduras	11 189	5 335	48
México	190 869	54 938	29
Nicaragua	12 140	3 232	27
Panamá	7 443	2 836	38
Total/promedio	252 963	74 744	30

I.2.3. Especies principales

Como ya se ha mencionado, la subregión se caracteriza por una gran diversidad en cuanto a climas, suelos y topografía, lo cual da origen a una inmensa variabilidad de formas vegetales. Según Calvo (2000), esta subregión contiene el 7 por ciento de la diversidad biológica del mundo. No es de extrañar, por lo tanto, la gran cantidad de especies reportadas como importantes por los consultores. Los nombres latinos y comunes de las especies principales se muestran en el **Apéndice 5**.

Nota: Existen ciertas inconsistencias con respecto a la taxonomía de algunas especies. En el presente informe, se utilizará el nombre *Pithecellobium saman*, y los nombres *Albizia saman* y *Samanea saman* serán considerados sinónimos de este. Asimismo, se utilizará el nombre *Vochysia guatemalensis* en vez de *Vochysia hondurensis*, y *Pinus tecunumanii* en vez de *Pinus patula* subsp. *tecunumanii*.

Las especies principales informadas por los consultores nacionales son las siguientes:

Especies nativas:

Albizia guachapele, *Alnus acuminata*, *Anacardium excelsum*, *Astronium graveolens*, *Bombacopsis quinata*, *Calycophyllum candidissimum*, *Calycophyllum brasiliense*, *Calliandra calothyrsus*, *Carapa guianensis*, *Caesalpinia velutina*, *Cedrela odorata*, *Colubrina arborescens*, *Cordia alliodora*, *Cupressus guadalupensis*, *Cupressus lindleyi*, *Cupressus lusitanica*, *Cybistax donnell-smithii*, *Dalbergia retusa*, *Dalbergia tucurensis*, *Diphysa robinoides*, *Dipteryx panamensis*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Gliricidia sepium*, *Guazuma ulmifolia*, *Hieronyma alchorneoides*, *Juglans olanchana*, *Leucaena salvadorensis*, *Leucaena leucocephala*, *Liquidambar styraciflua*, *Myroxylum balsamum*, *Pinus arizonica*, *Pinus ayacahuite*, *Pinus caribaea*, *Pinus cembroides*, *Pinus chiapensis*, *Pinus cooperi*, *Pinus douglasiana*, *Pinus durangensis*, *Pinus engelmannii*, *Pinus greggii*, *Pinus herrerae*, *Pinus leiophylla*, *Pinus maximinoii*, *Pinus montezumae*, *Pinus oaxacana*, *Pinus oocarpa*, *Pinus patula*, *Pinus pringlei*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus radiata* var. *binata*, *Pinus tecunumanii*, *Pithecellobium saman*, *Poepigia procera*, *Schyzolobium parahyba*, *Simarouba glauca*, *Swietenia humilis*, *Swietenia macrophylla*, *Tabebuia chrysantha*, *Tabebuia impetiginosa*, *Tabebuia rosea*, *Tecoma stans*, *Terminalia amazonia*, *Vochysia ferruginea*, *Vochysia guatemalensis*.

Especies introducidas:

Acacia mangium, *Azadirachta indica*, *Cassia grandis*, *Cassia siamea*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus citriodora*, *Eucalyptus deglupta*, *Eucalyptus tereticornis*, *Gmelina arborea*, *Juglans nigra*, *Khaya senegalensis*, *Tectona grandis*, *Terminalia ivorensis*, *Terminalia oblonga*.

I.2.4. Patrones de utilización

En esta sección, y con el propósito de simplificación, las 12 categorías de uso sugeridas por la FAO para los informes nacionales se condensaron en siete categorías mayores, en consistencia con informes regionales previos (eg. FAO, 2001). Sin embargo, en el **Apéndice 6** se mantienen las categorías originales para las especies prioritarias.

Por lo general las especies tienen varios usos alternativos, y en diferentes países una

misma especie puede ser utilizada para usos diferentes:

a) Especies para producción de madera y postes

Esta subregión posee casi 4 millones de hectáreas de pinares tropicales naturales, que se extienden desde México hasta Nicaragua, y alrededor de 7 millones de hectáreas de bosques tropicales de árboles de madera dura, como también manglares a lo largo de las costas Atlántica y Pacífica (Calvo 2000). En casi 4 millones de hectáreas de los bosques de madera dura se encuentran especies valiosas, como la caoba (*Swietenia* spp., principalmente *S. macrophylla* y *S. humilis*), y el cedro (*Cedrela odorata*), a razón de casi un árbol comercial cada 6 a 7 ha de bosque. Existen más de 100 especies comerciales de madera dura.

Una gran cantidad de especies fueron reportadas por los consultores nacionales como productoras de madera y postes:

*Acacia mangium**, *Acacia polyphylla*, *Albizia niopoides*, *Allophylus occidentalis*, *Alnus acuminata*, *Anacardium excelsum*, *Andira inermis*, *Arbutus xalapensis*, *Astronium graveolens*, *Bombacopsis quinata*, *Bourreria huanita*, *Brosimum alicastrum*, *Bucida macrostachya*, *Bursera simarouba*, *Byrsonima crassifolia*, *Caesalpinia velutina*, *Calliandra calothyrsus*, *Calycophyllum brasiliense*, *Calycophyllum candidissimum*, *Carapa guianensis*, *Cedrela odorata*, *Ceiba pentandra*, *Chlorophora tinctoria*, *Copaifera aromatica*, *Cordia alliodora*, *Cupressus lusitanica*, *Cybistax donnell-smithii*, *Dalbergia retusa*, *Dalbergia tucurensis*, *Dialium guianensis*, *Diphysa robinoides*, *Dipteryx panamensis*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Eucalyptus camaldulensis**, *Eucalyptus citriodora**, *Eucalyptus deglupta**, *Eucalyptus tereticornis**, *Gliricidia sepium*, *Gmelina arborea**, *Guaiacum sanctum*, *Guarea glabra*, *Guarea grandifolia*, *Guazuma ulmifolia*, *Hirtella triandra*, *Hura crepitans*, *Hyeronima alchorneoides*, *Hymenaea courbaril*, *Juglans nigra**, *Juglans olanchana*, *Laetia procera*, *Lecythis* sp., *Leucaena leucocephala*, *Leucaena salvadorensis*, *Liquidambar styraciflua*, *Manilkara achras*, *Mastichodendron capiri*, *Myroxylum balsamun*, *Ormosia* sp., *Otoba novogranatensis*, *Pentaclethra macroloba*, *Phyllostylon brasiliensis*, *Pinus caribaea*, *Pinus maximinoii*, *Pinus oocarpa*, *Pinus patula*, *Pinus tecunumanii*, *Pithecellobium saman*, *Platymiscium* spp., *Pouteria sapota*, *Pterocarpus officinalis*, *Quercus* sp., *Sacoglottis trichogyna*, *Schoephia vacciniiflora*, *Schyzolobium parahyba*, *Simarouba glauca*, *Sterculia apetala*, *Swietenia humilis*, *Swietenia macrophylla*, *Symphonia globulifera*, *Tabebuia chrysantha*, *Tabebuia impetiginosa*, *Tabebuia rosea*, *Tectona grandis**, *Terminalia amazonia*, *Terminalia ivorensis**, *Terminalia oblonga**, *Tetragastris panamensis*, *Vatairea lundellii*, *Virola koschnyi*, *Virola sebifera*, *Vochysia ferruginea*, *Vochysia guatemalensis*, *Zanthoxylum* sp.

*especies introducidas

b) Especies para leña y carbón

La leña sigue siendo una fuente de energía muy importante en la subregión. En México, casi 3 millones de familias en las zonas rurales dependen de los bosques para obtención de leña. El consumo anual de leña en este país es superior a los 35 millones de m³ por año, y casi un millón de m³ de madera se transforma en carbón.

En Guatemala y El Salvador, más del 80% de la población utiliza leña para las necesidades energéticas domésticas e industriales. En Nicaragua, el consumo de leña en el año 2000 fue de 1,5 millones de m³, y se prevee que esta cifra se incrementa sobre todo en las zonas urbanas debido a los aumentos en las tarifas de electricidad. En Costa Rica ha habido una disminución en el consumo de leña para uso doméstico, pero un incremento en su consumo para la industria:

Las especies principales para producción de leña y carbón informadas por los consultores nacionales fueron las siguientes:

*Azadirachta indica**, *Caesalpinia velutina*, *Calliandra calothyrsus*, *Cassia siamea**, *Chlorophora tinctoria*, *Colubrina arborescens*, *Cordia alliodora*, *Cybistax donnell-smithii*, *Diphyssa robinoides*, *Eucalyptus camaldulensis**, *Eucalyptus deglupta**, *Eucalyptus tereticornis**, *Gliricidia sepium*, *Gmelina arborea**, *Juglans nigra**, *Leucaena leucocephala*, *Myroxylum balsamum*, *Pinus caribaea*, *Pinus oocarpa*, *Pithecellobium arboreum*, *Pithecellobium saman*, *Poepigia procera*, *Swietenia humilis*, *Tabebuia impetiginosa*, *Tabebuia rosea*, *Tecoma stans*, *Tectona grandis**.

*especies introducidas

c) Especies que brindan productos no maderables

La subregión dispone de bosques ricos y diversos, que van desde los bosques nubosos, bosques templados de latifoliadas y de coníferas, a los altos bosques tropicales húmedos. En consecuencia, existe una amplia variedad de especies de plantas que proporcionan una gran cantidad de diferentes tipos de PFNM. Los productos más importantes y más comunes en todos los países de la subregión son las plantas medicinales, los frutos silvestres, el látex y las artesanías y utensilios hechos de fibras de distintas especies vegetales. Algunas plantas revisten una importancia local y nacional, como es el caso de las plantas ornamentales (Guatemala, Costa Rica), el forraje (El Salvador), la resina de pino (Honduras) y los materiales de construcción (Belice, Panamá). Productos medicinales de relieve son las semillas de *Caesalpinia pulcherrima* y las raíces de *Myroxylon balsamum*. En Guatemala, las principales especies son *Polypodium* spp. y *Tridax procumbens*. En Honduras, entre las principales especies figura el *Polypodium aureum*. El chicle es un producto importante de los bosques de las tierras bajas tropicales de la región. Se trata del látex extraído del árbol de *Manilkara zapota* que es utilizado para la fabricación de goma de mascar. Es también muy común en Guatemala (Petén) y en Belice, en donde la densidad de los árboles en los bosques puede variar de 24 a 40 árboles por hectárea. Entre las artesanías figuran los cestos de agujas de *Pinus oocarpa* y esculturas y molduras hechas de pequeñas piezas de madera tales como *Enterolobium cyclocarpum*, *Cedrela odorata*, *Guaiacum sanctum*, *Peltogyne purpurea* y *Phytelephas seemannii* (FAO, 2002).

Entre las especies principales que brindan productos no maderables figuran las siguientes:

*Azadirachta indica**, *Caesalpinia pulcherrima*, *Cedrela odorata*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Eucalyptus camaldulensis**, *Eucalyptus citriodora**, *Gmelina arborea**, *Juglans nigra*, *Leucaena leucocephala*, *Liquidambar styraciflua*, *Myroxylum balsamum*, *Pentaclethra macroloba*, *Phytelephas seemannii*, *Pinus caribaea*, *Pinus maximinoii*, *Pinus oocarpa*, *Pinus tecunumanii*, *Polypodium aureum*, *Polypodium spp.*, *Pterocarpus officinalis*, *Quercus sp.*, *Simarouba glauca*, *Spondias mombin*, *Sterculia apetala*, *Swietenia humilis*, *Swietenia macrophylla*, *Symphonia globulifera*, *Tabebuia chrysantha*, *Tabebuia guayacan*, *Tabebuia rosea*, *Tetragastris panamensis*, *Tridax procumbens*, *Zanthoxylum sp.*

*especies introducidas

d) Especies que producen alimentos

Por su gran diversidad, los bosques de la subregión albergan cientos de especies de árboles y palmas de frutos comestibles, y sin duda existen muchos otros que esperan ser descubiertos. Sin embargo, estrictamente entre las especies de árboles y arbustos, solo las siguientes fueron reportadas por los consultores nacionales como conocidas y utilizadas popularmente para este fin:

Annona spp., *Brosimum alicastrum*, *Byrsonima crassifolia*, *Cassia grandis*, *Chrysophyllum cainito*, *Couepia polyandra*, *Erythrina berteroana*, *Hymenaea courbaril*, *Inga sp.*, *Juglans nigra*, *Juglans olanchana*, *Leucaena leucocephala*, *Mangifera indica*, *Manilkara achras*, *Manilkara zapota*, *Persea americana*, *Pouteria sapota*, *Simarouba glauca*, *Spondias mombin*, *Tetragastris panamensis*.

e) Especies para forraje

Aunque este rubro no es muy significativo en la subregión, algunas especies se utilizan como complemento en la alimentación de ganado, sobre todo en la zona del Pacífico durante la prolongada época seca, cuando escasean los pastos. Entre estas destacan las siguientes:

Albizia niopoides, *Andira inermis*, *Caesalpinia velutina*, *Cassia grandis*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Gliricidia sepium*, *Gmelina arborea**, *Guazuma ulmifolia*, *Inga sp.*, *Leucaena leucocephala*, *Leucaena salvadorensis*, *Mangifera indica*, *Pithecellobium saman*, *Simarouba glauca*, *Spondias mombin*, *Sterculia apetala*.

*especies introducidas

f) Especies utilizadas en sistemas agroforestales

La preocupación creciente por los recursos naturales, la escasez de alimentos y leña, la contaminación y otros problemas ecológicos y sociales han fomentado un mayor interés por la agroforestería en los países de la subregión. Los niveles de adopción de diferentes sistemas varían de país a país y entre regiones dentro de un mismo país. En términos

generales, los niveles de adopción son mayores para los sistemas taungya, perennes intercaladas, árboles en contornos y árboles en línea, y menores para cultivo en callejones, huertos caseros, rompevientos, árboles dispersos en cultivos y sistemas silvopastoriles (Current *et al.*, 1995; Jiménez *et al.*, 2001). Las especies principales utilizadas en sistemas agroforestales en la subregión son las siguientes:

Alnus acuminata, *Azadirachta indica*, *Bombacopsis quinata*, *Carapa guianensis*, *Cassia grandis*, *Cassia siamea**, *Casuarina cunninghamiana**, *Cedrela odorata*, *Colubrina arborescens*, *Cordia alliodora*, *Cupressus lusitanica*, *Cybistax donnell-smithii*, *Diphysa robinoides*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Erythrina fusca*, *Erythrina poeppigiana*, *Eucalyptus camaldulensis**, *Eucalyptus citriodora**, *Eucalyptus deglupta**, *Eucalyptus tereticornis**, *Gliricidia sepium*, *Gmelina arborea**, *Guazuma ulmifolia*, *Inga sp.*, *Juglans nigra**, *Leucaena leucocephala*, *Myroxylum balsamum*, *Pinus caribaea*, *Pinus oocarpa*, *Pithecellobium saman*, *Poepigia procera*, *Schyzolobium parahyba*, *Swietenia macrophylla*, *Tabebuia impetiginosa*, *Tabebuia rosea*, *Tecoma stans**, *Tectona grandis**, *Terminalia amazonia*.

*especies introducidas

g) Especies utilizadas con fines culturales, de protección u ornamentación

Casi cualquier árbol, con una densidad y manejo adecuados, puede ser utilizado con fines de protección o recuperación de áreas degradadas. Asimismo, los árboles proporcionan importantes servicios estéticos y ambientales, proveen sombra, y cuando son plantados en parques y alamedas urbanas, aumentan considerablemente la habitabilidad de las ciudades. Curiosamente, especies que en algunos países son rechazadas, en otros son altamente apreciadas por sus valores estéticos y utilizadas ampliamente para adornar parques, calles y otros parajes urbanos.

Las siguientes especies son consideradas por los consultores nacionales como las más utilizadas en sus países para fines de ornamentación o protección:

Alnus acuminata, *Azadirachta indica*, *Cassia fistula**, *Cassia siamea**, *Cedrela odorata*, *Cordia alliodora*, *Cybistax donnell-smithii*, *Delonix regia**, *Diphysa robinoides*, *Dipteryx panamensis*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Eucalyptus camaldulensis**, *Eucalyptus citriodora**, *Eucalyptus deglupta**, *Eucalyptus tereticornis**, *Gliricidia sepium*, *Jacaranda copaia*, *Juglans nigra**, *Leucaena leucocephala*, *Myroxylum balsamum*, *Pinus caribaea*, *Pinus oocarpa*, *Pithecellobium arborescens*, *Pithecellobium saman*, *Schyzolobium parahyba*, *Sphatodea campanulata*, *Swietenia humilis*, *Tabebuia chrysantha*, *Tabebuia impetiginosa*, *Tabebuia rosea*, *Tecoma stans**.

*especies introducidas

I.2.5. Identificación de amenazas

Con una tasa de deforestación de más de 970.000 ha por año (ver **Apéndice 4**), esta subregión posee una de las tasas negativas más altas del mundo en cuanto al cambio de la cobertura forestal (FAO, 2002). De esta cifra, aproximadamente 630.000 ha corresponden

a México y 340.000 ha al área de América Central. En América Central, Nicaragua presenta la tasa más alta de deforestación anual, con 117.000 ha anuales para el periodo 1990-2000. Con estas alarmantes cifras de eliminación de bosque, es claro que los recursos genéticos se encuentran seriamente amenazados.

Las razones de la deforestación son variadas, principalmente aprovechamiento para madera, leña y otros productos forestales, y expansión de terrenos para agricultura, ganadería y asentamientos humanos. Además de estos factores, la incidencia de incendios, plagas y desastres climáticos, principalmente huracanes, que han azotado la región de manera particularmente severa en los últimos años, han contribuido a la eliminación del recurso forestal.

El decenio de 1990 se caracterizó tanto por periodos de fuertes sequías, lo cual facilitó la incidencia de incendios en muchas partes de la región, como por la ocurrencia de huracanes de naturaleza devastadora.

México experimentó siete años consecutivos de sequía entre 1994 y 2000. En 1998 se dio la ocurrencia de incendios incontrolados más difícil en la historia del país, con 14.500 incendios que afectaron 850.000 ha. En este mismo año, en los países de América Central se quemaron 450.000 ha (FAO, 2002).

Por otra parte, los huracanes “Mitch” y “Georges”, que azotaron la región en 1998, causaron serios destrozos principalmente en Honduras y Nicaragua. En su punto más alto, “Mitch” alcanzó velocidades de viento de 305 kph, convirtiéndose en el cuarto huracán más fuerte del siglo XX. En la isla hondureña Guanaja, por ejemplo, “Mitch” arrasó por completo con todos los bosques de pino.

Con respecto a daños por plagas, Nicaragua informa que el “gorgojo descortezador” afectó un área de 32.000 ha de pinares en la Región Central de ese país.

Finalmente, también se indica que en Nicaragua, la introducción de germoplasma exótico está teniendo consecuencias negativas sobre el germoplasma nativo, entre ellas la hibridación con especies nativas genéticamente emparentadas, la competencia a distintos niveles con especies nativas en detrimento de estas últimas y la transmisión de enfermedades.

I.2.5.1. Especies amenazadas

Algunos consultores nacionales proporcionaron listas de especies amenazadas, las cuales se indican en el **Cuadro 2**:

Cuadro 2. Especies amenazadas por país

País	Especies amenazadas
Belice	
Costa Rica	<i>Anthodiscus chocoensis</i> , <i>Astronium graveolens</i> , <i>Caryocar costarricense</i> , <i>Caryodaphnopsis burgeri</i> , <i>Cedrela fissilis</i> , <i>Cedrela odorata</i> , <i>Cedrela salvadorensis</i> , <i>Cedrela tonduzii</i> , <i>Copaifera aromatica</i> , <i>Copaifera camibar</i> , <i>Cordia gerascantus</i> , <i>Couratari guianensis</i> , <i>Couratari scottmorii</i> , <i>Cynometra hemitomophylla</i> , <i>Dalbergia retusa</i> , <i>Dipteryx panamensis</i> , <i>Dussia macroprophyllata</i> , <i>Guaiacum sanctum</i> , <i>Humirastrum diguense</i> , <i>Hymenolobium mesoamericanum</i> , <i>Lecythis ampla</i> , <i>Minguartia guianensis</i> , <i>Mora oleifera</i> , <i>Myroxylon balsamum</i> , <i>Oreomunnea pterocarpa</i> , <i>Paramachaerium gruberi</i> , <i>Parkia pendula</i> , <i>Peltogyne purpurea</i> , <i>Platymiscium parviflorum</i> , <i>Platymiscium pinnatum</i> , <i>Podocarpus costaricensis</i> , <i>Podocarpus guatemalensis</i> , <i>Prioria copaifera</i> , <i>Qualea paraensis</i> , <i>Sclerolobium costarricense</i> , <i>Sideroxylon capiri</i> , <i>Swietenia humilis</i> , <i>Swietenia macrophylla</i> , <i>Tabebuia guayacan</i> , <i>Tachigali versicolor</i> , <i>Vantanea barbourii</i>
Cuba	
El Salvador	
Guatemala	
Honduras	
México	ns
Nicaragua	<i>Albizia guachapele</i> , <i>Albizia niopoides</i> , <i>Andira inermis</i> , <i>Bombacopsis quinata</i> , <i>Bursera simaruba</i> , <i>Byrsonima crassifolia</i> , <i>Calycophyllum candidissimum</i> , <i>Cassia grandis</i> , <i>Cedrela odorata</i> , <i>Ceiba pentandra</i> , <i>Chlorophora tinctoria</i> , <i>Cordia alliodora</i> , <i>Dalbergia retusa</i> , <i>Dalbergia tucurensis</i> , <i>Dialium guianensis</i> , <i>Dipteryx panamensis</i> , <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , <i>Gliricidia sepium</i> , <i>Guaiacum sanctum</i> , <i>Guazuma ulmifolia</i> , <i>Hura crepitans</i> , <i>Hymenaea courbaril</i> , <i>Liquidambar styraciflua</i> , <i>Pinus caribaea</i> , <i>Pinus oocarpa</i> , <i>Pinus tecunumanii</i> , <i>Simaruba glauca</i> , <i>Spondias mombin</i> , <i>Pithecellobium saman</i> , <i>Swietenia macrophylla</i> , <i>Tabebuia guayacan</i> .
Panamá	

ns: información no suministrada

Las siguientes especies fueron reportadas como amenazadas por dos o más países, lo cual debe llamar a la atención en los esfuerzos de conservación a nivel regional:

Cedrela odorata*, *Dalbergia retusa*, *Dipteryx panamensis*, *Guaiacum sanctum*, *Swietenia macrophylla*, *Tabebuia guayacan

I.3. Actividades de conservación, utilización y manejo de los RGF

I.3.1. Programas de conservación *in situ*

La conservación *in situ* implica la conservación de recursos genéticos de especies dentro del ecosistema natural u original de la especie, o en el sitio ocupado previamente por ese ecosistema. Aunque se aplica con mayor frecuencia a poblaciones regeneradas

naturalmente, también incluye regeneración artificial cuando la plantación o la siembra se realiza sin una selección dirigida y en la misma área donde fue colectada la semilla o el material reproductivo (FAO, 1993).

La diversidad genética ocurre a varios niveles de organización, desde el nivel molecular o el gene hasta el ecosistema, pasando por genotipos individuales, grupos familiares, poblaciones subespecíficas (procedencias) y especies. La conservación del ecosistema es efectiva para conservar algunas especies y genotipos, y contribuye a mantener interacciones ecológicas vitales, por ejemplo entre especies de árboles y sus polinizadores, pero puede excluir ciertos genotipos o poblaciones importantes fuera del área de protección. A lo largo del rango de distribución natural de una especie existe una gran variación entre poblaciones, algunas de las cuales podrían perderse si no se implementan acciones directas para su conservación. Dentro de las poblaciones también hay una variación considerable entre genotipos individuales, los cuales pueden desaparecer por diversas causas (ambientales, biológicas, genéticas, de manejo), aun cuando la población o la especie como tal no se encuentren en peligro. En estos casos puede ser necesaria la aplicación de medidas para asegurar una buena representación de la progenie de estos individuos en las próximas generaciones. A nivel de genes, diferencias alélicas pueden conferir características valiosas a un individuo, por ejemplo, resistencia a plagas o enfermedades, sobrevivencia en ambientes extremos, mayor rectitud del fuste o mayor productividad. En los programas de conservación es esencial considerar todos estos niveles, ya que todos poseen su importancia particular (FAO, 1993).

En los últimos años ha habido un aumento en la conciencia ecológica, y muchos países de la subregión han hecho esfuerzos meritorios en este campo. Es destacable que cinco de los nueve países incluidos poseen más de una cuarta parte de su territorio bajo alguna forma de protección, lo cual representa un esfuerzo técnico, humano y económico considerable por parte de los gobiernos de estos países (**Cuadro 3**).

En México, la red de Reservas de la Biosfera se ha convertido en el sistema primordial de conservación de la biodiversidad en este país, con proyección nacional e internacional, el respaldo de grupos conservacionistas nacionales e internacionales y el apoyo económico tanto del Gobierno como de fuentes financieras internacionales. En la actualidad, existen 94 áreas naturales protegidas que cubren una superficie de más de 11 millones de hectáreas, de las cuales 6,8 millones se encuentran en la región norte.

América Central, según el esquema de clasificación de la IUCN, posee 411 áreas protegidas declaradas y 391 propuestas. Existen algunas reservas privadas en Costa Rica (85) y Guatemala (10), pero la mayoría son de propiedad nacional (FAO, 2002). El “turismo ecológico” en las reservas y parques nacionales se ha convertido en una fuente importante de ingresos en algunos países, especialmente en Costa Rica, donde este rubro alcanza el primer lugar en cuanto a generación de divisas y le ha otorgado al país una importante reputación a nivel mundial.

Sin embargo, las áreas protegidas no siempre han sido establecidas siguiendo criterios

científicos que garanticen la protección efectiva de ciertas especies o ecosistemas, ni tomando en consideración aspectos de variación genética de las especies. Muchas reservas enfrentan problemas de manejo a causa de irregularidades en la tenencia de la tierra y presión originada por los asentamientos dentro de las reservas o en sus cercanías. Muy pocas cuentan con planes de manejo, patrullaje y control. La mayoría de los países reconocen que la falta de conocimientos, los problemas sociales y la falta de recursos son las principales limitantes para un manejo efectivo de las áreas de conservación.

Cuadro 3. Porcentaje de territorio bajo protección en los países de la subregión

País	Áreas protegidas (% de territorio nacional)
Belice	37
Costa Rica	26
Cuba	25
El Salvador	2
Guatemala	35
Honduras	5
México	6
Nicaragua	17
Panamá	26
Promedio	21

Nota: existen algunas inconsistencias entre las cifras indicadas en la *Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2000* de la FAO y las reportadas por los consultores nacionales con respecto al porcentaje de territorio bajo protección en sus países. Para Nicaragua, por ejemplo, en el informe nacional se indica un 17% del territorio bajo protección, mientras que el informe de la FAO indica un 23%. Las cifras para Costa Rica son de 36% y 26%, para Panamá son de 26% y 35%, para México son de 5.9% y 4%, mientras que para El Salvador son de 2.4% y 1%, respectivamente. En estos casos, se mantuvo la cifra indicada en los informes nacionales.

I.3.2. Programas de conservación *ex situ*

La conservación *ex situ* se refiere a cualquier método de conservación que implique la remoción de plantas individuales o material propagativo (semillas, polen, tejidos) de su sitio de ocurrencia natural (FAO, 1993).

En algunos casos, la conservación *ex situ* puede representar la única forma viable de conservación de ciertos genotipos, poblaciones o incluso especies, por ejemplo, cuando los últimos remanentes de la especie se encuentran en sitios altamente amenazados (ya sea por acción del hombre, animales o por desastres naturales), o cuando los pocos árboles remanentes se convierten en “muertos vivientes”, es decir individuos que por encontrarse aislados de otros de su misma especie no pueden ser polinizados o bien, se produce semilla pero esta cae en sitios agrícolas o pastizales donde no tiene posibilidades de sobrevivencia. En estos casos, sin una intervención activa y establecimiento del germoplasma en otros sitios seguros, es probable que dichos ejemplares estén condenados a la extinción.

Los esfuerzos de conservación *ex situ* han sido limitados en la subregión, y han sido concebidos no como una estrategia integral y dirigida hacia ese propósito, sino como un producto secundario de otras actividades de mejoramiento, establecimiento de fuentes semilleras o programas de recolección, almacenamiento y distribución de semillas, generalmente involucrando un número limitado de especies de interés comercial. La conservación de polen o de materiales *in vitro* es raramente practicada. Algunas organizaciones internacionales (CAMCORE, CIMMYT, CIAT, CATIE), mantienen colecciones importantes de unas especies selectas, principalmente en bancos de conservación o ensayos genéticos.

De acuerdo con los consultores nacionales, las siguientes especies (**Cuadro 4**) están incluidas en unidades de conservación *ex situ* en sus países, principalmente como áreas de producción de semilla:

Cuadro 4. Especies incluidas en unidades de conservación *ex situ* por país

País	Especies
Belice	<i>ns</i>
Costa Rica	<i>Acacia mangium, Albizia guachapele, Alnus acuminata, Bombacopsis quinata, Calophyllum brasiliense, Carapa guianensis, Cedrela angustifolia, Cedrela odorata, Cedrela tonsuzii, Cordia alliodora, Cornus disciflora, Cupressus lusitanica, Dalbergia retusa, Dipteryx panamensis, Erythrina fusca, Eucalyptus deglupta, Eucalyptus globulus, Eucalyptus grandis, Gliricidia sepium, Gmelina arborea, Hieronyma alchorneoides, Pinus patula, Pinus radiata, Quercus copeyensis, Schizolobium parahyba, Swietenia humilis, Swietenia macrophylla, Tectona grandis, Terminalia amazonia, Ulmus mexicana, Virola koschnyii, Vochysia ferruginea, Vochysia guatemalensis, Zanthoxylum sp.</i>
Cuba	<i>ns</i>
El Salvador	<i>Colubrina arborescens, Cordia alliodora, Lysiloma divaricata, Myroxylon balsamun, Poepigia procera.</i>
Guatemala	<i>ns</i>
Honduras	<i>ns</i>
México	<i>Cupressus guadalupensis, Pinus greggii, Pinus maximartinezii, Pseudotsuga sp.</i>
Nicaragua	<i>Bombacopsis quinata, Calycophyllum candidissimum, Cedrela odorata, Dalbergia retusa, Dalbergia tucurensis, Pinus maximinoi, Swietenia humilis, Swietenia macrophylla.</i>
Panamá	<i>Acacia mangium, Anacardium excelsum, Bombacopsis quinata, Eucalyptus camaldulensis, Eucalyptus deglupta, Khaya senegalensis, Pinus caribaea var. hondurensis, Swietenia macrophylla, Tectona grandis, Terminalia ivorensi.s</i>

ns: información no suministrada

I.3.3. Plantaciones

Las plantaciones forestales contribuyen a suministrar los productos forestales y servicios ambientales que requiere la población creciente, reduciendo así la presión sobre los bosques naturales remanentes. Las plantaciones también se utilizan para recuperar áreas degradadas, combatir la desertificación, absorber las emisiones de carbono o contrarrestarlas, proteger los recursos del suelo y el agua y mitigar los efectos de los desastres naturales, tan comunes en esta subregión. Las plantaciones con especies nativas en particular ayudan a restaurar los habitats y favorecen el regreso de poblaciones locales de flora y fauna, contribuyendo de manera efectiva a mantener la biodiversidad. A nivel socioeconómico, las plantaciones proporcionan empleos rurales, mejorando el nivel de vida de los habitantes. Los viveros forestales tradicionalmente han proporcionado empleos a mujeres rurales, contribuyendo a elevar su autoestima y a su realización personal mediante una contribución efectiva al ingreso familiar.

Durante los últimos años ha crecido el interés entre las autoridades de los países de la subregión para fomentar la reforestación, y se han implementado varios sistemas de incentivos, que han repercutido de manera importante en el área reforestada en los países.

El desarrollo de plantaciones forestales como medio para contrarrestar las emisiones de carbono ha venido aumentando en importancia en los últimos años. Costa Rica fue el primer país en establecer bonos comerciales por el establecimiento de plantaciones para captura de carbono y actualmente cuenta con un Programa Estatal de Pago de Servicios Ambientales organizado y funcional.

No todos los esfuerzos de reforestación en la subregión han sido exitosos. En muchos casos, una planificación inadecuada, ausencia de objetivos claros, inadecuada selección del material reproductivo, ausencia de manejo silvicultural y carencia de mercados ha resultado en fracasos sonados y una desmotivación hacia el establecimiento de plantaciones.

Sin embargo, los esfuerzos son meritorios y los países han ido aprendiendo de las experiencias. Cuba presenta la mayor superficie de plantaciones de los países de subregión. En el continente, destacan México, Costa Rica y Guatemala, gracias a sus políticas más antiguas de incentivos forestales (**Cuadro 5**).

Cuadro 5. Área de plantaciones forestales en los países de la subregión.

País	Área total de plantaciones (ha)
Belice	3 000
Costa Rica	178 000
Cuba	482 000
El Salvador	14 000
Guatemala	133 000
Honduras	48 000

México	267 000
Nicaragua	46 000
Panamá	46 000
Total	1 211 000

A pesar de la inmensa cantidad de especies valiosas presentes en la subregión, la reforestación se ha realizado mayormente con unas pocas especies, en donde destacan las especies introducidas *Gmelina arborea*, *Tectona grandis* y varios eucaliptos (**Cuadro 6**). Esto puede reflejar en parte la falta de conocimientos sobre las especies nativas (manejo de semillas, viveros, silvicultura), falta de germoplasma en la cantidad y calidad suficiente, o la seguridad que brindan esas pocas especies conocidas y de comprobado rápido crecimiento.

Cuadro 6. Especies mayormente utilizadas para reforestación por los países de la subregión*

País	Especies
Belice	<i>Eucalyptus</i> spp., <i>Gmelina arborea</i> , <i>Pinus caribaea</i> , <i>Swietenia</i> spp., <i>Tectona grandis</i> .
Costa Rica	<i>Alnus acuminata</i> , <i>Bombacopsis quinata</i> , <i>Cordia alliodora</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> , <i>Eucalyptus deglupta</i> , <i>Gmelina arborea</i> , <i>Pinus caribaea</i> , <i>Tectona grandis</i> , <i>Terminalia ivorensis</i> .
Cuba	<i>Casuarina</i> spp., <i>Eucalyptus</i> spp., <i>Pinus</i> spp.
El Salvador	<i>Acacia</i> spp., <i>Colubrina arborescens</i> , <i>Eucalyptus</i> spp., <i>Gliricidia sepium</i> , <i>Gmelina arborea</i> , <i>Inga vera</i> , <i>Leucaena leucocephala</i> , <i>Pinus caribaea</i> , <i>Swietenia humilis</i> , <i>Tectona grandis</i> .
Guatemala	<i>Eucalyptus</i> spp., <i>Gmelina arborea</i> , <i>Hevea brasiliensis</i> , <i>Pinus</i> spp., <i>Tectona grandis</i> .
Honduras	<i>Eucalyptus</i> spp., <i>Gliricidia sepium</i> , <i>Gmelina arborea</i> , <i>Leucaena leucocephala</i> , <i>Pinus</i> spp. <i>Tectona grandis</i> .
México	<i>Eucalyptus</i> spp., <i>Gmelina arborea</i> , <i>Pinus</i> spp., <i>Swietenia</i> spp., <i>Tectona grandis</i> , <i>Terminalia ivorensis</i> .
Nicaragua	<i>Bombacopsis quinata</i> , <i>Cedrela odorata</i> , <i>Eucalyptus camaldulensis</i> , <i>Pinus caribaea</i> , <i>Pinus tecunumanii</i> , <i>Swietenia macrophylla</i> , <i>Tectona grandis</i> .
Panamá	<i>Acacia mangium</i> , <i>Bombacopsis quinata</i> , <i>Cordia alliodora</i> , <i>Khaya senegalensis</i> , <i>Pinus caribaea</i> , <i>Tabebuia pentaphylla</i> , <i>Tectona grandis</i> .

*La información no proporcionada en los informes nacionales fue obtenida de: <http://www.fao.org/forestry/fo/country>

I.3.4. Demanda y suministro de semillas

Todos los países de la subregión poseen al menos un banco de semillas estatal, y en algunos casos existen uno o más bancos privados. Durante el periodo 1993-2001, todos los bancos de semillas estatales de América Central recibieron un apoyo importante, tanto técnico como económico, de parte del Proyecto de Semillas Forestales (PROSEFOR, CATIE-Danida), que les permitió mejorar su infraestructura y operatividad. Por su parte, México posee más de 50 bancos operativos en todo el país, aunque la mayoría no cuenta

con la infraestructura física ni los recursos humanos y capacidad técnica suficiente para funcionar apropiadamente. La mayoría de ellos funcionan como medios temporales de almacenamiento de semillas para abastecer los programas operativos de producción de plantas y solo unos pocos tienen las condiciones adecuadas para la conservación a largo plazo de los recursos genéticos.

Muy pocos países proporcionaron información detallada sobre demanda y suministro de semillas, y algunos proporcionaron cifras totales de colecta y distribución, que tienen poca utilidad considerando las grandes variaciones en tamaño y peso de las semillas de diferentes especies. La información suministrada se muestra en el **Apéndice 7**.

Es importante destacar que gracias a la influencia del Proyecto de Semillas Forestales del CATIE que operó durante el periodo 1993-2001, la mayoría de los países de la subregión (excepto Cuba y Belice), adoptaron un sistema común de clasificación y registro de áreas de producción de semillas forestales. Este incluye las siguientes cinco categorías de fuentes semilleras, de acuerdo con su manejo y calidad genética: huerto semillero genéticamente comprobado, huerto semillero no comprobado, rodal semillero, fuente seleccionada y fuente identificada. En Costa Rica, el sistema (excluyendo la quinta categoría) fue oficialmente aceptado e implementado para fines de certificación de la calidad de las semillas forestales por parte de la Oficina Nacional de Semillas.

I.3.5. Programas de mejoramiento genético forestal

Los programas más antiguos de mejoramiento genético forestal (MGF) en la subregión datan de 1977, iniciados por el CATIE en Costa Rica y por la ESNACIFOR en Honduras, ambos con apoyo de la entonces ODA (Overseas Development Administration of the United Kingdom). En Nicaragua se inició un programa con apoyo del Gobierno Danés en 1994, que concluyó en el 2000. En el resto de los países, los esfuerzos han sido aislados y en la mayoría de los casos se han limitado a unos pocos ensayos de procedencias y establecimiento de rodales semilleros con algunas especies de importancia comercial. En años recientes se han iniciado trabajos de propagación vegetativa mediante enraizamiento de macroestacas en Costa Rica y México, y en el caso de Costa Rica, algunas empresas privadas ya han establecido áreas relativamente grandes de plantaciones clonales, tanto con especies introducidas como nativas. En el campo de la propagación *in vitro*, los esfuerzos son incipientes y básicamente a nivel experimental.

En Costa Rica, los trabajos en mejoramiento genético forestal se iniciaron en 1977 por intermedio del CATIE. Desde entonces se ha venido desarrollando un proceso de selección de especies y procedencias, selección de árboles plus, establecimiento de ensayos de progenies y huertos semilleros sexuales y clonales, con aproximadamente 20 especies tanto nativas como introducidas. Asimismo, se han desarrollado protocolos de enraizamiento de estacas juveniles para las especies prioritarias. Más recientemente, universidades y empresas privadas se han involucrado en programas de mejoramiento genético forestal. El Instituto Tecnológico de Costa Rica ha establecido varios ensayos de progenies principalmente con especies nativas, y actualmente asesora una serie de

empresas dedicadas a la reforestación clonal. Entre las compañías privadas, Ston Forestal es la pionera en este campo, con un programa de mejoramiento de *Gmelina arborea* iniciado a mediados de los años 90. La empresa MACORI desarrolla un programa clonal con *Tectona grandis* y la empresa Los Nacientes ha logrado recientemente iniciar una verdadera reforestación comercial clonal con *Gmelina arborea*. Por otra parte la empresa Costa Madera desarrolla un programa de mejoramiento genético de teca basado en clones seleccionados en la zona norte del país. Asimismo a inicios del año 2002 otras empresas y organizaciones como Ecodirecta, Expomaderas y Codeforsa incursionaron en programas de mejoramiento genético comercial basado en reforestación clonal, utilizando tanto especies nativas como exóticas.

En El Salvador no ha habido programas integrales de mejoramiento genético. Se han realizado algunas acciones de establecimiento de rodales semilleros para la producción de semilla a corto plazo, por parte del Banco de Semillas Forestales del Servicio Forestal, con el apoyo técnico y financiero del Proyecto de Semillas Forestales (PROSEFOR, CATIE-Danida, 1993-2001). Mediante este acuerdo, se logró establecer 76 fuentes semilleras de 38 especies. Con la finalización de PROSEFOR en el 2001, es incierta la continuación de estas actividades y el mantenimiento de los rodales. Aparte de esto, han sido establecidos unos pocos ensayos de procedencias, principalmente con especies introducidas. Durante el año 2002 se está preparando una “Estrategia Nacional de Mejoramiento Genético Forestal” que tiene como objetivo a largo plazo “*aumentar la producción forestal y el bienestar social, a través del uso de semilla mejorada, el mejoramiento genético y la conservación de las especies forestales prioritarias para el país*” y como objetivo a corto plazo, “*asegurar al menos el 80% del abastecimiento de semillas forestales de calidad para las especies prioritarias a través del fomento, la producción y la comercialización, contribuyendo al mejoramiento genético de las especies más utilizadas y la conservación de algunas especies amenazadas o en vías de extinción*”.

El programa de MGF en Nicaragua fue iniciado en 1994 por parte del Centro de Mejoramiento Genético & Banco de Semillas Forestales (CMG&BSF), con el apoyo técnico y financiero de la Agencia Danesa de Cooperación (Danida), el cual se mantuvo activo hasta el 2000. El programa logró el establecimiento de gran cantidad de ensayos de especies, unidades genéticas y áreas semilleras, principalmente con especies de uso múltiple, en su estación experimental en León. Desafortunadamente, el CMG&BSF no pudo continuar sus actividades una vez que concluyó el apoyo danés. También la Universidad Nacional Agraria ha realizado algunos trabajos menores en este campo.

En México, los trabajos de mejoramiento genético forestal aumentaron de manera significativa en las dos últimas décadas, a partir de la creación del Centro de Genética Forestal A.C. por la Universidad Autónoma Chapingo y la Universidad Veracruzana, todos ellos enfocados principalmente a especies de *Pinus*. Después de algunos años de operación, la mayoría de estos proyectos se suspendieron por falta financiamiento y separación del personal técnico, pero fundamentalmente porque ninguno estuvo asociados a un programa de plantaciones forestales que generara la demanda por germoplasma de mayor calidad genética. Sin embargo, como resultado de estos y otros

esfuerzos, quedaron establecidas más de 200 áreas de producción de semilla. El Programa Nacional de Reforestación (PRONARE) ha iniciado esfuerzos para registrar, documentar y rehabilitar la mayor cantidad posible de estas áreas y al mismo tiempo, ha incluido otras especies latifoliadas de importancia económica o ecológica. Algunas instituciones de educación superior como el Instituto de Genética de la Universidad Veracruzana y el Colegio de Postgraduados participan en programas de investigación enfocados básicamente a la conservación de especies de *Pinus*, entre ellas *Pinus patula*, *P. greggii*, *P. pseudostrobus*, y *P. montezumae*. Los únicos programas operativos de mejoramiento genético en la región norte de México, son los coordinados por PROBOSQUE, igualmente, con énfasis en especies de *Pinus*. Los avances son modestos, pero al menos se ha logrado establecer algunos huertos semilleros sexuales y clonales. El establecimiento de ensayos de procedencias y progenies con especies forestales nativas es incipiente, y se ha concentrado casi exclusivamente en especies de *Pinus* (por ejemplo, *P. patula*, *P. greggii*, *P. pseudostrobus*, *P. montezumae*, *P. leiophylla* y *P. maximinoi*). En el Noreste de México se ha iniciado recientemente una colecta de germoplasma en poblaciones naturales de *Prosopis* spp., para establecer algunos ensayos de evaluación de procedencias y progenies con dicho material. En algunos casos, los ensayos de progenie (o de procedencias) ya han sido aclareados genéticamente y convertidos a huertos semilleros sexuales, especialmente con *Pinus greggii* y *Pinus leiophylla*. En años recientes se han iniciado ensayos para la propagación clonal masiva de especies introducidas de rápido crecimiento (*Eucalyptus* spp, *Gmelina arborea*, *Tectona grandis*) y otras especies nativas, pero los resultados aún son incipientes

En Panamá no ha habido programas integrales de mejoramiento genético forestal, sino acciones de establecimiento de rodales semilleros, mediante un programa de cooperación entre la ANAM y el Proyecto de Semillas Forestales CATIE-Danida. Actualmente existen 26 fuentes semilleras, que están siendo manejadas por sus propietarios, bajo la supervisión del personal técnico del Banco de Semillas Forestales. El Proyecto CEMARE (Panamá – JICA) mantiene ensayos de procedencias de *Acacia mangium*, *Eucalyptus camaldulensis* y *Tectona grandis*, así como un ensayo de progenies y un huerto clonal de *Bombacopsis quinata* en su Estación Experimental en Río Hato.

El resumen de las acciones de mejoramiento genético en los países de la subregión se muestra en el **Cuadro 7**.

Cuadro 7. Resumen de acciones de mejoramiento genético en los países de la subregión

Especie	Ensayos de procedencias o progenies	Rodales o huertos semilleros	Propagación vegetativa (para plantaciones clonales)	Estudios moleculares
<i>Acacia mangium</i>	CR, P	CR, ES, N, P		
<i>Albizia guachapele</i>	CR, N	CR	CR	
<i>Alnus acuminata</i>	CR	CR	CR	
<i>Anacardium excelsum</i>		P		
<i>Azadirachata indica</i>	N			
<i>Bombacopsis quinata</i>	CR, N, P	CR, P	CR	
<i>Caesalpinia pumila</i>		M		
<i>Caesalpinia velutina</i>		N		
<i>Calliandra calothyrsus</i>		N		
<i>Callycophyllum candidissimum</i>	N	N		
<i>Calophyllum brasiliense</i>	CR			
<i>Carapa guianensis</i>		N		
<i>Cassia siamea</i>		N		
<i>Cedrela angustifolia</i>		CR		
<i>Cedrela odorata</i>	CR, N	CR, M	CR	CR
<i>Cedrela tonduzii</i>	CR			
<i>Celtis reticulata</i>		M		
<i>Colubrina ferruginosa</i>		ES		
<i>Cordia alliodora</i>	CR, N	CR	CR	
<i>Cornus desciflora</i>	CR			
<i>Cupressus lusitanica</i>	CR	CR	CR	
<i>Dalbergia retusa</i>	N	CR		
<i>Dipteryx panamensis</i>	CR			
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	N			
<i>Erythrina fusca</i>		CR		
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	N, P	ES		
<i>Eucalyptus citriodora</i>		ES		
<i>Eucalyptus deglupta</i>	CR	CR, P	CR	
<i>Eucalyptus globulus</i>	CR			
<i>Eucalyptus grandis</i>	CR	CR		
<i>Eucalyptus saligna</i>				
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	x	ES		
<i>Gliricidia sepium</i>	N			
<i>Gliricidia sepium</i>		CR		
<i>Gmelina arborea</i>	CR	CR, ES, N	CR, M	
<i>Guazuma ulmifolia</i>		N		
<i>Hieronyma alchorneoloides</i>	CR		CR	
<i>Juglans olanchana</i>		N		
<i>Khaya senegalensis</i>		P		
<i>Leucaena leucocephala</i>		ES, M		
<i>Leucaena salvadorensis</i>	N			
<i>Liquidambar styraciflua</i>		N		
<i>Pinus caribaea</i>	CR, N	ES, P		
<i>Pinus douglasiana</i>		M		
<i>Pinus greggii</i>	M	M		
<i>Pinus leiophylla</i>	M			

Cuadro 7 (cont.). Resumen de acciones de mejoramiento genético en los países de la subregión

Especie	Ensayos de procedencias o progenies	Rodales o huertos semilleros	Propagación vegetativa (para plantaciones clonales)	Estudios moleculares
<i>Pinus maximinoi</i>	M			
<i>Pinus montezumae</i>	M			
<i>Pinus oocarpa</i>	N			
<i>Pinus patula</i>	CR, M	M		
<i>Pinus pseudostrobus</i>	M			
<i>Pinus radiata</i>	CR			
<i>Pinus tecunumanii</i>	CR, N	N		
<i>Pithecellobium saman</i>		N		
<i>Platanus racemosa</i>		M		
<i>Populus</i> sp.		M		
<i>Prosopis velutina</i>		M		
<i>Quercus copeyensis</i>	CR			
<i>Quercus</i> sp.		M		
<i>Simarouba glauca</i>	N			
<i>Swietenia humilis</i>	CR, N	M		
<i>Swietenia macrophylla</i>	CR	CR, P	CR, M	CR
<i>Tabebuia rosea</i>		N		
<i>Tabebuia</i> spp.		M		
<i>Tectona grandis</i>	CR, N	CR, ES, P	CR	M
<i>Terminalia amazonia</i>	CR	CR	CR	
<i>Terminalia ivorensis</i>		P		
<i>Ulmus mexicana</i>	CR			
<i>Vochysia ferruginea</i>	CR			
<i>Vochysia guatemalensis</i>	CR	CR	CR	

B: Belice; CR: Costa Rica; C: Cuba; ES: El Salvador; H: Honduras; G: Guatemala; M: México; N: Nicaragua; P: Panamá

I.4. Marco legal e institucional

I.4.1. Políticas forestales

Existen en los países una gran cantidad de leyes, reglamentos y normas en materia de recursos forestales, sin duda con la sana intención de actualizar los procedimientos en relación con el nuevo entorno económico y ecológico a nivel nacional e internacional, tomando en cuenta las nuevas corrientes y la mayor conciencia y preocupación en cuanto a la protección del ambiente. En ocasiones, sin embargo, existen serios problemas para la implementación práctica de la legislación vigente, se genera confusión y contradicciones entre las diferentes leyes y reglamentos, no se sabe con certeza cuál es la entidad responsable de su aplicación, y todo esto provoca un exceso de trámites burocráticos para llevar a cabo una actividad determinada.

La mayoría de los consultores nacionales coinciden en que el exceso de leyes y la poca claridad en su interpretación y cumplimiento más bien inhibe la actividad forestal, no han sido efectivas en mitigar el deterioro ambiental asociado a la deforestación, no hay una integración de los programas forestales nacionales con estrategias nacionales de biodiversidad, y hay poco o ningún control sobre la entrada y salida de germoplasma del país.

En el **Apéndice 8** se detallan las principales normativas nacionales que afectan los recursos naturales y los recursos genéticos forestales.

I.4.2. Instituciones

Por lo general, los asuntos forestales son supervisados por un Ministerio único (Ministerios del Ambiente o de Recursos Naturales), aunque también existe una serie de instancias tanto públicas como privadas, así como ONGs y organizaciones internacionales, que tienen participación en el tema forestal. En ocasiones, la gran cantidad de agencias involucradas tiende a confundir el panorama al ocurrir traslapes en cuanto a sus funciones y atribuciones.

Las principales instituciones nacionales relacionadas con los recursos naturales y los recursos genéticos forestales, así como sus objetivos, se detallan en el **Apéndice 9**.

I.5. Actividades complementarias

I.5.1. Capacitación

En todos los países existen universidades que ofrecen la carrera de Ingeniería Forestal, pero únicamente el Instituto Tecnológico de Costa Rica, la Universidad Nacional de Costa Rica y unas pocas Universidades de México incluyen en sus pensum cursos

formales de mejoramiento genético forestal. A nivel de postgrado, solo algunas Universidades de México, y el CATIE en Costa Rica, ofrecen programas de M.Sc. en esta disciplina.

A nivel de capacitación, el CATIE ofrece regularmente cursos y capacitaciones en servicio en temas de semillas y selección y manejo de fuentes semilleras, tanto en su sede como en los países. En años recientes, y por iniciativa de la CONAFOR en México, se han iniciado nuevos programas de capacitación en aspectos prácticos relacionados con el manejo de germoplasma, la producción de planta y el establecimiento de plantaciones forestales en ese país.

En la actualidad, no existe ningún curso formal de capacitación en la subregión en el tema de los recursos genéticos forestales.

Debido a lo anterior, el número de profesionales con especialidad o conocimientos en esta disciplina es bastante reducido. Es claro que la educación y la capacitación es una de las áreas que requieren mayor atención, si se quiere impulsar con éxito una estrategia de manejo y conservación de los recursos genéticos forestales en la subregión.

I.5.2. Investigación Forestal

A nivel regional, el CATIE, que tiene su sede en Costa Rica con oficinas técnicas en los países miembros, tiene una trayectoria de más de 25 años en el desarrollo de proyectos de investigación forestal y agroforestal en la subregión: en la producción de tecnologías para el manejo sostenible de bosques y su biodiversidad y en el mejoramiento y conservación de germoplasma forestal. Además, posee un mandato regional y la infraestructura necesaria para apoyar técnicamente las actividades programadas. Es el depositario del Banco de Semillas Forestales, el cual viene desarrollando investigación, capacitación y distribuyendo germoplasma forestal desde 1967. Cuenta con una Unidad de Biotecnología equipada con diferentes laboratorios para actividades específicas de cultivo *in vitro*, crioconservación, caracterización molecular (RAPD, AFLP, isoenzimas, análisis de AND cloroplástico) histología y transformación genética.

A nivel nacional, en Costa Rica, las principales instituciones que realizan investigación forestal son el Instituto Tecnológico de Costa Rica, la Universidad Nacional, el Centro Científico Tropical y la Organización para Estudios Tropicales. También se realizan investigaciones en el campo forestal definidas en la Estrategia Nacional de Investigación en Biodiversidad y en las Estrategias Regionales definidas para cada Área de Conservación, donde se priorizan los temas de interés. La Estación Forestal Horizontes ubicada en la Provincia de Guanacaste, conduce investigaciones relacionadas con los recursos forestales del Pacífico Seco. El Sistema Nacional de Áreas de Conservación, cuenta con el Sistema de Evaluación del Mejoramiento Continuo para la Calidad (SEMEC), donde se llevan las estadísticas forestales que se generan dentro las áreas de conservación (regiones forestales) en forma trimestral; también se cuenta con el SIFAF, Sistema de Fomento a la Actividad Forestal, en el cual se registra información del sector forestal.

En El Salvador, mucha de la información disponible fue generada y validada mediante los proyectos regionales “Leña y Fuentes Alternas de Energía, 1983-1985”, “Cultivo de Árboles de Uso Múltiple – Madeleña, 1986-1991”, “Diseminación del Cultivo de Árboles de Uso Múltiple – Madeleña 3, 1991-1995” y “Proyecto de Semillas Forestales, 1993-2001”, ejecutados por la Dirección General de Recursos Naturales Renovables (DGRNR) en coordinación con el CATIE. Actualmente, el Banco de Semillas Forestales de la DGRNR genera información básica sobre almacenamiento de semillas recalcitrantes, fisiología y biología de semillas, protocolos de germinación y tratamientos pregerminativos, así como en aspectos de propagación vegetativa y fenología de especies forestales.

En México existe varias instituciones públicas relacionadas con los recursos genéticos forestales. Dentro de estas instituciones destacan el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), que representa la institución oficial de investigación pública en el sector agropecuario y forestal, así como el Colegio de Postgraduados, la Universidad Autónoma Chapingo, y varias otras universidades públicas, el Instituto de Genética Forestal, y el Centro de Genética Forestal A.C. Este último llevó a cabo varios proyectos operativos de colecta, estudio y conservación de los recursos genéticos forestales, pero últimamente ha reducido drásticamente sus actividades debido a problemas de financiamiento.

En Nicaragua, el nivel de conocimiento de la biodiversidad ha estado prácticamente estancado desde los años 50. Entre 1994 y 2000, el Centro de Mejoramiento Genético & Banco de Semillas Forestales (CMG & BSF) realizó investigaciones en aspectos de selección de especies y procedencias y mejoramiento genético forestal. Sin embargo, el Centro cerró en el 2000 por problemas presupuestarios. Actualmente existe una serie de organizaciones que realizan esfuerzos de investigación, aunque la mayoría orientada hacia cultivos agropecuarios y muy pocos de ellos se dedican a la investigación de los recursos genéticos forestales o a su conservación. Por lo general, tanto las investigaciones como los inventarios y colectas parten de intereses personales y en algunos casos, de algunos programas institucionales.

En Panamá, le corresponde a la Autoridad Nacional del Ambiente a través del Banco de Semillas Forestales, los programas de identificación y selección de fuentes semilleras y las acciones de mejoramiento genético forestal. Además, el Instituto Smithsonian desarrolla trabajos de investigación en el establecimiento de parcelas para evaluar la regeneración natural en bosques primarios y secundarios.

Los detalles de estas y otras organizaciones que llevan a cabo investigaciones en materia forestal se muestran en el **Apéndice 10**.

I.6. Cooperación regional e internacional

Los recursos genéticos forestales no conocen fronteras políticas, y por lo tanto, para desarrollar e implementar de manera efectiva estrategias para su manejo y conservación, es imprescindible la cooperación regional y el apoyo internacional. En la subregión existe una serie de iniciativas en torno a los recursos forestales y una fuerte cooperación internacional en diversas áreas, pero desafortunadamente, no ha habido hasta la fecha una propuesta integrada en relación con los recursos genéticos forestales. Desde la finalización en el 2001 del Proyecto Regional de Semillas Forestales (CATIE-Danida), que incluyó siete países de la subregión, tampoco existen programas regionales de mejoramiento genético.

En todos los informes de los consultores se menciona el interés de contar con acciones integradas de evaluación, conservación y manejo sostenible de los recursos genéticos forestales, y se reconoce la importancia y urgencia de contar con acciones en esta dirección. Sin embargo, no basta con buenos deseos; es evidente que para implementar de manera exitosa un programa a este nivel, se requiere una entidad motora que coordine y lidere el proceso, y suficientes recursos económicos para su ejecución.

I.6.1. Cooperación regional

Una de las principales iniciativas a nivel regional es el Convenio Centroamericano de Biodiversidad y la Alianza para el Desarrollo Sostenible, mediante el cual los países de la subregión se comprometen a crear el Corredor Biológico Mesoamericano (CBM). El CBM es un sistema de ordenamiento territorial compuesto de áreas naturales bajo regímenes de administración especial, zonas núcleo, de amortiguamiento, de usos múltiples y áreas de interconexión, que brinda un conjunto de bienes y servicios ambientales a la sociedad Mesoamericana y mundial, proporcionando espacios de concertación social para promover la inversión en la conservación y uso sostenible de los recursos naturales, con el fin de contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la subregión. El proyecto tiene una duración de 6 años; en su fase inicial, participan los 7 países centroamericanos y 5 estados del sur de México (Quintana Roo, Campeche, Chiapas, Tabasco y Yucatán), la Agencia coordinadora regional es la Comisión Centroamericana para el Ambiente y Desarrollo (CCAD) que consiste en la creación de corredores biológicos que conectarán las áreas protegidas desde México hasta Panamá.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) adoptado en la Cumbre de la Tierra realizada en Río de Janeiro en 1992, busca la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y la distribución justa y equitativa de beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos. Con el apoyo de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) a partir de 1997 se ha logrado que representantes de la región mesoamericana y principalmente de los Puntos Focales del Convenio sobre la Diversidad Biológica se reúnan antes de cada conferencia de las partes para coordinar una posición regional sobre temas a discutir.

La Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos (REMERFI) busca la cooperación e

intercambio de recursos fitogenéticos para la agricultura. Este Red estuvo financiada hasta el año 2001 por la Agencia GTZ, y actualmente busca apoyo financiero a través de la formulación de propuestas a organismos internacionales.

La Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo viene impulsado a nivel de los países centroamericanos la implementación del “Protocolo Centroamericano de Acceso a Recursos genéticos y al conocimiento tradicional” con el objetivo de impulsar una legislación base en los países que no cuentan con ningún tipo de instrumento jurídico para regular el acceso a los recursos genéticos de la biodiversidad. Este instrumento jurídico se encuentra a nivel de los Ministerios de Relaciones Exteriores de cada uno de los países para ser enviados a los respectivos Congresos para su ratificación.

Otros acuerdos relacionados con bosques son: Convenio para la protección de la flora y la fauna y las bellezas naturales de los países de América; Convenio constitutivo de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD); Convenio Regional para el manejo y conservación de ecosistemas naturales forestales y del desarrollo de plantaciones forestales, conocido como Convenio Centroamericano de Bosques; Convenio para la protección de la biodiversidad y de las áreas silvestres prioritarias en América Central; Alianza para el Desarrollo Sostenible en Centroamérica; Convenio sobre Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES) y Convenio para combatir la desertificación y la sequía.

A nivel de instituciones de carácter regional destaca el CATIE, que tiene su sede en Costa Rica. El CATIE es una asociación civil sin fines de lucro, de acción regional, de carácter internacional y con funciones científicas y educacionales. Su misión es mejorar el bienestar de la humanidad por medio de la investigación científica y la educación de postgrado aplicadas al desarrollo, la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales. Actualmente 11 países latinoamericanos y caribeños son miembros regulares del CATIE: Belice, Costa Rica, Colombia, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, República Dominicana y Venezuela. También lo es el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). En la actualidad, sin embargo, el CATIE no desarrolla ninguna acción regional integrada en el campo de los recursos genéticos forestales.

En el caso de México, la cooperación ha sido mayormente en dirección norte. En la actualidad existen varios programas de cooperación con los otros países de América del Norte, que incluyen actividades de investigación, transferencia de tecnología y difusión de información en diversas áreas relacionadas con el manejo, conservación y uso de los recursos forestales. Otros acuerdos de gran impacto y beneficio se han dado con el Servicio Forestal de Estados Unidos, la Universidad de California, y la Cooperativa CAMCORE. Con Canadá se han establecido tres “Bosques Modelo” en México, dos de ellos en ecosistemas de coníferas en el norte y centro del país. Además, existe un amplio número de proyectos de cooperación específicos que se presentan entre Instituciones Académicas o incluso a nivel de investigadores directamente. Todos estos acuerdos de cooperación han hecho importantes contribuciones al conocimiento, manejo y conservación de los recursos genéticos forestales en la subregión.

I.6.2. Cooperación internacional

La cooperación internacional ha estado presente de manera importante en la subregión, aportando cantidades significativas de recursos para diferentes propósitos, entre los que destacan algunas acciones importantes en el campo de la conservación y manejo de áreas protegidas, uso sostenible de la biodiversidad y “canje de deuda por naturaleza”, para protección de bosques y reforestación, esta última modalidad implementada en Costa Rica.

Las principales agencias de cooperación y sus campos de acción se muestran en el **Apéndice 11**.

I.7. Conclusiones

La subregión incluida en este estudio está compuesta por nueve países, los cuales cubren una superficie de 2,5 millones de km² y contienen una población de 145 millones de habitantes. Con excepción de México, con un área de más de 1,9 millones de km² y una población de más de 97 millones de habitantes, el resto de los países de esta subregión se caracterizan por una extensión territorial relativamente pequeña (entre 20.000 y 121.000 km²) y poblaciones que en ningún caso superan los 12 millones de habitantes. El ingreso anual per cápita muestra una gran variación, desde US\$400 para Nicaragua hasta US\$3300 para México. El porcentaje de población rural es también muy variable, desde 22% para Cuba hasta casi 60% en Guatemala.

La subregión es considerada una de las principales áreas del mundo en cuanto a diversidad genética vegetal. Pocas áreas del trópico de tamaño similar muestran tal variedad de topografía, clima, suelos y vegetación, incluyendo más de 4000 especies forestales. Es evidente que los países han hecho esfuerzos para conservar áreas boscosas, y estas actualmente cubren poco más de 72 millones de hectáreas, lo que equivale a un 30% del territorio. Fuera de las áreas protegidas, sin embargo, la deforestación sigue siendo un problema de grandes magnitudes. En realidad, la tasa de deforestación de esta subregión es una de las más altas del mundo (970.000 ha por año). De esta cifra, aproximadamente 630.000 ha corresponden a México y 340.000 ha al área de América Central. En América Central, Nicaragua presenta la tasa más alta de deforestación anual, con 117.000 ha anuales para el periodo 1990-2000. Además de la eliminación del bosque de parte del humano, la incidencia de incendios, plagas y desastres climáticos, han contribuido de manera importante en la eliminación del recurso forestal.

Las plantaciones forestales se han incrementado en los últimos años, fomentadas principalmente por la implementación de esquemas de incentivos en algunos países. Sin embargo, las tasas de plantación anual son bajas y el área total de plantaciones para toda la subregión apenas sobrepasa las 700.000 ha.

Ante este panorama, es claro que los recursos genéticos se encuentran seriamente amenazados. La conservación ha estado enfocada al establecimiento de áreas protegidas, y se deben reconocer los esfuerzos en este campo, pero estas no siempre han sido establecidas siguiendo criterios científicos que garanticen la protección efectiva de ciertas especies o ecosistemas, ni tomando en consideración aspectos de variación genética de las especies. Las acciones de mejoramiento genético y conservación *ex situ* se han limitado a unas pocas especies de importancia económica, y han consistido básicamente en el establecimiento de algunos ensayos de procedencias y progenies, y áreas para la producción de semilla, principalmente rodales semilleros. No existe en la actualidad una estrategia regional integrada que garanticen el manejo, la conservación y utilización sostenible de los recursos genéticos forestales.

Los consultores nacionales identificaron una serie de obstáculos principales para el manejo y conservación de los recursos genéticos forestales en sus países:

- Falta de presupuesto y en ocasiones, de voluntad política de parte de los decisores para implementar iniciativas en este campo y darles seguimiento en el largo plazo.
- Falta de información sobre muchas especies, su distribución, variabilidad, biología, manejo.
- Insuficiente disponibilidad de germoplasma de alta calidad genética y fisiológica, especialmente en el caso de especies nativas, para suplir las necesidades de reforestación, investigación y conservación *ex situ*
- Falta de educación y conciencia en gran parte de la población acerca de la importancia de conservar la biodiversidad y proteger el ambiente en general.
- Problemas sociales (principalmente pobreza), que empujan la población hacia las áreas protegidas en busca de tierras, madera y otros productos del bosque.
- Falta de capacidad técnica y económica para llevar a cabo los estudios y acciones necesarias.

Sin embargo, se reconoce la existencia de una serie de opciones y ventajas en la subregión que pueden generar un cambio positivo en el futuro, entre ellas:

- Todavía existe disponibilidad de recursos forestales pese al alto índice de deforestación, y aun existe la oportunidad de tomar decisiones que promuevan el manejo sostenible de estos recursos.
- Existe por parte de la empresa privada una disposición creciente a cooperar con el Estado en el sentido de asegurar el abastecimiento de materia prima forestal.

Ante este panorama, los consultores esbozaron una serie de recomendaciones, principalmente:

- Definir estrategias regionales de acción y buscar mecanismos de apoyo financiero, tanto a nivel nacional como internacional, que asegure la ejecución de estrategias integrales de conservación y manejo de los recursos genéticos forestales en la subregión.

- Fortalecer los programas de investigación forestal (biología, mejoramiento genético forestal, semillas, silvicultura), principalmente con especies nativas, para garantizar la conservación, domesticación y uso racional de dichas especies.
- Fortalecer los programas de reforestación con especies maderables y de uso múltiple, para contribuir a suplir la demanda de estos productos y reducir la presión sobre los bosques naturales remanentes.
- Fortalecer los programas de educación y capacitación para profesionales y técnicos forestales.
- Fortalecer los programas de educación ambiental en la población tanto urbana como rural, para crear mayor conciencia acerca de la necesidad e importancia de proteger los recursos forestales y la biodiversidad.

PARTE II. PLAN DE ACCIÓN REGIONAL PARA LA CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES

II.1. Justificación

Pocas áreas del mundo del tamaño similar a la subregión que nos ocupa muestran tal grado de variación en cuanto a ecosistemas y formas vegetales. Con una superficie de 2,5 millones de km², esta subregión alberga el 7% de la diversidad biológica del mundo. Una gran cantidad de especies forestales nativas de esta subregión, incluyendo *Bombacopsis quinata*, *Cedrela odorata*, *Cordia alliodora*, *Swietenia macrophylla*, varias especies de *Pinus*, por citar unas pocas, son en la actualidad altamente cotizadas y plantadas a gran escala en muchos países del mundo. Muchas otras pueden tener un inmenso potencial para producción de madera, medicinas, cosméticos, insecticidas botánicos, o para ocupar nuevos nichos ante cambios en el ambiente o en la demanda de los mercados. La necesidad e importancia de conocer, conservar y utilizar racionalmente estos valiosos recursos es innegable.

Sin embargo, la deforestación acelerada, la incidencia de fuegos –accidentales o provocados-, la ocurrencia frecuente de eventos climáticos devastadores, así como los ataques severos de ciertas plagas y enfermedades, amenazan seriamente la permanencia de estos recursos.

La similitud climática de la subregión hace que el rango de distribución de la mayoría de las especies se extienda a lo largo de grandes zonas, sin consideración de las divisiones políticas. Por otra parte, la carencia de recursos humanos y técnicos en casi todos los países de la subregión, pero sobre la carencia de recursos financieros, dificulta la implementación y desarrollo de programas por parte de los países individuales, que garanticen resultados efectivos y sostenibles a largo plazo. Es por eso que una estrategia integral para la conservación y manejo de los recursos genéticos forestales requiere necesariamente de la cooperación regional, así como del apoyo internacional.

En todos los países existe la voluntad para desarrollar programas de conservación y manejo de los recursos genéticos forestales, y la conciencia va en aumento, tanto a nivel político como de la población en general. Así lo demuestran las muchas iniciativas que en torno a este tema son formuladas cada vez con mayor frecuencia en los países de la subregión. Sin embargo, la experiencia demuestra que las buenas intenciones y deseos muchas veces terminan solo en eso. Se requiere de una entidad motora con suficientes recursos humanos, técnicos y financieros, que coordine, organice y lidere estos esfuerzos individuales hacia la consecución de los objetivos regionales.

II.2. Estructuración del Plan de Acción

El Plan de Acción está estructurado en dos partes. La primera parte justifica y presenta una lista de especies prioritarias de importancia regional, e identifica las actividades operacionales requeridas para su manejo y conservación. La segunda corresponde a las propuestas de acción, tanto a nivel técnico (especies) como político e institucional para lograr su implementación. Se espera que las propuestas surjan como resultado de la discusión durante el Taller Regional en Costa Rica, con el aporte y participación activa de todos los Delegados.

II.2.1. Identificación de especies prioritarias

En materia de recursos genéticos forestales, es obvio que, aunque pudiera ser lo ideal, no es factible ni práctico “conservarlo todo”. Tampoco es necesario asignar igual prioridad a todas las especies, considerando que diferentes especies muestran diferentes grados de distribución, abundancia, variabilidad, amenaza, valor económico o ecológico, etc. Las limitaciones en cuanto a recursos económicos y humanos dedicados a los recursos genéticos forestales requiere necesariamente de una priorización, para concentrar y optimizar el uso de tales recursos hacia especies y actividades realmente relevantes.

Por lo tanto, es necesario incluir especies consideradas importantes por la mayoría de los países, y no aquellas de valor puramente nacional o local. Esto podría reducir el interés de algunos países que no vean recompensada su participación en la estrategia regional.

Por otro lado, ninguna especie fue reportada como prioritaria por todos los países, de manera que se deben tomar algunas decisiones que favorezcan a la mayoría. Con este fin, se decidió considerar como especies de importancia regional aquellas que fueron mencionadas como prioritarias en la mitad o más de los informes nacionales. El **Cuadro 8** muestra la lista total de las especies principales reportadas por los consultores, y el **Cuadro 9** muestra la lista de especies prioritarias, después de aplicar este “factor de reducción”. Podrían darse excepciones a este procedimiento en el caso de especies de características o valor excepcionales para algún país en particular. También es necesario indicar que las listas de especies prioritarias no son definitivas, sino que deberán ser revisadas y actualizadas con regularidad. Sin embargo, son útiles al representar la visión actual de los expertos y sirven de referencia para que decisores, donantes e investigadores puedan dirigir mejor sus esfuerzos.

Cuadro 8. Lista de especies reportadas como prioritarias por los consultores nacionales

Nombre latino	Nombres comunes	Países donde la especie es prioritaria*
<i>Acacia mangium*</i>	Mangium	Nic, Pan
<i>Albizia guachapele</i>	Guayaquil, Gavilán	Nic
<i>Alnus acuminata</i>	Jaúl	CR
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé, Espavel	CR, Pan
<i>Astronium graveolens</i>	Ron ron	CR
<i>Azadirachta indica*</i>	Neem	ES, Nic
<i>Bombacopsis quinata</i>	Pochote, Cedro espino	CR, Nic, Pan
<i>Caesalpinia velutina</i>	Aripín	Nic
<i>Calliandra calothyrsus</i>	Caliandra	Nic
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Cedro maría, María	CR
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Madroño	Nic
<i>Carapa guianensis</i>	Cedro macho, Caobilla	CR, Nic
<i>Cassia siamea*</i>	Casia rosada, Flor amarilla	ES, Nic
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro, Cedro amargo, Cedro real	CR, ES, Mex, Nic
<i>Colubrina arborescens</i>		ES
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	CR, ES, Nic
<i>Cupressus guadalupensis</i>	Ciprés	Mex
<i>Cupressus lindleyi</i>	Ciprés	Mex
<i>Cupressus lusitanica</i>	Ciprés	CR
<i>Cybistax donnell-smithii</i>		ES
<i>Dalbergia retusa</i>	Cocobolo, Ñambar	Nic
<i>Dalbergia tucurensis</i>	Granadillo	Nic
<i>Diphysa robinoides</i>	Guachipelín	ES
<i>Dipteryx panamensis</i>	Almendro de montaña	CR
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	CR, Mex, Nic
<i>Eucalyptus camaldulensis*</i>	Eucalipto camaldulensis	ES, Nic, Pan
<i>Eucalyptus citriodora*</i>	Eucalipto citriodora	ES
<i>Eucalyptus deglupta*</i>	Eucalipto deglupta	Pan
<i>Eucalyptus tereticornis*</i>	Eucalipto tereticornis	ES
<i>Gliricidia sepium</i>	Madero negro, Madre cacao	CR, ES, Nic
<i>Gmelina arborea*</i>	Melina	CR, ES, Nic
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	Nic,
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Pilón	CR,
<i>Juglans nigra*</i>	Nogal	ES
<i>Juglans olanchana</i>	Nogal	Nic
<i>Khaya senegalensis*</i>	Caoba africana	Pan
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena	ES, Mex, Nic
<i>Leucaena salvadorensis</i>	Frijolillo	Nic
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	Mex, Nic
<i>Myroxylum balsamum</i>	Bálsamo	ES
<i>Pinus arizonica</i>		Mex
<i>Pinus ayacahuite</i>		Mex
<i>Pinus caribaea</i>	Pino, Pino caribe	ES, Nic, Pan
<i>Pinus cembroides</i>		Mex
<i>Pinus chiapensis</i>		Mex

Cuadro 8 (Cont.): Lista de especies reportadas como prioritarias por los consultores nacionales

<i>Pinus cooperi</i>		Mex
<i>Pinus douglasiana</i>		Mex
<i>Pinus durangensis</i>		Mex
<i>Pinus engelmannii</i>		Mex
<i>Pinus greggii</i>		Mex
<i>Pinus herrerae</i>		Mex
<i>Pinus leiophylla</i>		Mex
<i>Pinus maximinoi</i>	Pino, Pinabete, Pino llorón	Mex, Nic
<i>Pinus montezumae</i>		Mex
<i>Pinus oaxacana</i>		Mex
<i>Pinus oocarpa</i>	Pino, Pino ocote	ES, Mex, Nic
<i>Pinus patula</i>		Mex
<i>Pinus pringlei</i>		Mex
<i>Pinus pseudostrobus</i>		Mex
<i>Pinus radiata</i> var. <i>binata</i>		Mex
<i>Pinus tecunumani</i>	Pino, Pino tecunumani	CR, Nic
<i>Pithecellobium saman</i>	Genízaro	ES, Nic
<i>Schyzolobium parahyba</i>	Gallinazo	CR
<i>Simarouba glauca</i>	Aceituno, Talchocote	Nic
<i>Swietenia humilis</i>	Caoba del Pacífico	ES, Nic
<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba, Caoba del Atlántico	CR, Mex, Nic, Pan
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Cortez amarillo	CR
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Cortez negro, Cortez colorado	ES
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble de sabana	CR, ES
<i>Tecoma stans</i> *	San Andrés	ES
<i>Tectona grandis</i> *	Teca	CR, ES, Nic, Pan
<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillón, Roble coral	CR
<i>Terminalia ivorensis</i> *	Guayabo de monte, Terminalia	Nic, Pan
<i>Vochysia ferruginea</i>	Botarrama	CR
<i>Vochysia guatemalensis</i>	San Juan, Mayo, Palo de agua	CR, Nic

*especies introducidas

Leyenda

Bel: Belice

Cub: Cuba

CR: Costa Rica

ES: El Salvador

Gua: Guatemala

Hon: Honduras

Mex: México

Nic: Nicaragua

Pan: Panamá

Cuadro 9. Lista de especies prioritarias para la subregión, y usos principales

Nombre latino	Nombres comunes	Usos principales
<i>Acacia mangium*</i>	Mangium	Madera, leña
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé, Espavel	Madera, protección
<i>Azadirachta indica*</i>	Neem	Madera, PFNM
<i>Bombacopsis quinata</i>	Pochote, cedro espino	Madera, SAF
<i>Carapa guianensis</i>	Cedro macho, Caobilla	Madera
<i>Cassia siamea*</i>	Casia rosada, flor amarilla	Leña, ornamentación
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro, cedro amargo, cedro real	Madera
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	Madera, SAF
<i>Dalbergia retusa</i>	Cocobolo, ñambar	Madera
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	Madera, leña, forraje, SAF
<i>Eucalyptus camaldulensis*</i>	Eucalipto camaldulensis	Madera, postes, leña, PFNM
<i>Eucalyptus deglupta*</i>	Eucalipto deglupta	Madera, postes, leña, SAF, PFNM
<i>Gliricidia sepium</i>	Madero negro, madre cacao	Postes, leña, PFNM, SAF, alimento
<i>Gmelina arborea*</i>	Melina	Madera, pulpa, leña
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena	Madera, postes, leña, forraje
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	Madera, PFNM, SAF
<i>Pinus caribaea</i>	Pino, pino caribe	Madera, postes, pulpa, PFNM, SAF
<i>Pinus maximinoi</i>	Pino, pinabete, pino llorón	Madera, postes, pulpa, PFNM, SAF
<i>Pinus oocarpa</i>	Pino, pino ocote	Madera, postes, pulpa, PFNM, SAF
<i>Pinus tecunumani</i>	Pino, pino tecunumani	Madera, postes, pulpa, PFNM, SAF
<i>Pithecellobium saman</i>	Genízaro	Madera, leña
<i>Swietenia humilis</i>	Caoba del Pacífico	Madera, PFNM, SAF
<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba, caoba del Atlántico	Madera, PFNM, SAF
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble de sabana	Madera, PFNM, SAF, ornamentación
<i>Tectona grandis*</i>	Teca	Madera, postes, SAF
<i>Terminalia ivorensis*</i>	Guayabo de monte, terminalia	Madera
<i>Vochysia guatemalensis</i>	San Juan, mayo, palo de agua	Madera

*especies introducidas

II.2.2. Actividades operacionales requeridas para las especies prioritarias

Con base en los informes de los consultores nacionales, se determinaron las principales actividades operacionales requeridas para las especies prioritarias, así como una cuantificación del nivel de importancia para cada actividad (**Cuadro 10**). Esta representa un promedio de los puntajes asignados por los diferentes países y por lo tanto puede diferir de los puntajes asignados por cada país en particular.

En el **Apéndice 12** se presenta el manejo genético actual de las especies prioritarias, informado por los consultores nacionales, y en el **Apéndice 13** se muestra el nivel de seguridad y naturaleza de las amenazas hacia estas especies.

Cuadro 10. Acciones recomendadas para las especies prioritarias a nivel subregional.

ESPECIES	OPERACIONES/ACTIVIDADES							
	Exploración y recolección		Evaluación		Conservación		Uso de Germoplasma	
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Acacia mangium*</i>								
<i>Alnus acuminata</i>								
<i>Anacardium excelsum</i>								
<i>Azadirachta indica*</i>								
<i>Bombacopsis quinata</i>								
<i>Carapa guianensis</i>								
<i>Cassia siamea*</i>								
<i>Cedrela odorata</i>								
<i>Cordia alliodora</i>								
<i>Dalbergia retusa</i>								
<i>Dipteryx panamensis</i>								
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>								
<i>Eucalyptus camaldulensis*</i>								
<i>Gliricidia sepium</i>								
<i>Gmelina arborea*</i>								
<i>Leucaena leucocephala</i>								
<i>Liquidambar styraciflua</i>								
<i>Pinus caribaea</i>								
<i>Pinus maximinoi</i>								
<i>Pinus oocarpa</i>								
<i>Pinus tecunumani</i>								
<i>Pithecellobium saman</i>								
<i>Swietenia humilis</i>								
<i>Swietenia macrophylla</i>								
<i>Tabebuia rosea</i>								
<i>Tectona grandis*</i>								
<i>Terminalia ivorensis*</i>								
<i>Vochysia guatemalensis</i>								

*especies introducidas

Leyenda:

1: alta prioridad

2: acción rápida

3: acción importante pero menos urgente que 1 y 2

Exploración:

1. Información biológica (distribución natural, taxonomía, genecología, fenología, etc.)

2. Obtención de material genético para evaluación

Evaluación:

3. *In situ* (estudios poblacionales)

4. *Ex situ* (ensayos de procedencias y progenies)

Conservación:

5. *In situ*

6. *Ex situ*

Utilización de material genético:

7. Producción de semilla para plantaciones

8. Selección y mejoramiento

II.3. Propuestas de acción

Según el criterio de los consultores nacionales, los siguientes son los principales obstáculos que enfrenta la subregión para la conservación, manejo y utilización adecuados de los RGF:

- Inadecuado conocimiento sobre las especies prioritarias, en términos de distribución, variabilidad genética, abundancia, biología y manejo del germoplasma.
- Insuficiente disponibilidad de germoplasma de alta calidad genética y fisiológica, especialmente en el caso de especies nativas, para suplir las necesidades de reforestación, investigación y conservación *ex situ*.
- Falta de apoyo político: A pesar de una vasta legislación y al aumento en la conciencia ambiental en los últimos años, todavía los recursos genéticos forestales no reciben la atención adecuada de parte de políticos y decisores.
- Problema social: Se requiere invertir más en educación, salud y combate a la pobreza. Una población poco educada y que no puede cubrir sus necesidades básicas, difícilmente pondrá atención a aspectos de conservación y a problemas ambientales.
- Insuficiente capacidad técnica y financiera para llevar a cabo estudios y programas integrales de conservación, mejoramiento genético, producción y abastecimiento de germoplasma de alta calidad genética de las especies prioritarias.

Con base en las prioridades, y tomando en consideración los principales obstáculos identificados por los consultores nacionales, se presenta una lista de objetivos específicos que mejor se ajustan a un esquema de cooperación regional, tendientes a lograr la conservación, el manejo y la utilización sostenible de los recursos genéticos forestales prioritarios en la subregión. Asimismo, se sugiere una serie de actividades que permitirían la obtención de dichos objetivos. Este no pretende ser un esquema definitivo, sino una propuesta que sirva de base para discusión y ampliación durante el Taller Subregional.

El plan debe verse como un marco para promover y priorizar acciones en este campo. No se considera oportuno a este nivel profundizar en detalles ni identificar actores u organizaciones responsables de su ejecución.

OBJETIVO ESPECÍFICO 1: Se aumenta el conocimiento sobre los RGF de las especies prioritarias, mejorando la capacidad para manejarlos, conservarlos y utilizarlos de manera sostenible.

Actividades necesarias:

- 1.2. Fortalecer los programas de investigación forestal (biología, mejoramiento genético forestal, semillas, silvicultura), principalmente con especies nativas, para garantizar la conservación, domesticación y uso racional de dichas especies.
- 1.3. Promover la realización de encuentros técnicos, simposios regionales y otros eventos para actualizar e intercambiar información sobre distribución, biología, mejoramiento genético, manejo de semillas, *etc.* de las especies prioritarias, así como identificar vacíos de información y determinar la necesidad de estudios o investigaciones adicionales en estos temas.
- 1.4. Diseñar y desarrollar estudios relevantes, incluyendo metodologías prácticas para la conservación y manejo de semillas.
- 1.5. Actualizar los mapas de distribución y abundancia de las especies, y definir necesidades y medidas de conservación tanto *in situ* como *ex situ*.
- 1.6. Realizar inventarios de los RGF en reservas y áreas naturales y determinar la necesidad y opciones de conservación *in situ*.
- 1.7. Realizar estudios de diversidad genética para guiar de mejor manera los esfuerzos de conservación y mejoramiento genético.
- 1.8. Promover, en conjunto con las autoridades correspondientes, campañas y acciones de protección en las áreas críticas.
- 1.9. Diseminar ampliamente los resultados de los estudios mediante documentos, manuales y artículos científicos y técnicos.

OBJETIVO ESPECÍFICO 2: Hay una mayor disponibilidad de material reproductivo de alta calidad genética y fisiológica.

Actividades necesarias:

- 2.1 Determinar las necesidades y estrategias de producción de germoplasma mejorado para las especies prioritarias.
- 2.2 Actualizar la información sobre áreas semilleras, tanto *in situ* como *ex situ* y definir estrategias de protección, manejo y utilización.
- 2.3 Con base en las estrategias definidas para cada especie, iniciar el establecimiento de una red de ensayos de procedencias y progenies, con diseños y metodologías comunes.
- 2.4 Fomentar el establecimiento de unidades de conservación y producción de germoplasma *ex situ*, incluyendo ensayos de especies, bancos de conservación, plantaciones piloto, rodales y huertos semilleros.
- 2.5 Fortalecer los programas de reforestación con especies maderables y de uso múltiple, principalmente nativas, para aumentar el conocimiento

- silvicultural sobre las especies, generar materiales de selección y contribuir a suministrar los productos forestales que requiere la población, reduciendo así la presión sobre los bosques naturales remanentes.
- 2.6 Desarrollar estudios de macro- y micropropagación vegetativa para las especies principales.
 - 2.7 Promover el desarrollo e implementación de programas de registro y certificación de semillas.
 - 2.8 Fortalecer técnica y financieramente a los bancos de semillas para que puedan documentar, recolectar, procesar y distribuir germoplasma mejorado de manera adecuada, así como conducir investigaciones prácticas en manejo de semillas y técnicas de producción de plantas.
 - 2.9 Continuar, fortalecer y ampliar las acciones de cooperación entre los bancos de semillas de la subregión.
 - 2.10 Registrar, sintetizar, publicar y diseminar ampliamente los resultados de los estudios mediante documentos, manuales y artículos científicos y técnicos.

OBJETIVO ESPECÍFICO 3: Las autoridades, profesionales forestales, reforestadores y sociedad en general entienden la importancia, y respaldan las acciones de conservación y manejo sostenible de los RGF.

Actividades necesarias:

- 3.1 Llevar a cabo una intensa actividad de concientización dirigida a políticos, decisores, técnicos, reforestadores y público en general, incluyendo charlas, seminarios, artículos en prensa, días de campo, etc.
- 3.2 Llevar a cabo campañas de educación ambiental en escuelas y colegios, principalmente en las zonas rurales, para ir inculcando a las nuevas generaciones una cultura de respeto hacia el medio ambiente.
- 3.3 Producir y distribuir ampliamente material divulgativo sobre la importancia de conservar y utilizar sosteniblemente los recursos genéticos forestales.

OBJETIVO ESPECÍFICO 4: Aumenta la capacidad institucional para planear, ejecutar y monitorear programas exitosos de manejo, conservación y mejoramiento de los RGF.

Actividades necesarias:

- 4.1 Crear una base de datos sobre programas y proyectos relacionados con los RGF en la subregión.
- 4.2 Promover la realización de encuentros técnicos, simposios regionales y otros eventos para actualizar e intercambiar información sobre el avance de los trabajos en esta disciplina.

- 4.3 Crear una lista de profesionales relacionados con los RGF en la subregión con miras a conformar un grupo de discusión e intercambio de información.
- 4.4 Fomentar las visitas de intercambio entre técnicos y profesionales de diferentes organizaciones y centros de investigación relacionados con el sector forestal y los RGF en particular.
- 4.5 Identificar las instituciones que ofrecen programas de capacitación en el campo de los RGF, y distribuir esta información a todas las instituciones nacionales relevantes.
- 4.6 Preparar e impartir cursos cortos sobre manejo de los RGF y mejoramiento genético forestal.

LITERATURA CITADA O CONSULTADA

- Calvo J. 2000. El estado de la caoba en Mesoamérica: memorias del taller Costa Rica, PROARCAS-CAPA, Centro Científico Tropical.
- Current D, Lutz E, Scherr S (Eds.). 1995. Costs, benefits, and farmer adoption of agroforestry: project experience in Central America. World Bank environment paper No. 14., Washington.
- FAO. 1993. Conservation of genetic resources in tropical forest management. Principles and concepts. FAO Tropical Forestry Paper 107, Rome. 105p.
- FAO. 2001. State of Forest Genetic Resources in Sahelian and North-Sudanian Africa & Sub-Regional Action Plan for their Conservation and Sustainable Use. Based on the work of Pierre Sigaud, Oscar Eyog Matig and national consultants. Forest Genetic Resources Working Paper 2E, FAO, Rome, June 2001. 107p.
- FAO. 2002. Evaluación de los recursos genéticos forestales mundiales 2000. Informe Principal. Estudio FAO Montes 140, Roma. 468p.
- García RM. 2002. Informe Nacional sobre el Estado de los Recursos Genéticos Forestales en Nicaragua. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Forestal (MAGFOR), Nicaragua. 51p.
- Jiménez ML. 2002. Informe Nacional sobre el Estado de los Recursos Genéticos Forestales en Costa Rica. Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE), Costa Rica. 77 p.
- Jiménez F, Muschler R, Köpsell E (Eds.). 2001. Funciones y aplicaciones de sistemas agroforestales. Turrialba, CR., Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ. Serie materiales de enseñanza CATIE No. 46. 187p.
- Mesén F, Boshier DH, Cornelius JP. 1993. Genetic improvement of trees in Central America, with particular reference to Costa Rica. P 249-255 In Tropical Trees: the potential for domestication and the rebuilding of forest resources, edited by R.R.B. Leakey and A.C. Newton. London, HMSO. 284p.
- Ramírez, CA. 2002. Situación Actual de los Recursos Genéticos Forestales en la República de Panamá. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), Dirección Nacional de Patrimonio Natural, Departamento de Administración y Desarrollo Forestal, Panamá. 35p.
- Salinas J. 2002. Situación Actual de los Recursos Genéticos Forestales en El Salvador. Dirección General de Recursos Naturales Renovables (DGRNR), San Andrés, La Libertad, El Salvador. 25p.

Vargas HJJ. 2002. Situación Actual de los Recursos Genéticos Forestales en el Norte de México. Instituto de Recursos Naturales, Colegio de Postgraduados, México. sp.

APÉNDICES

Apéndice 1: Lista de Abreviaciones

ALIDES	Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible.
ANAM	Autoridad Nacional del Ambiente, Panamá.
CAMCORE	Central America and Mexico Coniferous Resources Cooperative, USA.
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.
CDB	Convención sobre Diversidad Biológica
CMG & BSF	Centro de Mejoramiento Genético & Banco de Semillas Forestales, Nicaragua
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal, México.
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México.
DANIDA	Agencia Danesa de Cooperación.
DFSC	Danida Forest Seed Centre, Dinamarca.
DGRNR	Dirección General de Recursos Naturales Renovables, El Salvador.
ESNACIFOR	Escuela Nacional de Ciencias Forestales, Honduras.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, Italia.
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INAFOR	Instituto Nacional Forestal, Nicaragua.
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, México.
IPGRI	International Plant Genetic Resources Institute.
IUFRO	International Union of Forest Research Organizations.
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador.
MAGFOR	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Forestal, Nicaragua.
MARENA	Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, Nicaragua.
MINAE	Ministerio del Ambiente y Energía, Costa Rica.
PRONARE	Programa Nacional de Reforestación, México.
PROSEFOR	Proyecto de Semillas Forestales, CATIE-Danida, Costa Rica.
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, México.
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Costa Rica.

Apéndice 2: Mapa de la subregión incluida en el presente estudio



Fuente: FAO, Global Forest Resources Assessment
(http://www.fao.org/forestry/fo/country/nav_carib.jsp?lang_id=1)

Apéndice 3: Información básica sobre los países de la subregión

País	Área territorial (000 ha) (1998)	Población				Indicadores económicos	
		Total (000) (1999)	Densidad (n/Km ²) (1999)	Tasa de cambio anual (%) (1995-2000)	Rural (%) (1997)	PNB per capita (US\$) (1997)	Cambio anual del GDP (%) (1997)
Belice	2 280	235	10.3	2.4	53.6	2 547	2.6
Costa Rica	5 145	3 933	76.4	2.5	48.7	2 626	3.2
Cuba	10 982	11 160	101.6	0.4	22.5	nd	nd
El Salvador	2 072	6 589	318.0	2.1	53.7	1 684	4.0
Guatemala	10 843	11 090	102.3	2.7	59.9	1 481	4.3
Honduras	11 189	6 316	56.4	2.8	53.7	723	4.5
México	190 869	97 365	51.0	1.9	25.8	3 304	7.0
Nicaragua	12 140	4 938	40.7	2.8	35.8	408	nd
Panamá	7 443	2 812	37.8	1.7	42.7	2 993	nd
Total	252 963	144 438	88.2	2.1	44.0	1971	4.3

nd: no disponible

Fuente: Evaluación de los recursos genéticos forestales mundiales 2000. Informe Principal. Estudio FAO Montes 140.

Apéndice 4: Cobertura forestal y cambio de uso en los países de la subregión

	Área de la tierra	Área de bosque					Variación del área 1990-2000	
País / área		Bosques naturales	Plantaciones forestales	Área total de bosques			(área total de bosques)	
	000 ha	000 ha	000 ha	000 ha	%	ha/cápita	000 ha/año	%
Belice	2 280	1 345	3	1 348	59.1	5.7	-36	-2.3
Costa Rica	5 145	2 189	178	2 367	46.0	0.5	-16	-0.8
Cuba	10 982	1 867	482	2 348	21.4	0.2	28	1.3
El Salvador	2 072	107	14	121	5.8	0.02	-7	-4.6
Guatemala	10 843	2 717	133	2 850	26.3	0.3	-54	-1.7
Honduras	11 189	5 335	48	5 383	48.1	0.9	-59	-1.0
México	190 869	54 938	267	55 205	28.9	0.6	-631	-1.1
Nicaragua	12 140	3 232	46	3 278	27.0	0.7	-117	-3.0
Panamá	7 443	2 836	40	2 876	38.6	1.0	-52	-1.6
Total	252 963	74 566	1 211	75 766	30.0	1.2	-943	

Fuente: Evaluación de los recursos genéticos forestales mundiales 2000. Informe Principal. Estudio FAO Montes 140.

Apéndice 5: Nombres latinos y comunes de las especies principales

Nombre latino	Nombres comunes
<i>Acacia mangium*</i>	Mangium
<i>Acacia polyphylla</i>	Ardillo
<i>Albizia guachapele</i>	Guayaquil, Gavilán
<i>Albizia niopoides</i>	Guanacaste blanco
<i>Alnus acuminata</i>	Jaúl
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé, Espavel
<i>Andira inermis</i>	Almendo de río
<i>Arbutus xalapensis</i>	Canelo
<i>Astronium graveolens</i>	Ron ron
<i>Azadirachta indica*</i>	Neem
<i>Bombacopsis quinata</i>	Pochote, cedro espino
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ojoche
<i>Bucida macrostachya</i>	Roble negro
<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance, nancite
<i>Caesalpinia velutina</i>	Aripín, mandagual
<i>Calliandra calothyrsus</i>	Caliandra
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Cedro maría, María
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Madroño
<i>Carapa guianensis</i>	Cedro macho, caobilla
<i>Cassia fistula</i>	Caña fístula
<i>Cassia grandis</i>	Carao
<i>Cassia siamea*</i>	Casia rosada, flor amarilla
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro, cedro amargo, cedro real
<i>Cedrela tonduzii</i>	Cedro dulce
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba
<i>Chaetoptelea mexicana</i>	Tirrá
<i>Chlorophora tinctoria</i>	Mora
<i>Colubrina arborescens</i>	
<i>Copaifera aromatica</i>	Camibar
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
<i>Cupressus guadalupensis</i>	Ciprés
<i>Cupressus lindleyi</i>	Ciprés
<i>Cupressus lusitanica</i>	Ciprés
<i>Cybistax donnell-smithii</i>	
<i>Dalbergia retusa</i>	Cocobolo, ñambar
<i>Dalbergia tucurensis</i>	Granadillo
<i>Dialium guianensis</i>	Comenegro, tamarindo
<i>Diphysa robinoides</i>	Guachipelín
<i>Dipteryx panamensis</i>	Almendo, Almendo de montaña
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste, corotú
<i>Erythrina poeppigiana</i>	Poró
<i>Eucalyptus camaldulensis*</i>	Eucalipto camaldulensis
<i>Eucalyptus citriodora*</i>	Eucalipto citriodora
<i>Eucalyptus deglupta*</i>	Eucalipto deglupta
<i>Eucalyptus tereticornis*</i>	Eucalipto tereticornis

Apéndice 5 (Cont.): Nombres latinos y comunes de las especies principales

Nombre latino	Nombres comunes
<i>Gliricidia sepium</i>	Madero negro, madre cacao
<i>Gmelina arborea</i> *	Melina
<i>Goethalsia meiantha</i>	Guácimo blanco
<i>Gordonia brandegeei</i>	Yoró
<i>Guaiacum sanctum</i>	Guayacán real
<i>Guarea glabra</i>	Tololo, guanquero
<i>Guarea grandifolia</i>	Pronto alivio
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Pilón
<i>Hura crepitans</i>	Javillo
<i>Hymenaea courbaril</i>	Guapinol, algarrobo
<i>Juglans nigra</i> *	Nogal
<i>Juglans olanchana</i>	Nogal
<i>Khaya senegalensis</i> *	Caoba africana
<i>Laetia procera</i>	Areno
<i>Lecythis ampla</i>	Jícaro, olla de mono
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena
<i>Leucaena salvadorensis</i>	Frijolillo
<i>Licanea arborea</i>	Alcornoque
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar
<i>Lonchocarpus</i> sp.	Chaperno
<i>Mangifera indica</i>	Mango
<i>Manilkara achras</i>	Níspero
<i>Manilkara zapota</i>	Níspero
<i>Mastichodendron capiri</i>	Tempisque
<i>Minguartia guianensis</i>	Manú
<i>Muntigia calabura</i>	Capulín
<i>Myrcianthes fragans</i>	Arrayán
<i>Myroxylum balsamum</i>	Bálsamo
<i>Ocotea austinii</i>	Ira rosa
<i>Ocotea cooperi</i>	Ira rosa
<i>Peltogyne purpurea</i>	Nazareno
<i>Pentaclethra macroloba</i>	Gavilán
<i>Persea americana</i>	Aguacate
<i>Phoebe cinnamofolia</i>	Aguacatillo
<i>Pinus arizonica</i>	
<i>Pinus ayacahuite</i>	
<i>Pinus caribaea</i>	Pino, pino caribe
<i>Pinus cembroides</i>	
<i>Pinus chiapensis</i>	
<i>Pinus cooperi</i>	
<i>Pinus douglasiana</i>	
<i>Pinus durangensis</i>	
<i>Pinus engelmannii</i>	
<i>Pinus greggii</i>	
<i>Pinus herrerae</i>	

Apéndice 5 (Cont.): Nombres latinos y comunes de las especies principales

Nombre latino	Nombres comunes
<i>Pinus leiophylla</i>	
<i>Pinus maximinoi</i>	Pino, pinabete, pino llorón
<i>Pinus montezumae</i>	
<i>Pinus oaxacana</i>	
<i>Pinus oocarpa</i>	Pino, pino ocote
<i>Pinus patula</i>	
<i>Pinus pringlei</i>	
<i>Pinus pseudostrobus</i>	
<i>Pinus radiata</i> var. <i>binata</i>	
<i>Pinus tecunumani</i>	Pino, pino tecunumani
<i>Pithecellobium arboreum</i>	Quebracho
<i>Pithecellobium saman</i>	Genízaro
<i>Platymiscium pinnatun</i>	Cristóbal, quira
<i>Podocarpus oleifolius</i>	Ciprés blanco
<i>Pouteria sapota</i>	Zapote
<i>Pterocarpus officinalis</i>	Sangregado blanco
<i>Quercus corrugata</i>	Roble
<i>Quercus costaricensis</i>	Roble encino
<i>Sapium</i> sp.	Yos
<i>Schyzolobium parahyba</i>	Gallinazo
<i>Sideroxylon capiri</i>	Danto
<i>Simarouba glauca</i>	Aceituno, talchocote
<i>Sphatodea camapanulata</i>	Llama del bosque
<i>Spondias mombin</i>	Jobo
<i>Sterculia apetala</i>	Panamá
<i>Swietenia humilis</i>	Caoba del Pacífico
<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba, caoba del Atlántico
<i>Symphonia globulifera</i>	Leche María
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Cortez amarillo
<i>Tabebuia guayacan</i>	Cortez
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Cortez negro, cortez colorado
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble de sabana, macuelizo
<i>Tecoma stans</i> *	San Andrés
<i>Tectona grandis</i> *	Teca
<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillón, roble coral, guayabón
<i>Terminalia ivorensis</i> *	Guayabo de monte, terminalia
<i>Terminalia oblonga</i>	Guayabo negro
<i>Tetragastris panamensis</i>	Kerosén
<i>Virola koschnyi</i>	Fruta dorada
<i>Vochysia ferruginea</i>	Botarrama, manga
<i>Vochysia guatemalensis</i>	San Juan, mayo, palo de agua
<i>Weinmannia pinnata</i>	Lorito
<i>Zanthoxylum mayanum</i>	Lagartillo

*especies introducidas

Apéndice 6: Valor y utilización de las especies prioritarias para la subregión

Especie	País	Código de valor	Uso actual o potencial										
			pm	po	pu	le	nm	al	fo	so	ag	co	or
<i>Acacia mangium</i>	Nic		x			x					x	x	
	Pan												
<i>Alnus acuminata</i>	CR	1	x								x	x	
<i>Anacardium excelsum</i>	CR	2	x										
	Nic	1	x				x			x			
	Pan		x										
<i>Azadirachta indica</i>	ES	1											
	Nic		x			x	x						
<i>Bombacopsis quinata</i>	CR	2	x										
	Nic	1	x				x						
	Pan		x										
<i>Calophyllum brasiliense</i>	CR	1	x										
	Nic	1	x				x						
<i>Carapa guianensis</i>	CR	2	x										
	Nic	1	x								x		
<i>Cassia siamea</i>	ES	3											
	Nic					x							x
<i>Cedrela odorata</i>	CR	1	x								x		
	ES	1	x								x	x	x
	Mex		x								x		
	Nic	1	x								x		
<i>Cordia alliodora</i>	CR	2	x								x		
	ES	1	x	x		x					x	x	
	Nic	1	x				x			x	x		
<i>Dipteryx panamensis</i>	CR	1	x										
	Nic	1	x										
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	CR	2	x							x	x		
	Mex		x							x	x		
	Nic	1	x				x		x	x			
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	ES	1		x	x	x	x			x	x	x	
	Nic	1	x				x					x	
	Pan		x	x	x	x	x				x		
<i>Gliricidia sepium</i>	CR	2									x		
	ES	1		x		x					x	x	
	Nic	1	x				x	x	x		x		x
<i>Gmelina arborea</i>	CR	1	x		x								
	ES	1	x	x	x	x	x		x	x	x	x	
	Nic		x		x								
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	CR	1	x										

			Uso actual o potencial										
Especie	País	Código de valor	pm	po	pu	le	nm	al	fo	so	ag	co	or
	Nic	1	x				x						
<i>Leucaena leucocephala</i>	ES	1		x		x		x	x	x	x	x	
	Mex			x		x		x	x	x	x	x	
	Nic		x				x		x		x		
<i>Pinus caribaea</i>	CR	2	x	x		x						x	x
	ES	1	x	x	x	x	x			x	x	x	x
	Nic	1	x		x					x		x	
	Pan		x	x		x					x		
<i>Pinus oocarpa</i>	ES	1	x	x	x	x	x			x	x	x	x
	Mex		x	x		x					x		
	Nic	1	x	x		x					x		
<i>Swietenia humilis</i>	ES												
	Nic	1	x				x			x			
<i>Swietenia macrophylla</i>	CR	1	x								x	x	
	Mex		x								x	x	
	Nic	1	x				x			x			
	Pan		x								x	x	
<i>Tabebuia chrysantha</i>	CR	2	x									x	x
	Nic	1					x						
<i>Tabebuia rosea</i>	CR	2											x
	ES												
	Nic	1	x				x			x		x	
<i>Tectona grandis</i>	CR	1	x	x									
	ES	1	x	x		x					x		
	Nic		x	x									
	Pan		x	x									
<i>Terminalia amazonia</i>	CR	1	x								x		
	Nic	1	x										
<i>Terminalia ivorensis</i>	Nic	2	x										
	Pan												
<i>Vochysia ferruginea</i>	CR	1	x										
	Nic	1	x										
<i>Vochysia guatemalensis</i>	CR	1	x										
	Nic	1	x										

Código de valor:

1: especies de importancia socioeconómica actual

2: especies con un claro valor potencial o futuro

3: especies de valor desconocido, dados los conocimientos y tecnologías actuales

Códigos de uso:

Pm: productos maderables

Po: postes, madera en rollo

Pu: pulpa y papel

Le: leña

Nm: no maderables (gomas, resinas, aceites, medicinas, etc.)

Al: alimentos

Fo: forraje

So: sombra, protección

Ag: sistemas agroforestales

Co: conservación de suelos y aguas

Or: Ornamentación, valores estéticos o culturales

Apéndice 7: Demanda estimada de semillas presentada por algunos países de la subregión (Kg)

Especie	BEL	CR	CUB	ES	GUA	NIC	MEX	PAN
<i>Acacia mangium</i>						10-20		
<i>Albizia guachapele</i>						20-40		
<i>Azadirachta indica</i>						100-200		
<i>Bombacopsis quinata</i>						50-100		
<i>Caesalpinia velutina</i>						50-100		
<i>Calliandra calothyrsus</i>						5-10		
<i>Callycophyllum candidissimum</i>						10-20		
<i>Carapa guianensis</i>						50-100		
<i>Cassia siamea</i>						50-100		
<i>Cedrela odorata</i>						100-200		
<i>Cordia alliodora</i>						50-100		
<i>Dalbergia retusa</i>						20-50		
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>						100-150		
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>						100-200		
<i>Gliricidia sepium</i>						400-600		
<i>Gmelina arborea</i>						100-200		
<i>Guazuma ulmifolia</i>						30		
<i>Juglans olanchana</i>						20-50		
<i>Leucaena leucocephala</i>						100-200		
<i>Leucaena salvadorensis</i>						100-200		
<i>Liquidambar styraciflua</i>						20-50		
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>						100-150		
<i>Pinus maximinoi</i>						10		
<i>Pinus oocarpa</i>						100		
<i>Pinus tecunumanii</i>						20-50		
<i>Pithecellobium saman</i>						50-100		
<i>Simarouba glauca</i>						10-20		
<i>Swietenia humilis</i>						50-100		
<i>Swietenia macrophylla</i>						200-300		
<i>Tabebuia rosea</i>						100-200		
<i>Tectona grandis</i>						200-500		
<i>Terminalia ivorensis</i>						50		
<i>Vochysia guatemalensis</i>						50-100		

Apéndice 8: Legislación nacional relevante relacionada con los recursos genéticos forestales

País	Instrumento Legal	Objeto
Costa Rica	Ley Forestal	Velar por la conservación, protección y administración de los bosques naturales y por la producción, el aprovechamiento, la industrialización y el fomento de los recursos forestales del país, de acuerdo con el principio de uso adecuado y sostenible de los recursos naturales renovables.
	Ley de Biodiversidad	Regula el uso, el manejo, el conocimiento asociado y la distribución justa de los beneficios y costos derivados del aprovechamiento de los elementos de la biodiversidad.
	Ley de Protección Fitosanitaria	Regula los procedimientos para emitir los permisos fitosanitarios para la importación y exportación de material vegetativo, las medidas cuarentenarias y las regulaciones relativas a los organismos vivos modificados.
	Ley de Semillas	Crea la Oficina Nacional de Semillas (ONS) como la entidad encargada de promover, organizar la producción y uso de semillas de calidad superior.
	Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad	Se considera el marco integral orientador a largo plazo de políticas para la conservación y el uso sostenible de los recursos biológicos nacionales incluyendo las especies arbóreas y por ende los recursos genéticos forestales.
	Estrategia Nacional de Investigación en Biodiversidad y Recursos Culturales	Es el como marco de referencia para direccionar la investigación en biodiversidad y recursos culturales, basado en los elementos estratégicos y planes operativos de estrategias de investigación regionales
	Plan Interinstitucional para la Conservación y Uso de los Recursos genéticos forestales	Documento aun no oficial que identifica la problemática de los recursos genéticos forestales y se dictan lineamientos para establecer un plan de acción interinstitucional, dentro de los conceptos conocer, usar y salvar los recursos genéticos forestales.
El Salvador	Constitución de la República	Declara de interés social la protección, restauración, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales.
	Ley Forestal, sf.	Concede al MAG facultades para incrementar, manejar y aprovechar en forma sostenible los recursos forestales y el desarrollo de la industria maderera.
	Ley del Medio Ambiente, sf.	Crea las disposiciones referentes a la protección, conservación y recuperación del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales.
México	Ley Forestal	ns
	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente (1988, modificada 2000)	ns

	Ley de Aguas Nacionales (1992)	ns
	Ley General de Vida Silvestre (2000)	ns
	Ley General de Vida Silvestre (2000)	ns
	Normas Oficiales Mexicanas	Definen los procedimientos, criterios y especificaciones para llevar a cabo actividades específicas en materia de recursos forestales.
Nicaragua	Convenio de Diversidad Biológica, 1992	Pretende conservar la diversidad biológica, utilizar sosteniblemente sus componentes y distribuir justa y equitativamente los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos.
	Plan de Acción Forestal, 1993	Presenta un enfoque metodológico y conceptual para contribuir a la planificación y ordenamiento del territorio nacional, así como plantear recomendaciones y lineamientos para el desarrollo de acciones en el área de educación, desarrollo científico y tecnológico, organización institucional, leyes y participación de la población local.
	Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible (ALIDES), 1994	Busca contribuir a la sostenibilidad política, económica, social, cultural y ambiental de la sociedad.
	Ley General del Ambiente y los Recursos Naturales, 1996	Establece el marco regulatorio para el ordenamiento territorial y la gestión ambiental, incluyendo la creación de un sistema nacional de áreas protegidas
	Creación de la Dirección General de Biodiversidad y Uso Sostenible de los Recursos Naturales (DGBRN) dentro del MARENA, 1998.	Pretende planificar la biodiversidad del país.
Panamá	Plan de Acción Forestal	Establece una administración forestal que permitiera el manejo y conservación de los bosques naturales.
	Ley de incentivos a la reforestación, 1992	Busca incorporar tierras deforestadas a la producción forestal.
	Nueva ley forestal, 1994	Institucionaliza el manejo forestal sostenible y dotar al país de un marco legal adecuado al desarrollo forestal.
	Ley general del ambiente, 1998	Establece un marco regulatorio para el ordenamiento territorial y la gestión ambiental.

ns: información no suministrada

Apéndice 9: Principales instituciones nacionales relacionadas con los recursos naturales y los recursos genéticos forestales

País	Organización	Objetivos principales
Costa Rica	Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE)	El MINAE es la institución estratégica en el desarrollo sostenible. En materia ambiental debe impulsar y apoyar la investigación, la conservación y el uso racional de los recursos naturales, los hidrocarburos, la minería y los desarrollos energéticos, en cumplimiento con los compromisos adquiridos internacionalmente.
	Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)	Coordinar la ejecución de las políticas y acciones de gobierno en el campo del desarrollo forestal del país, desarrollar las áreas protegidas estatales, proteger la biodiversidad y facilitar y promover el desarrollo del sector privado
	Oficina Nacional Forestal (ONF)	Representar al sector forestal privado en la toma de decisiones políticas y en la definición de estrategias globales para el desarrollo del sector forestal.
	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO)	Financiar a través de créditos y a través del pago de servicios ambientales los proyectos del sector privado.
	Oficina Costarricense de Implementación conjunta (OCIC)	Mercadear y comercializar el pago de servicios ambientales a nivel internacional.
	Cámara Costarricense Forestal (CCF)	Impulsar iniciativas de modernización y reconversión industrial y promover las oportunidades de negocio, para facilitar el acceso a mercados de sus asociados con productos de la madera.
	Junta Nacional Forestal Campesina	Representar los intereses comerciales y de oportunidades de mercado para los pequeños productores forestales organizados.
	Consejos Regionales Ambientales	Adscritos al MINAE, constituyen la máxima instancia regional para el análisis, la discusión, la denuncia y el control de las actividades, los programas y los proyectos en materia ambiental.
	Colegio de Ingenieros Agrónomos	Fiscalizar a los Regentes Forestales.
	Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad (CONAGEBIO)	Regular el acceso a los recursos genéticos de la biodiversidad, lo mismo regular el acceso al conocimiento tradicional y la distribución justa y equitativa del uso de estos recursos.
	Oficina Nacional de Semillas (ONS)	Promover, organizar la producción y uso de semillas de calidad superior. Centro de Investigación perteneciente a la Universidad de Costa Rica y es el laboratorio oficial de acuerdo a la Ley de Semillas N° 6289. Es el ente que emite los análisis oficiales de calidad de semillas y los realiza de acuerdo a las normas ISTA.
	Centro de Investigaciones en Granos y Semillas (CIGRAS)	Emitir los análisis oficiales de calidad de semillas de acuerdo a las normas ISTA.
El Salvador	Dirección General de Recursos Naturales Renovables (DGRNR)	Normar, regular, controlar y orientar la conservación, restauración y desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables del país.

	Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	Formular, planificar y ejecutar las políticas en materia de medio ambiente y los recursos naturales.
	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA)	Diseminación de sistemas agroforestales.
México	Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)	Desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de conservación y restauración en materia forestal, así como participar en la formulación de los planes y programas, y en la aplicación de la política de desarrollo forestal sustentable del país.
	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).	Normar, regular y vigilar el manejo de los recursos forestales.
	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).	ns
	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).	ns
Nicaragua	Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA)	Normar, formular, proponer y dirigir las políticas nacionales del ambiente y del uso sostenible de los recursos naturales.
	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Forestal.	ns
	Instituto Nacional Forestal (INAFOR)	ns
	Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO)	Coordinar aspectos de propiedad intelectual, recursos genéticos, bioseguridad y biotecnología, sectores productivos, áreas protegidas, diversidad étnica y cultural
	Foro Nacional de Biodiversidad (FOROBIO):	Promover la protección y el uso sostenible de la biodiversidad.
Panamá	Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)	Normar, fiscalizar y dirigir las políticas nacionales relacionadas con el ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales
	Instituto Smithsonian	Investigaciones sobre especies nativas y regeneración natural en bosques primarios y secundarios.

ns: información no suministrada

Apéndice 10: Organizaciones nacionales involucradas en investigación en el área de los recursos genéticos forestales

País	Organización	Área de trabajo
Belice		
Costa Rica	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)	Mejoramiento genético, domesticación de especies, efectos genéticos de la fragmentación forestal, diversidad genética, propagación vegetativa.
	Instituto Tecnológico de Costa Rica	Mejoramiento genético, propagación vegetativa, semillas forestales, estudios fenológicos.
	Universidad Nacional	Propagación vegetativa.
	Centro Científico Tropical	
	Estación Forestal Horizontes, MINAE	Especies del bosque seco
	Organización para Estudios Tropicales	Selección de especies, recuperación de áreas degradadas, bosques naturales, biodiversidad
Cuba		
El Salvador	Banco de Semillas Forestales de la DGRNR	Establecimiento y manejo de fuentes semilleras, semillas forestales, propagación vegetativa, estudios fenológicos.
Guatemala		
Honduras		
México	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP).	Investigación pública en el sector agropecuario y forestal
	Colegio de Postgraduados.	Varias líneas de investigación relacionadas con los recursos genéticos forestales, con énfasis en ecosistemas forestales de clima templado-frío, y áridos y semiáridos.
	Universidad Autónoma Chapingo (UACH).	Investigación relacionados con los recursos genéticos forestales en varias regiones, con énfasis en los principales ecosistemas forestales en el área de influencia de cada región.
	Varias Universidades Públicas, incluyendo U. Agraria Antonio Narro, U. de Nuevo León, U. de Chihuahua, U. Juárez, Inst. Forestal de Durango, U. de Sonora, U. de Baja California, Centro de Investigaciones Científicas y Estudios Superiores de Ensenada; U. de Guadalajara, U. Michoacana, U. del Estado de Hidalgo, U. Veracruzana, Inst. de Ecología A.C., U. Nacional de México, Inst. Politécnico Nacional.	Investigaciones variadas relacionada con los recursos genéticos forestales.
	Centro de Genética Forestal A.C.	El centro llevó a cabo varios proyectos operativos de colecta, estudio y conservación de los recursos genéticos forestales, aunque actualmente ha

		reducido drásticamente sus actividades debido a problemas de financiamiento.
	Instituto de Genética Forestal	Enseñanza e investigación aplicada en materia de recursos genéticos forestales.
Nicaragua	Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales y Laboratorio de Virología en la Universidad Nacional Agraria.	Micropropagación y conservación de germoplasma <i>in vitro</i> ; detección de viroides o virus.
	Laboratorio de Biología Molecular en la Universidad Centroamericana	Secuenciación de ADN de restos prehistóricos. Marcado molecular para la identificación de microorganismos que causan enfermedades en animales
	Herbario Nacional en la Universidad Centroamericana.	Identificación, investigación y colección de plantas.
	Centro Nacional de Protección Vegetal.	Manejo de plagas y enfermedades.
	Centro de Mejoramiento Genético y Banco de Semillas Forestales.	Mejoramiento genético forestal, semillas forestales.
	Museo Entomológico.	Identificación, investigación y colección de insectos.
	Centro Experimental de Occidente (CEO).	Investigación y extensión de cultivos oleaginosos. Validación tecnológica.
	Laboratorio de Cultivos de Tejidos Vegetales y Laboratorio de Biología Molecular en la Universidad Nacional Autónoma de León.	Micropropagación para ápices caulinares y conservación <i>in vitro</i> . Análisis de proteínas y polipéptidos para la caracterización o identificación de germoplasma.
	Laboratorio de Cultivo de tejidos Vegetales del INTA.	Clonación <i>in vitro</i> de variedades vegetales; análisis de virus
	Centro Nacional de Medicina Popular Tradicional.	Producción y comercialización de medicamentos naturales.
	Centro de Recursos Agrícolas, Auxilio Mundial - PAC	Validación de cultivos no tradicionales, propagación y comercialización de plantas
	Centro Experimental Campos Azules (CECA).	Mantenimiento colecciones frutales, Propagación y comercialización de plantas
	Jardín Botánico.	Propagación de plantas. Manejo de colecciones
	Centro Experimental El Recreo.	Manejo de colecciones de cacao, bambú, hule, pijibaye. Estudios sobre estos cultivos, teca, mangium
Panamá	Banco de Semillas Forestales, ANAM	Establecimiento y manejo de fuentes semilleras, semillas forestales
	Instituto Smithsonian	Regeneración natural en bosques primarios y secundarios
	Proyecto CEMARE, ANAM	Ensayos de procedencias y progenies

Apéndice 11. Principales organismos de cooperación internacional y áreas de acción, en los países de la subregión.

Organización	Área de acción	Países o zonas de acción
GTZ, Alemania	Fortalecimiento institucional para el manejo de la Reserva de Biosfera BOSAWAS	Nic
JICA, Japón	Capacitación e investigación forestal	Pan
KFW, Alemania	Infraestructura de conservación y acción social en la Reserva de Biosfera BOSAWAS.	Nic
USAID	Manejo de Áreas Protegidas de la Reserva de Biosfera del Sureste de Nicaragua	Nic
Gobierno de Suecia	Canje de deuda por naturaleza (protección de bosques y reforestación)	CR
Gobierno de Holanda	Canje de deuda por naturaleza (protección de bosques y reforestación)	CR
Gobierno de Canadá	Canje de deuda por naturaleza (protección de bosques y reforestación)	CR
Reino de España	Canje de deuda por naturaleza (protección de bosques y reforestación)	CR
Acuerdo Bilateral para el Desarrollo Sostenible Holanda-Costa Rica	Turismo sostenible, manejo ambiental y tecnologías limpias y agrosilvopastoril.	CR
COSUDE	Silvicultura de bosques naturales	CR
UE	Conservación del bosque y desarrollo sostenible en zonas de amortiguamiento del Atlántico Norte Costarricense	CR
FUNDECOOPERACION	Manejo y aprovechamiento de plantaciones	CR
PNUD-Capacity 21	Fortalecimiento institucional del sector forestal	CR
GEF-PNUMA	Manejo integrado de recursos hídricos y desarrollo sostenible de la Cuenca del Río San Juan y su zona costera.	CR
Amigos de la Tierra	Conservación y uso sostenible del bosque tropical húmedo y humedales en la Cuenca del Río San Juan	CR
GEF/PNUD/GTZ	Establecimiento de un programa para la consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano	CR
GEF/Banco Mundial	Ecomercados	CR
GEF/PNUD/GTZ	Establecimiento de un programa para la consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano	CR
BTG/ECOS La Pacífica INBIO	Prueba de eficacia del compuesto DMDP como nematocida en condiciones tropicales	CR

Apéndice 12: Manejo genético de las especies prioritarias

Especie	País	Número de árboles por población							
		Reservas, Área natural	Rodal de Conservación <i>in situ</i>	Bosque ordenado	Bosque sin ordenar	Plantación	Rodal de conservación <i>ex situ</i>	Campos de aldeas, granjas	Campos experimentales, ensayos
<i>Acacia mangium</i>	Bel								
	CR					>1000		>1000	1 HSP
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic								
	Pan								
<i>Alnus acuminata</i>	Bel								
	CR	>10.000		>10.000		>10.000		>10.000	1 EPD, 1ED
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic								
	Pan								
<i>Anacardium excelsum</i>	Bel								
	CR								
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic	<100		>100	<100			<100	
	Pan								
<i>Bombacospsis quinata</i>	Bel								
	CR	>10.000		>1000		> 10.000		>1000	4 HSC, 1 EPD
	Cub								
	ES								
	Gua								

	Hon								
	Méx								
	Nic	<100		<100	<100			<100	1EP
	Pan								
<i>Carapa guianensis</i>	Bel								
	CR	>10.000		>10.000		>10.000	>1000	>1000	PP
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic	<500		<100	<500			<100	
	Pan								
	Bel								
	Cub								
	ES								
<i>Cassia siamea</i>	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic								
	Pan								
	Bel								
	CR	>10.000		>1000		>1000		>1000	1EPD, 1BC, 1EC
	Cub								
<i>Cedrela odorata</i>	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic	<100		<100	<100			<100	
	Pan								
	Bel								
	CR	>10.000		>10.000		>10.000		>10.000	6ED, 5EP, 1BC
<i>Cordia alliodora</i>	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic	<500		>100	<500			<100	

	Pan								
<i>Dalbergia retusa</i>	Bel								
	CR								
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic	<100		<100	<100			<100	
	Pan								
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Bel								
	CR								
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic	<100		<100	<500			<100	
	Pan								
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Bel								
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic								
	Pan								
<i>Eucalyptus deglupta</i>	Bel								
	CR					>10.000		>1000	2HSP, 1ED
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic								
	Pan								
	Bel								
	CR								

<i>Gliricidia sepium</i>	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic	<100		<100	<100			<100	
	Pan								
<i>Gmelina arborea</i>	Bel								
	CR					>10.000		>10.000	2HSC, 5HSP, 1ED, 10RS
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic								
<i>Leucaena leucocephala</i>	Pan								
	Bel								
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic								
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Pan								
	Bel								
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic								
<i>Pinus caribaea</i>	Pan								
	Bel								
	CR					>10.000		>500	5EP
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								

	Méx								
	Nic								
	Pan								
<i>Pinus maximinoii</i>	Bel								
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic	<500		<500	<500			<100	
	Pan								
<i>Pinus oocarpa</i>	Bel								
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic	>1000		>1000	<500	<500		<100	
	Pan								
<i>Pinus tecunumanii</i>	Bel								
	CR					>10.000			4EP, 3EPD
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic								
<i>Pithecellobium saman</i>	Pan								
	Bel								
	CR								
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic	<100		<100	<100			<100	
	Pan								
	Bel								

<i>Swietenia humilis</i>	CR	>1000		>500		>100		>100	1ED
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic								
	Pan								
<i>Swietenia macrophylla</i>	Bel								
	CR	>10.000		>1000		>500	>500	>1000	2EP, 1ED
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic	<500		<100	<500			<100	
<i>Tabebuia rosea</i>	Pan								
	Bel								
	CR								
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
<i>Tectona grandis</i>	Nic								
	Pan								
	Bel								
	CR					>10.000		>10.000	1ED, 1EPD, 10RS
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
<i>Terminalia ivorensis</i>	Méx								
	Nic								
	Pan								
	Bel								
	Cub								
	ES								

<i>Vochysia guatemalensis</i>	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic								
	Pan								
	Bel								
	CR	>10.000		>1000		>10.000	>1000	>1000	4EPD, 1PP
	Cub								
	ES								
	Gua								
	Hon								
	Méx								
	Nic								
	Pan								

Leyenda:

BC: Banco clonal, EC: Ensayo clonal, ED: Ensayo de descendencias, EP: Ensayo de procedencias, EPD: Ensayo combinado procedencias/descendencias, HSC: Huerto semillero clonal, HSP: Huerto semillero de plántulas o sexual, PP: Plantaciones piloto, RS: Rodal semillero

Apéndice 13: Nivel de seguridad y naturaleza de las amenazas hacia las especies prioritarias

Especie	País	Áreas protegidas	Rodal de Conservación <i>in situ</i>	Bosque ordenado	Bosque sin ordenar	Plantación	Rodal de Conservación <i>ex situ</i>	Campos de aldeas, granjas	Campos exper.	Índice del grado de amenaza*
<i>Acacia mangium</i>	Bel									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic									
	Pan									
<i>Alnus acuminata</i>	Bel									
	CR									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic									
<i>Anacardium excelsum</i>	Pan									
	Bel									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic									
<i>Azadirachta indica</i>	Pan									
	Bel									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic									

Especie	País	Áreas protegidas	Rodal de Conservación <i>in situ</i>	Bosque ordenado	Bosque sin ordenar	Plantación	Rodal de Conservación <i>ex situ</i>	Campos de aldeas, granjas	Campos exper.	Índice del grado de amenaza*
	Pan									
<i>Bombacopsis quinata</i>	Bel									
	CR									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic	Bajo		Medio	Medio			Alto		4
	Pan									
<i>Carapa guianensis</i>	Bel									
	CR									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic	Medio	Alto		Medio	Medio				1
	Pan									
<i>Cassia siamea</i>	Bel									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic									
	Pan									
<i>Cedrela odorata</i>	Bel									
	CR	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Medio		Alto		3
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic	Bajo			Alto			Alto		5
	Pan									

Especie	País	Áreas protegidas	Rodal de Conservación <i>in situ</i>	Bosque ordenado	Bosque sin ordenar	Plantación	Rodal de Conservación <i>ex situ</i>	Campos de aldeas, granjas	Campos exper.	Índice del grado de amenaza*
<i>Cordia alliodora</i>	Bel									
	CR									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic	Bajo			Alto			Alto		5
	Pan									
<i>Dalbergia retusa</i>	Bel									
	CR	Medio	Medio	Alto	Alto	Medio		Alto	Medio	5
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic	Bajo				Medio		Alto		5
	Pan									
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Bel									
	CR									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic	Bajo			Alto			Alto		5
	Pan									
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Bel									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic									
	Pan									
	Bel									

Especie	País	Áreas protegidas	Rodal de Conservación <i>in situ</i>	Bosque ordenado	Bosque sin ordenar	Plantación	Rodal de Conservación <i>ex situ</i>	Campos de aldeas, granjas	Campos exper.	Índice del grado de amenaza*
<i>Eucalyptus deglupta</i>	CR									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic									
	Pan									
<i>Gliricidia sepium</i>	Bel									
	CR									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic	Bajo			Alto			Incendios	Explot.	4
<i>Gmelina arborea</i>	Pan									
	Bel									
	CR									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
<i>Leucaena leucocephala</i>	Nic									
	Pan									
	Bel									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic									
	Pan									
	Bel									
	Cub									

Especie	País	Áreas protegidas	Rodal de Conservación <i>in situ</i>	Bosque ordenado	Bosque sin ordenar	Plantación	Rodal de Conservación <i>ex situ</i>	Campos de aldeas, granjas	Campos exper.	Índice del grado de amenaza*
<i>Liquidambar styraciflua</i>	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic	Alto	Alto	Medio						5
	Pan									
<i>Pinus caribaea</i>	Bel									
	CR									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic	Alto							Tala, ganadería	5
	Pan									
<i>Pinus maximinoii</i>	Bel									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic									
	Pan									
<i>Pinus oocarpa</i>	Bel									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic	Alto			Alto				Tala, ganadería	5
	Pan									
	Bel									
	CR									
	Cub									

Especie	País	Áreas protegidas	Rodal de Conservación <i>in situ</i>	Bosque ordenado	Bosque sin ordenar	Plantación	Rodal de Conservación <i>ex situ</i>	Campos de aldeas, granjas	Campos exper.	Índice del grado de amenaza*
<i>Pinus tecunumanii</i>	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic	Alto			Alto				Tala, ganadería	5
	Pan									
<i>Pithecellobium saman</i>	Bel									
	CR									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic	Medio		Medio	Bajo			Alto		5
<i>Swietenia humilis</i>	Pan									
	Bel									
	CR	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto		Alto		5
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
<i>Swietenia macrophylla</i>	Nic									
	Pan									
	Bel									
	CR	Medio	Medio	Alto	Alto	Alto		Alto	Alto	5
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic	Bajo			Alto			Alto		5
	Pan									
	Bel									
	CR									

Especie	País	Áreas protegidas	Rodal de Conservación <i>in situ</i>	Bosque ordenado	Bosque sin ordenar	Plantación	Rodal de Conservación <i>ex situ</i>	Campos de aldeas, granjas	Campos exper.	Índice del grado de amenaza*
<i>Tabebuia rosea</i>	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic	Medio	Medio		Alto			Alto		3
	Pan									
<i>Tectona grandis</i>	Bel									
	CR									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic									
<i>Terminalia ivorensis</i>	Pan									
	Bel									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic									
<i>Vochysia guatemalensis</i>	Pan									
	Bel									
	CR									
	Cub									
	ES									
	Gua									
	Hon									
	Mex									
	Nic	Alto	Alto		Alto			Alto	Ganadería migratoria	4
	Pan									

*Índice de amenaza

1: probable ejecución o aplicación de regulaciones científicamente bien fundadas; o amenaza leve u ocasional
5: improbable ejecución o aplicación de regulaciones; o amenaza grave con alta probabilidad de degradación o pérdida genética
2-3: intermedio entre 1 y 5

Apéndice 14: Detalles de los informes de los consultores nacionales en preparación para el Taller Subregional sobre Recursos Genéticos Forestales celebrado en CATIE, Costa Rica, 25-29 de noviembre 2002.

País	Título del Informe	Autor	Institución	Fecha
Belice				
Costa Rica	Informe Nacional sobre el Estado de los Recursos Genéticos Forestales en Costa Rica	Marta Lilliana Jiménez	Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE)	Octubre 2002
Cuba				
El Salvador	Situación Actual de los Recursos Genéticos Forestales en El Salvador	Juan Salinas	Dirección General de Recursos Naturales Renovables (DGRNR)	Agosto 2002
Guatemala				
Honduras				
México Norte	Situación Actual de los Recursos Genéticos Forestales en el Norte de México	J. Jesús Vargas Hernández	Instituto de Recursos Naturales, Colegio de Postgraduados	Octubre 2002
Nicaragua	Informe Nacional sobre el Estado de los Recursos Genéticos Forestales en Nicaragua	Mario García Roa	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Forestal (MAGFOR)	Agosto 2002
Panamá	Situación Actual de los Recursos Genéticos Forestales en la República de Panamá	Carlos A. Ramírez	Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)	Setiembre 2002